

AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO MÉDIO PROFISSIONAL

EXPERIÊNCIAS E POSSIBILIDADES



Joana Fidelis da Paixão
Lakshmi Juliane Vallim Hofstatter
Rodrigo Cândido Passos da Silva
Cristiane Brito Machado
(org.)

**AMBIENTALIZAÇÃO
CURRICULAR NO
ENSINO MÉDIO PROFISSIONAL**

EXPERIÊNCIAS E POSSIBILIDADES

Editora Appris Ltda.

1.^a Edição - Copyright© 2021 dos autores

Direitos de Edição Reservados à Editora Appris Ltda.

Nenhuma parte desta obra poderá ser utilizada indevidamente, sem estar de acordo com a Lei nº 9.610/98. Se incorreções forem encontradas, serão de exclusiva responsabilidade de seus organizadores. Foi realizado o Depósito Legal na Fundação Biblioteca Nacional, de acordo com as Leis nºs 10.994, de 14/12/2004, e 12.192, de 14/01/2010.

Catalogação na Fonte

Elaborado por: Josefina A. S. Guedes

Bibliotecária CRB 9/870

A492a Ambientalização curricular no ensino médio profissional: experiências e
2021 possibilidades / Joana Fidelis da Paixão... [et al.] (orgs.). -
 1. ed. - Curitiba : Appris, 2021.
 285 p. ; 23 cm. - (Coleção geral).

Inclui bibliografia.
ISBN 978-65-250-0239-2

1. Ensino médio. 2. Ensino técnico. 3. Currículos. I. Paixão, Joana Fidelis da.
II. Título. III. Série.

CDD - 373.19

Livro de acordo com a normalização técnica da ABNT

Editora e Livraria Appris Ltda.
Av. Manoel Ribas, 2265 – Mercês
Curitiba/PR – CEP: 80810-002
Tel. (41) 3156 - 4731
www.editoraappris.com.br

Printed in Brazil
Impresso no Brasil

Joana Fidelis da Paixão
Lakshmi Juliane Vallim Hofstatter
Rodrigo Cândido Passos da Silva
Cristiane Brito Machado
(Org.)

**AMBIENTALIZAÇÃO
CURRICULAR NO
ENSINO MÉDIO PROFISSIONAL**
EXPERIÊNCIAS E POSSIBILIDADES

Appris
editora

FICHA TÉCNICA

EDITORIAL Augusto V. de A. Coelho

Marli Caetano

Sara C. de Andrade Coelho

COMITÊ EDITORIAL Andréa Barbosa Gouveia (UFPR)

Jacques de Lima Ferreira (UP)

Marilda Aparecida Behrens (PUCPR)

Ana El Achkar (UNIVERSO/RJ)

Conrado Moreira Mendes (PUC-MG)

Eliete Correia dos Santos (UEPB)

Fabiano Santos (UERJ/IESP)

Francinete Fernandes de Sousa (UEPB)

Francisco Carlos Duarte (PUCPR)

Francisco de Assis (Fiam-Faam, SP, Brasil)

Juliana Reichert Assunção Tonelli (UEL)

Maria Aparecida Barbosa (USP)

Maria Helena Zamora (PUC-Rio)

Maria Margarida de Andrade (Umack)

Roque Ismael da Costa Gülich (UFFS)

Toni Reis (UFPR)

Valdomiro de Oliveira (UFPR)

Valério Brusamolin (IFPR)

ASSESSORIA EDITORIAL Alana Cabral

REVISÃO Bruna Fernanda Martins

PRODUÇÃO EDITORIAL Gabrielli Masi

DIAGRAMAÇÃO Alana Cabral

CAPA Sheila Alves

COMUNICAÇÃO Carlos Eduardo Pereira

Débora Nazário

Kananda Ferreira

Karla Pipolo Olegário

LIVRARIAIS E EVENTOS Estevão Misael

GERÊNCIA DE FINANÇAS Selma Maria Fernandes do Valle

COORDENADORA COMERCIAL Silvana Vicente



PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Jair Messias Bolsonaro

MINISTRO DA EDUCAÇÃO

Milton Ribeiro

SECRETÁRIO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Wandemberg Venceslau Rosendo dos Santos

REITOR

Aécio José Araújo Passos Duarte

PRÓ-REITOR DE ENSINO

Ariomar Rodrigues dos Santos

PRÓ-REITORA DE PESQUISA E INOVAÇÃO

Luciana Helena Cajas Mazzutti

PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO E PLANEJAMENTO

Leonardo Carneiro Lapa

PRÓ-REITORA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

Hildonice de Souza Batista

PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO

Rafael Oliva Trocoli

PREFÁCIO

DA EMERGÊNCIA DA AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO TÉCNICO

Os desafios a serem enfrentados no século 21 têm por base a busca de uma interação sustentável entre as demandas ambientais das atuais sociedades em face de manutenção ou até de melhoria da qualidade dos ecossistemas objeto desses impactos. Compreender o funcionamento da interação dos seres vivos entre si e destes com as características físico-químicas, em um equilíbrio dinâmico, muitas vezes perturbado pela presença humana, configura-se em um obstáculo a ser vencido pelas diversas ciências. Apenas com a internalização das temáticas ambientais, associadas com as mais diversas áreas do saber, será possível alcançar uma dinâmica socioeconômica com base sustentável.

Nesse sentido, ter como compromisso a ambientalização curricular, por meio de um claro compromisso institucional com a formação técnico-profissional atrelado a conteúdos ambientais, fará com que a comunidade possa participar ativamente e de forma consciente para a estruturação de uma lógica de desenvolvimento que tenha o respeito e o cuidado com a manutenção da vida nas mais diversas formas.

Nas instituições de ensino superior, tal inserção deve ser feita considerando essa temática como transversal, desde a execução de projetos de extensão, na relação com os diversos conteúdos de ensino, até em investigações realizadas em pesquisas científicas nos diferentes níveis acadêmicos. Dessa feita, a incorporação das temáticas ambientais nas disciplinas e nos grupos de pesquisa terá lugar, visto ser assunto relevante e urgente para toda a sociedade, buscando desenvolver uma visão crítica a respeito da realidade, além de promover articulações no sentido de vislumbrar soluções para os problemas socioambientais emergentes.

Existe a necessidade do estabelecimento de um compromisso focado na formação de profissionais que contribuam para a sustentabilidade na mais ampla concepção da palavra, nas vertentes histórico-culturais, socioeconômicas, técnico e operacional de todas as profissões. Essa visão surge relacionada às dinâmicas ecológicas, buscando manter os ecossistemas

dentro da faixa de funcionamento normal ou ótimo processual, nunca ultrapassando a faixa de resiliência, visando a manutenção ou a melhoria dos ambientes e dos serviços ecossistêmicos e ambientais, fundamentais para a vida no planeta Terra e para o homem.

Nesse sentido, discutir a forma de apropriação antrópica dos recursos naturais, os modelos de produção e consumo existentes são alguns dos desafios que estão postos para os educadores, gestores e a sociedade como um todo. A internalização dessas questões estáposta para o ensino superior, como assinalam diversos autores¹, tendo também que vencer questões transfronteiriças, buscando uma abordagem glocal², por meio de uma contextualização local e global³.

Entretanto, existe uma enorme lacuna na literatura em relação à ambientalização curricular no contexto do ensino médio, no que tange às possibilidades e às implicações técnicas, operacionais e legais relacionadas à Base Nacional Comum Curricular. Sem dúvidas que a articulação desses diferentes saberes e fazeres deve ser trabalhada em todos os níveis de ensino, havendo foco especial no desenvolvimento da forma com que cada profissional precisa exercer suas atividades laborais com responsabilidade socioambiental, buscando minimizar impactos potenciais aos ecossistemas e, se possível, elevando a qualidade e a quantidade dos recursos naturais para as atuais e futuras gerações. Dessa forma, por meio de uma visão crítica no estabelecimento de posturas transformadoras, pode-se promover uma conscientização socioambiental de maneira dialógica, com a construção de uma atitude ecocidadã.

¹ Lima, L.C.de; Arruda, M.P.de; Andrade, I.C.F.de; Pissetti, S.L.C. Concepções sobre ambientalização curricular: o desafio do pensamento sistêmico. *Anais...* Congresso Nacional de Educação. p. 15250 - 15265, 2017. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24783_14213.pdf.

b) Martinez, D.R.L. **Ambientalização curricular dos cursos profissionalizantes do Turismo receptivo em Sergipe**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal de Sergipe. 85 f. 2020.

c) Silva, A.C.L. e; Baldin, N. Ambientalização curricular do ensino superior na Universidade da Região de Joinville – Univille: os cursos de Licenciatura e Direito. *Contexto & Educação*, ano 34, n. 107, jan/abr., p. 52-71, 2019. <http://dx.doi.org/10.21527/2179-1309.2019.107.52-71>.

² Para Lourenço (2014), os conceitos de *glocal* e de *glocalização* pretendem transmitir a necessidade de uma leitura atenta da complexidade da relação local-global, na qual a mundialização da economia e a revolução do digital desempenham um papel determinante. Lourenço, N. Globalização e glocalização; o difícil diálogo entre o global e o local. *Revista angolana de Ciências Sociais*, v. 4, n. 4, 2914.

³ Waszak, J.G.N.; Santos, S.V. dos. Curricular Environmentalization in an Undergraduate Teacher Formation Course in Natural Sciences and its Local and Global Contextualization. *Revista de Educação, Ciência e Cultura*, v. 25, n. 1, p. 217-234, 2020. <http://dx.doi.org/10.18316/recc.v25i1.5>.

A iniciativa aqui concretizada é um marco à educação para a sustentabilidade, visto articular temas relevantes para promover uma ambientalização curricular no ensino médio profissional. Propostas para o ensino com uso de metodologias ativas e participativas, com ferramentas de Tecnologias de Informação e Comunicação, dando suporte à estruturação da sala invertida, podem contribuir para ressignificar a prática docente nos diferentes níveis educacionais. Assim, práticas pedagógicas direcionadas à educação para a sustentabilidade, por meio da exemplificação e experimentação, observação ativa e intervenção via atividades de ensino e extensão, poderão auxiliar no empoderamento socioambiental.

Temas como a ação e o pensamento glocal, problemas globais e modelos de consumo serão abordados por estudiosos e profissionais de diversas formações acadêmicas, estabelecendo um diálogo multidisciplinar sobre essa relevante temática. A estruturação das sociedades humanas por meio da destruição de ecossistemas, a poluição do biótopo⁴ e a extinção de espécies da biocenose⁵ serão tratadas com vistas ao estabelecimento de práticas que possam instrumentalizar a sociedade por meio da formação profissionalizante.

Acredita-se que a promoção de mudanças de hábitos e atitudes para a adoção de padrões sustentáveis possam ser estabelecidas pela sensibilização, buscando estimular a consciência ambiental da sociedade. Esta obra, *Ambientalização curricular no ensino médio profissional: experiências e possibilidades*, configura-se em uma relevante reflexão que poderá promover passos para a estruturação do ensino médio profissionalizante que internalize preceitos da sustentabilidade por meio da ambientalização curricular. Pela ousadia dos organizadores, agora podemos dispor de uma coletânea com pensamentos estruturadores para esse novo pensar e agir.

Dessa forma, adotar princípios como ser ecologicamente correto, aderir ao minimalismo como conceito de vida, evitar desperdícios de toda ordem, adotar a filosofia de lixo zero por meio do aproveitamento total de

⁴ Como assinalam Antunes e Figueiro (2011), (área ocupada por uma biocenose) representam unidades de paisagem, de tamanho variável, cujos elementos (físicos, bióticos e antrópicos) mantêm características homogêneas na sua estrutura fisionômica, o que permite identificá-los e diferenciá-los em um estudo da paisagem. Antunes, L. dos S.; Figueiro, A.S. o mapeamento de biótopos como ferramenta para identificação de conflitos ambientais: um estudo de caso na cidade de Santa Maria – RS. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v. 6, n. 2, p. 1-21, 2011.

⁵ Siqueira, Castro e Faria (2013) assinalam que a biocenose é a feição dos seres vivos, que junto ao biótopo, formam o ecossistema e determinam a paisagem. Siqueira, M.N.; Castro, S.S.; Faria, K.M.S. Geografia e Ecologia da paisagem: pontos para discussão. **Sociedade & Natureza, Uberlândia**, v. 25, n. 3, p. 557-566, set./dez. 2013.

alimentos e a prática dos 7R⁶, desenvolver o consumo sustentável, valorizar a produção agroecológica e orgânica, eliminar os alimentos ultra processados da dieta e buscar harmonia interna e com a natureza podem ser passos iniciais. Mas para além dessas questões, a compreensão do funcionamento dos sistemas naturais, buscando a diminuição de impactos potenciais das atividades humanas, terá como aliados os profissionais do ensino médio. Estes se somarão ao esforço global liderado pela Organização das Nações Unidas para o alcance da Agenda 2030⁷ por meio das metas dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

Soraya Giovanetti El-Deir

Professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e pesquisadora líder do Grupo de Gestão Ambiental em Pernambuco (Gampe).

⁶ Repensar, respeitar, responsabilizar-se, recusar, reduzir, reciclar e reaproveitar.

⁷ A Organização das Nações Unidas (ONU, 2015) assinala que a Agenda 2030 é um plano de ação para as pessoas, o planeta e a prosperidade, com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e 169 metas, para erradicar a pobreza e promover vida digna para todos, dentro dos limites do planeta Terra. Organização das Nações Unidas – ONU. **Agenda 2030**. Washington: ONU, 2015.

INTRODUÇÃO

É inquestionável a urgência de encararmos, enquanto sociedade, os desafios postos em relação às questões ambientais no nosso planeta. Sabemos que estamos consumindo muito mais recursos do que a Terra suporta, e esse caminho poderá levar o sistema ao colapso e ameaçar de extinção diversas formas de vida. A forma que vivemos hoje é pautada em modos de produção extremamente poluentes e impactantes. Nossa padrão de consumo, apenas pautado no capital econômico, não leva as pessoas a questionarem as cadeias produtivas e nem o porquê de consumir.

Dessa forma, enfrentar essas questões requer esforços múltiplos na esfera política, econômica e social para que possamos chegar a uma maior consciência, respeito e compromisso ético com a permanência da vida. Dentre os caminhos possíveis na construção dessa sociedade, sem dúvida um dos mais importantes é o educativo. A educação é uma das formas mais fundamentais e basilares dos aprendizados, conhecimentos e formação de valores em nossa sociedade, além de ser determinante na construção da visão de mundo dos sujeitos implicados.

Já acompanhamos faz um tempo a discussão acerca da ambientalização curricular no ensino superior, que já possui extensa bibliografia, constitui-se enquanto campo de pesquisa e prática, além de possuir redes universitárias promotoras de eventos e debates permanentes. Entretanto, entendendo a importância de que essa formação ambiental adentre todas as instituições de ensino e permeie toda e qualquer formação profissional, veio o questionamento do porquê existe uma lacuna dessa discussão em relação ao ensino médio profissional.

O ensino médio profissional possui semelhanças em relação ao ensino superior, no sentido de que estamos em um país em que boa parte da população conclui sua formação profissional nessa modalidade educativa. Entretanto, possui especificidades, pois tem um currículo que para além da formação profissional, integra as disciplinas do ensino médio, de forma que necessita estar totalmente alinhado à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual prevê a inserção da temática ambiental por meio da educação ambiental. Mesmo com essas especificidades, consideramos que as instituições de ensino médio profissional não podem ficar à parte desse importante debate, e de encarar o desafio de formar profissionais que façam

as melhores escolhas ambientais dentro da sua atuação, se comprometendo, assim, com a sustentabilidade do nosso planeta.

Foi nesse sentido que a professora Lakshmi Juliane Vallim Hofstatter, de Biologia, e o professor Rodrigo Cândido Passos da Silva, de Meio Ambiente, uniram-se para trazer ao Instituto Federal Baiano a proposta de uma semana formativa que foi intitulada “Ambientalização curricular no ensino médio profissional: experiências e possibilidades”, título que foi mantido neste livro. A proposta dessa semana formativa foi compartilhar experiências do ensino ambiental no contexto do ensino médio profissional. A semana foi tão rica, e o debate tão necessário, que virou a proposta deste *e-book*, em que se juntaram as professoras Joana Fidelis da Paixão, que contém uma vasta experiência no ensino ambiental, e a professora Cristiane Brito Machado, da área de educação, para contribuir em relação às questões pedagógicas e de ensino. Assim constituímos o corpo de organização do livro com essas três professoras e professor do IF Baiano do campus Catu.

Demais professoras e professores de diversos campi do Instituto Federal Baiano, participantes da semana formativa e, que atuam e se preocupam em abordar em suas disciplinas as questões ambientais, foram convidadas(os) a compor esta obra, além de estudantes do ensino médio integrado, das licenciaturas e do mestrado profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), que abordam essas temáticas em projetos de pesquisa e extensão. No processo de elaboração dos capítulos também foram firmadas parcerias em coautoria com professoras da Universidade Federal da Bahia (UFBA), da Escola Adventista de Valença, estudantes da UFBA e da Universidade Salvador (Unifacs). O resultado não poderia ser mais satisfatório, um livro escrito por tantas mãos, por professoras(es) e estudantes, de diferentes áreas e no contexto do ensino, da pesquisa e da extensão, trouxeram para a presente obra uma amplitude de olhares e experiências que certamente farão deste livro uma importante referência para discutir a ambientalização curricular no ensino médio profissional.

Dessa forma, esta coletânea reúne textos acadêmicos voltados para a promoção do desenvolvimento educacional, social, cultural, científico e tecnológico regional e foi elaborada após aprovação de proposta submetida à Chamada Interna n.º 07/2020 – Apoio à Publicação de Livros Eletrônicos (*e-books*), da Pró-Reitoria de Extensão do IF Baiano.

O primeiro capítulo do livro apresenta a discussão do que é a ambientalização curricular, semelhanças e diferenças de atuação em relação à

educação ambiental, além de trazer a discussão sobre o marco legal dos currículos do ensino médio, a BNCC. Dessa forma, permite situar a leitora e o leitor sobre as possibilidades de inserção e trabalho do ensino ambiental aplicado ao ensino técnico.

O segundo capítulo retrata a importância da área de humanas abordar as questões ambientais, apresentando um panorama de como o ensino de história pode contribuir para o entendimento da formação de nossa sociedade e como ela se apropria historicamente dos recursos ambientais, questionando os modos de produção e consumo sociais.

O terceiro capítulo aborda a Educação Ambiental enquanto instrumento político voltado para a transformação social. Ao longo do capítulo, a autora discorre sobre como a introdução de temas socioambientais nos currículos pode contribuir para a formação cidadã, por meio do estímulo à compreensão dos impactos das atividades humanas sobre os recursos ambientais e de como a análise do contexto social pode contribuir para a emancipação de sujeitos.

No quarto capítulo, os avanços em direitos humanos, notadamente no que diz respeito ao reconhecimento jurídico dos diferentes formatos das famílias contemporâneas foi o ponto de partida para que as(o) autoras(autor) estabelecessem uma relação entre estes e o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, um direito fundamental, constitucional, transindividual, coletivo e intergeracional. Com base no entendimento de codependência entre as diferentes formas de vida, as(o) autoras(autor) sugerem que alguns dos fundamentos que garantem proteção à família, futuramente, poderão ser estendidos às diferentes formas de vida, à medida em que a humanidade progredir, o que não pode prescindir de uma formação cidadã.

No capítulo seguinte, as autoras discutem sobre a intenção de possibilizar a inserção de jovens estudantes no diálogo que envolve a tentativa de desconstruir “falsas verdades” que circulam, especialmente, nas redes sociais. O negacionismo e o ceticismo climático são formas de rejeitar as profundas alterações experimentadas pela humanidade, demonstradas pelas ciências, relacionadas aos efeitos da ação humana sobre o clima. Assim, buscar-se-á discutir os mecanismos psicológicos denominados: aversão à perda, processo de habituação e dissociação reforçados pela mídia e pelas necropolíticas ambientais, bem como a necessidade da elaboração do discurso que as retroalimenta, a serviço da economia e do Estado.

O sexto capítulo delineia um breve marco legal sobre a Educação Ambiental no ensino médio integrado, seguido pela apresentação da abordagem metodológica do Ensino por Investigação, como uma ferramenta para o ensino de meio ambiente a partir de uma perspectiva autônoma e colaborativa. O capítulo apresenta ainda uma discussão acerca da importância da avaliação formativa para o acompanhamento da aprendizagem ao longo de todas as fases do ciclo investigativo.

O sétimo capítulo descreve os resultados de uma investigação sobre a contribuição do uso de maquetes como recurso didático facilitador no ensino ambiental, realizada com estudantes dos 3º anos dos cursos médio integrados de Agropecuária e Alimentos, no âmbito das disciplinas Agroecologia e Gestão Ambiental, e Tratamento de Água e de Resíduos na Indústria de Alimentos. Professor e estudantes dividem a autoria desse capítulo que evidencia a elaboração de maquetes como um recurso didático que contribui para a formação profissional, mediante o aprofundamento de saberes, e por meio do desenvolvimento da criatividade e da colaboração entre estudantes.

O oitavo capítulo reforça a importância da Educação Científica e Tecnológica como uma prática educativa para a promoção do ensino de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente aos estudantes do curso técnico em Administração do ensino médio integrado. A autora e o autor desse capítulo relatam essa experiência aplicada ao ensino de temáticas ambientais e reiteram que tal prática contribui para a formação crítica e emancipatória do(a) estudante, bem como para a construção do estudante técnico-pesquisador.

O nono capítulo faz uma correlação imprescindível entre a alimentação e as questões ambientais. Desde o processo de produção de alimentos até o descarte, existem diversas formas que possibilitam reduzir os impactos ambientais. Diante disso, as autoras discutem como os cursos técnicos de alimentos e cozinha podem abordar em sua formação uma visão mais crítica e consciente para que esses impactos possam ser minimizados.

Já o décimo capítulo apresenta os aspectos subjetivos relacionados à percepção e às vivências dos estudantes, bem como introduz o tema: resíduos sólidos em ambiente marinho e seus impactos. Os resultados permitiram constatar que os estudantes passaram a perceber melhor a dinâmica e fragilidade dos ambientes costeiros, conseguindo perceber-se como cidadãos conscientes de que são parte desse processo de degradação, mas também parte das soluções para a conservação desses ecossistemas. O

capítulo destaca o potencial das coleções didáticas de lixo marinho como importante recurso de ensino e aprendizagem interdisciplinar.

Dando continuidade às discussões da proposta do e-book, o capítulo onze relata uma experiência de Ambientalização Curricular no curso de licenciatura em Geografia, que teve como principais objetivos proporcionar a alfabetização científica e o entendimento de fatores socioambientais relacionados à disseminação do Zika vírus.

O capítulo doze desta obra relata a experiência extensionista por meio de trilhas ecológicas na Unidade Educativa de Campo do IF Baiano (campus Valença), como ferramenta de ensino e aprendizagem na área ambiental para estudantes de escolas públicas. As autoras abordam sobre o roteiro de visitação da trilha ecológica e apontam os benefícios dessa prática para o ensino ambiental e para a formação ecocidadã dos atores envolvidos.

O décimo terceiro capítulo traz uma abordagem de como as ações extensionistas são importantes para a comunidade e podem trazer em suas ações aspectos reflexivos e formativos sobre diversas questões ambientais e relação entre sociedade e ambiente. A partir de um curso de minhocultura, abordou-se a questão do lixo, compostagem e produção de húmus, um composto altamente benéfico para as plantas. A ação de educação ambiental envolveu as comunidades escolar e externa.

O capítulo quatorze também traz a reflexão do ensino ambiental por meio de uma ação extensionista. Por intermédio do trabalho com cactos e plantas suculentas, apresenta aspectos relacionados à valorização da biodiversidade local e a teia das relações ambientais envolvidas no cuidado e relação humana com as plantas e o quanto isso pode sensibilizar as pessoas.

No décimo quinto capítulo, os autores apresentam as transformações ocorridas na paisagem de Salvador (Bahia) como ponto de partida para promover uma reflexão e o despertar de uma consciência crítica de estudantes do ensino médio integrado sobre a relação entre a alteração da paisagem e as mudanças sociais, assim como no que diz respeito aos impactos ambientais de grandes obras de infraestrutura urbana.

O último capítulo analisa os fatores que influenciam a natureza e extensão dos impactos ambientais no contexto da mineração, bem como ressalta a importância de discutir esta temática no ensino médio profissional. Ao longo do capítulo, a autora apresenta os dados de sua pesquisa relacionados aos impactos ambientais da mineração e aponta como isso

auxilia a inclusão dessas temáticas na prática docente que exerce no ensino profissionalizante.

Com a organização deste e-book pretendemos alcançar docentes e discentes interessados na discussão da temática ambiental e a sua inserção no currículo do ensino médio profissional. Almejamos também contribuir para a ampliação da matriz de conhecimento sobre como a sociedade se relaciona com o meio ambiente, e a importância de um olhar voltado à inserção da educação ambiental no ensino médio, com vistas à formação de cidadãos socialmente responsáveis, com capacidade para fazer a leitura da realidade em que vivem e agir sociopoliticamente.

Nesta obra, tivemos a oportunidade de agregar múltiplos conhecimentos disponíveis na nossa comunidade acadêmica. Contamos com a colaboração de professores(as) e estudantes de diferentes campi, atuantes em diferentes níveis de ensino, além da parceria com professores(as) e estudantes oriundos de outras instituições. Dessa maneira, apresentamos ao(a) leitor(a), práticas, métodos e relatos de interações sociais que funcionam em uma dinâmica dialética e nos permitem aprender um pouco mais sobre o mundo. Com isso, contribuímos para o futuro que gostaríamos de construir, uma vez que, apesar de todas as dificuldades e desafios para o ensino, em especial para o ensino ambiental, citando o Prof. Dr. Charbel El-Hani, “é nossa obrigação moral ter esperança”⁸.

Nesse futuro vislumbrado por nós, as questões socioambientais são trabalhadas a partir das demandas e interesses dos(as) atores(as) sociais que movem a nossa engrenagem, os(as) estudantes e professores(as). Os(as) estudantes, ao se debruçarem sobre os problemas que afligem o seu entorno e sob a orientação dos(as) professores(as), produzem conhecimentos que podem mudar as suas vidas e a sua comunidade, podendo gerar ações sociopolíticas com potencial para ultrapassar os muros do Instituto Federal Baiano.

As reflexões teóricas, metodológicas, práticas docentes e relatos de experiência em pesquisa e extensão apresentados nos capítulos desta coletânea estão em consonância com os documentos norteadores do fazer pedagógico no ensino médio, notadamente a BNCC (Base Nacional Comum Curricular), com o Projeto Político-Pedagógico institucional, com os PPCs (Projetos Pedagógicos dos cursos do Ensino Médio Integrado) e com as

⁸ El-Hani, C. O papel do ensino de ciências na formação do cidadão socioambientalmente responsável. Bacelar, F. Projeto de extensão: Ciências e para além das Ciências Atividade FISD33. **Seminários da Graduação**. Mediadoras: Prof.^a Flora Bacelar e Prof.^a Madaya Aguiar. YouTube. 03 dez. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1vWRdzCztX4&t=39s>. Acesso em: 20 dez. 2020.

diretrizes nacionais para o ensino de meio ambiente (com destaque para a Política Nacional de Educação Ambiental, Lei n.º 9.795)⁹.

Desejamos a você uma boa leitura!

O(as) organizador(as)

⁹ BRASIL. **Lei n.º 9795 de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
<i>O(as) organizador(a)s</i>	
REFLEXÕES TEÓRICAS, METODOLÓGICAS E PRÁTICAS DOCENTES	
PARTE 1	21
AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR E SEU MARCO LEGAL NO ENSINO MÉDIO (BNCC): AVANÇOS E RETROCESSOS.....	23
<i>Lakshmi Juliane Vallim Hofstatter, Cristiane Brito Machado</i>	
CIÊNCIAS HUMANAS E AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR: APONTAMENTOS SOBRE A INSERÇÃO DA TEMÁTICA AMBIENTAL NO ENSINO DE HISTÓRIA	35
<i>Moisés Leal Moraes</i>	
RELAÇÃO SOCIEDADE E NATUREZA NA PERSPECTIVA DA FORMAÇÃO CIDADÃ AMBIENTAL.....	47
<i>Thaís Andrade de Sampaio Lopes</i>	
DIREITOS HUMANOS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO.....	59
<i>Joana Fidelis da Paixão, Thales Rabelo da Silva Britto, Lorena Lindsey Coelho Duarte Santos</i>	
A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ANÁLISE DO NEGACIONISMO E DO CETICISMO CLIMÁTICO	73
<i>Maria Arlinda de Assis Menezes, Victória de Assis Menezes</i>	
A ABORDAGEM DE TEMÁTICAS AMBIENTAIS POR MEIO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	87
<i>Eliana Lopes da Silva Medeiros Cruz, Joana Fidelis da Paixão, Fábio Carvalho Nunes</i>	
O USO DE MAQUETES COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO AMBIENTAL	103
<i>Rodrigo Cândido Passos da Silva, Allan Cleber Santos Silva, Ana Clara da Cruz Sobrinho, Elizama Santos Meireles, Gustavo de Jesus Gonsalves</i>	
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA POR MEIO DO ENSINO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	119
<i>Rosenir Batista Santos Sena, Fábio Carvalho Nunes</i>	

RELATOS DE EXPERIÊNCIAS EM PESQUISA E EXTENSÃO	
PARTE 2	137
DESAFIOS DA AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR NOS CURSOS	
TÉCNICOS DE ALIMENTOS E COZINHA	139
<i>Aline Mascarenhas de Medeiros, Lais Moreira, Tábata Tórmena</i>	
COLEÇÕES DIDÁTICAS DO LIXO MARINHO COMO ESTRATÉGIA DE	
AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR	159
<i>José Rodrigues de Souza Filho, Maria Inez da Silva de Souza Carvalho, Fábio Carvalho Nunes</i>	
AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR APLICADA AO ENTENDIMENTO DA	
DISSEMINAÇÃO DO ZIKA VÍRUS	183
<i>Fábio Carvalho Nunes, Thássio Vinícius Rodrigues da Silva Almeida, Flávia Aelo de Oliveira,</i>	
<i>José Rodrigues de Souza Filho, Cláudia Cseko Nolasco de Carvalho</i>	
ENSINO AMBIENTAL POR MEIO DE TRILHA ECOLÓGICA: EXPERIÊNCIAS	
EXTENSIONISTAS NA UNIDADE EDUCATIVA DE CAMPO DO IF BAIANO/	
CAMPUS VALENÇA-BA	193
<i>Izaclaudia Santana das Neves, Maria Iraildes de Almeida Silva Matias, Patrícia Oliveira dos Santos,</i>	
<i>Karoline dos Santos Freitas, Islaine Santana da Cruz Oliveira</i>	
MINHOCULTURA E ECOALFABETIZAÇÃO: AÇÕES E DESAFIOS NA	
EXPERIÊNCIA DO IF BAIANO, CAMPUS ITAPETINGA.....	207
<i>Ricardo Moreira Santos</i>	
CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE VEGETAL COM ÊNFASE EM	
CACTOS E SUCULENTAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE ATIVIDADE DE	
EXTENSÃO	223
<i>Maria Nazaré Guimarães Marchi, Emanuel Rodrigo Almeida Paim Lima, Laís Moreira Cavalcanti, Tábata Tórmena, Moema Cortizo Bellintani</i>	
ANÁLISE DA TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM: ABORDAGEM DOS	
IMPACTOS AMBIENTAIS COMO FERRAMENTA CRÍTICA NA FORMAÇÃO	
TÉCNICA	237
<i>Antonio Jorge Tourinho Braga, Eduardo Mendes da Silva</i>	
A IMPORTÂNCIA NO ENSINO PROFISSIONAL DE DISCUTIR OS FATORES	
QUE INFLUENCIAM A NATUREZA E A EXTENSÃO DOS IMPACTOS	
AMBIENTAIS NO CONTEXTO DA MINERAÇÃO	263
<i>Maria Matilde Nascimento de Almeida</i>	
SOBRE OS AUTORES	279

REFLEXÕES TEÓRICAS, METODOLÓGICAS E PRÁTICAS DOCENTES

PARTE 1

AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR E SEU MARCO LEGAL NO ENSINO MÉDIO (BNCC): AVANÇOS E RETROCESSOS

Lakshmi Juliane Vallim Hofstatter

Cristiane Brito Machado

INTRODUÇÃO

Para iniciar nossa conversa sobre a Ambientalização Curricular, é fundamental entender o contexto das questões ambientais em nossa sociedade e o porquê desse debate ser tão urgente. A importância desse debate se constitui a partir da percepção da atual crise ambiental que vivemos. A intensificação de problemas ambientais ocorreu a partir da revolução industrial, e um marco foi a morte de cerca de 1600 pessoas em 1952, pela poluição do ar em Londres, reflexo de ações industriais (DIAS, 2004). Isso evidencia a letalidade que a poluição ao meio ambiente pode causar à nossa e às demais espécies. Uma década depois, em 1962, a jornalista norte-americana Rachel Carson escreve um livro denominado *Primavera Silenciosa*. Nessa obra, a autora revela que o uso de agrotóxicos próximo à sua residência fez com que os pássaros que ali viviam desaparecessem. O título do livro remete à falta que sentia do canto dos pássaros durante a primavera.

Esse livro é considerado um marco do movimento ambientalista e desde então começou a haver muitas conferências internacionais, promovidas pela Organização das Nações Unidas (ONU), que passaram a pautar, discutir e buscar protocolos comuns em relação às questões ambientais. O aumento das agendas políticas ambientais internacionais também impulsionou que o Brasil avançasse em relação ao tema, criando estruturas governamentais e legislações tanto de proteção ao meio ambiente como em relação à incorporação dessa temática dentro dos processos educativos, o que é garantido pela nossa lei maior, a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988).

Sobre os problemas ambientais, Enrique Leff nos apresenta o quanto a crise ambiental é uma crise da nossa civilização, do nosso modelo produtivo. Para o autor, “A crise ambiental veio questionar a racionalidade e os paradigmas teóricos que impulsionaram e legitimaram o crescimento

econômico, negando a natureza” (LEFF, 2002). Ele também argumenta que o discurso do desenvolvimento sustentável é problemático uma vez que os valores econômicos estão sempre em primeiro plano e os limites ambientais não são respeitados. Nesse mesmo sentido, Layrargues (2002) demonstra que o aumento da compreensão sobre a crise ambiental desloca as explicações do natural para o social, dos modos de produção e de nosso sistema econômico, em que se torna explícito que a crise ambiental é um dilema civilizacional do sistema capitalista.

Existe um conceito de Sobrecarga da Terra, que foi originalmente desenvolvido pelo instituto independente britânico de pesquisas *New Economics Foundation*. Os dados são alarmantes e mostram que estamos no caminho de atingir uma demanda de recursos equivalente a dois planetas, bem antes da metade do século. Se nos mantivermos nesse caminho, certamente vamos chegar à extinção da nossa espécie e de todas as outras que dividem o planeta conosco. E pior, as pessoas mais vulneráveis certamente sofrerão muito mais durante períodos de escassez e os conflitos por recursos naturais irão existir. As projeções futuras a partir do cenário atual são catastróficas, não existe nenhuma projeção otimista se não nos propusermos a mudar.

Dito isso, é importante ter a dimensão de que é impossível pensar em resolver nossos problemas ambientais sem analisar quem e de que forma é feita a apropriação da natureza; os modos de produção e consumo societários; e quais os valores que sustentam o antropocentrismo ou a percepção de que os seres humanos têm direitos exclusivos em relação às demais espécies.

Na sequência do texto, iremos apresentar sua conceituação e demonstrar como se estruturaram os currículos no ensino médio para entender quais as perspectivas legais curriculares para inserção das temáticas ambientais aplicadas ao ensino médio técnico.

AFINAL, O QUE É A AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR?

Diante de toda a argumentação anterior e a fim de entender a importância de que as questões ambientais sejam trabalhadas nos processos educativos, definimos por Ambientalização Curricular o compromisso institucional com a formação ambiental de toda a sua comunidade em diferentes formatos, desde execução de projetos de extensão, de ensino e pesquisa até a incorporação das temáticas ambientais em todas as disciplinas, a partir do entendimento de que é um assunto interdisciplinar.

Assume-se, assim, o compromisso de formar profissionais que contribuam para a sustentabilidade da vida.

A Ambientalização Curricular já é uma preocupação em diversos países, diante do entendimento de que é necessário que cada cidadão na sua prática cotidiana ou exercício profissional entenda e seja preparado para fazer opções cada vez mais responsáveis em relação aos recursos ambientais.

Guerra e Figueiredo (2014) descrevem o surgimento das redes que procuram otimizar esforços e trocar experiências acerca da Ambientalização Curricular em diferentes instituições. Foi dessa forma que professoras(es) e pesquisadoras(es) da área constituíram, em 2002, a Rede de Ambientalização Curricular do Ensino Superior (Aces) com o objetivo de apresentar um projeto comum ao Programa Alfa da União Europeia sob o título Programa de Ambientalização Curricular do Ensino Superior. Uma das definições que a rede Aces apresenta sobre a Ambientalização Curricular é:

A Ambientalização Curricular é um processo contínuo de produção cultural que visa a formação de profissionais comprometidos com a busca permanente das melhores relações possíveis entre a sociedade e a natureza, atendendo aos valores de justiça, solidariedade e equidade, aplicando os seguintes princípios: ética universalmente reconhecida e respeito pela diversidade (JUNYENT; GELI; ARBAT, 2003, p. 7, tradução nossa).

Para Leff (2002), é necessário que as questões ambientais sejam incorporadas nos processos educativos, em que a ciência se comprometa com a *Ambientalização Interdisciplinar do Saber*. Para o autor, “a construção de uma racionalidade ambiental implica a formação de um novo saber e a integração interdisciplinar do conhecimento [...] para constituir um campo teórico-prático para a rearticulação da sociedade-natureza” (LEFF, 2002, p. 145, grifos nossos).

Pensando que a educação é um dos pilares ou o mais importante pilar de construção societária, se almejamos uma sociedade que se preocupe com as questões ambientais, que as considere na tomada de decisão no seu cotidiano e na sua vida profissional, é essencial que essa formação esteja presente em toda formação escolar e mais enfaticamente ainda na formação profissional. E não existem “fórmulas mágicas”. Esse compromisso deve ser contínuo e permanente. O processo educativo deve ser visto como

um todo e gerar um pensamento crítico que auxilie na compreensão dos comportamentos humanos em relação ao ambiente.

Sabemos que em todo processo educacional as práticas devem ser orientadas e planejadas. Em relação à incorporação das temáticas ambientais, devemos nos orientar pelo acumulado de estudos e pesquisas que fundamentam tanto a Ambientalização Curricular quanto a Educação Ambiental. E, para que fique clara a demarcação desses dois campos de atuação que possuem objetivos comuns, temos dois critérios que são importantes de serem postos, que são o sistema de ensino e o público envolvido.

A Educação Ambiental deve fazer parte do ensino formal e isso é garantido pela Constituição Federal de 1988. Existe também a Política Nacional da Educação Ambiental (PNEA) Lei n.º 9795/1999, que garante e orienta sua atuação, além de estar referenciada nos documentos e normativas que orientam os currículos educacionais. Entretanto, a escola é apenas um dos lugares onde a Educação Ambiental deve estar presente, pois objetiva-se sua universalização, ou seja, que chegue até toda a sociedade, por meio de diferentes formas e espaços (ensino não formal) e, também, na vida cotidiana (ensino informal).

No ensino formal, a Educação Ambiental é orientada a ocorrer de maneira interdisciplinar. Oliveira (1997) descreve o porquê de ser tão difícil restringi-la ao aspecto curricular:

A transversalidade da questão ambiental é justificada pelo fato de que seus conteúdos, de caráter tanto conceituais (conceitos, fatos e princípios), como procedimentais (relacionados com os processos de produção e de ressignificação dos conhecimentos), e também atitudinais (valores, normas e atitudes), formam campos com determinadas características em comum: não estão configurados como áreas ou disciplinas; podem ser abordados a partir de uma multiplicidade de áreas; estão ligados ao conhecimento adquirido por meio da experiência, com repercussão direta na vida cotidiana; envolvem fundamentalmente procedimentos e atitudes, cuja assimilação deve ser observada a longo prazo (OLIVEIRA, 2007, p. 108).

Observamos o quanto desafiador é o campo, principalmente por necessitar de um trabalho que seja abrangente em relação aos aspectos éticos que possam promover um comprometimento individual e coletivo com a sustentabilidade da vida. Conforme expõe Sauvé (2005), a dimensão ética é

essencial na educação e fundamenta uma esfera de interações que está na base do desenvolvimento pessoal e social: a da relação com o meio que vivemos.

Dessa maneira, é fundamental analisar os espaços e as formas em que podemos incluir as temáticas ambientais. Destacamos o Art. 10 da PNEA e enfatizamos o seu terceiro inciso, que explicita a necessidade da incorporação da Educação Ambiental na formação profissional:

Art. 10. A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.

§ 1º A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino.

§ 2º Nos cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da educação ambiental, quando se fizer necessário, é facultada a criação de disciplina específica.

§ 3º Nos cursos de **formação e especialização técnico-profissional**, em todos os níveis, deve ser incorporado conteúdo que trate da ética ambiental das atividades profissionais a serem desenvolvidas. (BRASIL, 1999)

Entendidas as delimitações da educação ambiental, retornamos à Ambientalização Curricular, ressaltando que ela é exclusiva do sistema formal de ensino e, dessa forma, atende ao público das comunidades escolares e acadêmicas. Ela já vem sendo amplamente discutida no âmbito da educação superior, pela importância de haver a incorporação das temáticas ambientais em toda formação profissional e nas licenciaturas. Entretanto, existe uma lacuna dessa discussão na formação do ensino médio profissional, e isso talvez se explique pelas suas especificidades. Ao mesmo tempo em que esse ensino profissional possui uma certa autonomia, ele também é regido pela legislação curricular do ensino médio tradicional.

Porém, uma vez que na realidade brasileira muitas pessoas concluem sua formação profissional no nível técnico, enxergamos como essencial trazer esse debate para esse contexto. Para tanto, percebemos um desafio comum ao ensino superior, que é o de que as instituições assumam esse compromisso ambiental como um todo, mas temos um desafio a mais: que essa incorporação siga a normativa curricular, que é mais rígida no ensino médio do que no superior. No próximo tópico, aprofundaremos então o debate sobre os currículos no ensino médio profissional.

A ESTRUTURA LEGAL DOS CURRÍCULOS E A INSERÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Tura (2002) nos demonstra o quanto os currículos e a decisão do que se ensina nas escolas é “uma construção social permeada pela lógica da organização e estratificação social e das relações de poder”. Concordando com a autora, podemos observar que os currículos são influenciados por aspectos políticos, econômicos e sociais, sujeitos a avanços e retrocessos. Nesse sentido, podemos observar que o cenário sociopolítico influencia diretamente na elaboração dos currículos e na definição do que e como se ensina. Acompanhando a trajetória dos marcos legais na definição dos currículos brasileiros temos em plena ditadura a fixação das Diretrizes e Bases da Educação Nacional por meio da Lei n.º 4.024, de 20 de dezembro de 1961, seguida da Lei n.º 5.692, de 11 de agosto de 1971, que estabelece as Diretrizes e Bases para o ensino de 1.º e 2.º graus. Claro que essas diretrizes se pautavam na agenda política do momento vivido, trazendo um currículo bastante conservador.

Com o processo de redemocratização do país, temos um grande avanço legal no Brasil, a promulgação da Constituição Federal de 1988, uma obra que legisla sobre todos os setores da nossa sociedade. Seu artigo 210 estabelece que “Serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental de maneira a assegurar formação básica comum” (BRASIL, 1988). É essa definição legal que impulsiona o surgimento da Lei de Diretrizes e Bases da educação, Lei n.º 9394 de 1996, que em seu artigo 26 estabelece que os currículos em todo o território nacional devem ter uma base comum. A base legal que estabelecia o que e como se ensinar eram as Diretrizes Curriculares Nacionais, que também surgiram em 1996 e apresentavam as normativas para o planejamento curricular dos sistemas de ensino.

Em dezembro de 2017 foi publicada a Resolução CNE/CP n.º 2, que instituiu a implantação da Base Nacional Comum Curricular. Com a chegada da Base Nacional Comum Curricular, a BNCC, as Diretrizes Curriculares Nacionais perderam bastante espaço. Hoje, é a BNCC o documento que guia, orienta e normatiza toda a estrutura curricular para o ensino infantil, ensino fundamental e ensino médio no Brasil, incluindo o ensino médio profissional.

Isso se evidencia quando acompanhamos os marcos legais da educação ambiental nos currículos escolares. Foi a Constituição Federal (CF) de 1988 que passou a garantir legalmente a inserção da educação ambiental

nos currículos escolares, por meio do Artigo 225, no inciso VI, que estabelece a promoção da “educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988). Bastante influenciada pela CF, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) reformulada em 1996 (a partir de versões produzidas durante a ditadura militar) também passou a garantir a educação ambiental, por meio do artigo 27, no sétimo inciso: “os currículos do ensino fundamental e médio devem incluir os princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental de forma integrada aos conteúdos obrigatórios” (BRASIL, 1996).

Outro marco legal, que buscava organizar os conteúdos curriculares nacionais e que previa a educação ambiental de maneira bastante extensa e plural, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), teve sua última versão publicada em 2012. Nos últimos anos, centralizaram-se os esforços de um currículo comum na Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Hoje, é a BNCC que guia os Projetos Políticos Pedagógicos na rede de ensino do Brasil e que deve refletir os conteúdos mínimos que serão ensinados em sala de aula.

A BNCC teve na sua formulação um processo bastante participativo, com uma ampla participação popular na sua primeira versão, concluída em março de 2016. A segunda versão resultou em um grande aprofundamento teórico, a partir do que foi construído na primeira versão, contou com a revisão e a contribuição de muitos especialistas e foi concluída em agosto de 2016. É considerada a versão mais inclusiva, abrangente e interdisciplinar. Entretanto, influenciada por uma mudança do cenário político, essa versão sofreu uma alteração profunda na sua concepção, o que resultou em uma terceira versão, que foi conduzida por um grupo restrito e que tornou a BNCC um documento retrógrado em relação à sua versão anterior, sendo esta a versão vigente no nosso atual momento.

A educação ambiental foi uma das áreas que sofreu um grande ataque nessa terceira versão da BNCC. Enquanto na segunda versão ela foi muito bem-concebida e era considerada um dos temas especiais, que deveria ser trabalhado de maneira interdisciplinar, relacionada a todas as disciplinas, sendo citada 26 vezes durante todo a BNCC, na terceira versão ela é citada apenas em uma nota de rodapé que deixa a critério da escola o cumprimento da PNEA (BRASIL, 1999). Inclusive, o trabalho interdisciplinar, que era extremamente estimulado na segunda versão, praticamente não é

contemplado na terceira. A interdisciplinaridade passou de 23 para apenas 4 citações durante todo o documento da terceira versão.

Como exposto, a inserção da educação ambiental nos currículos também atravessa momentos de recuo, que é o que vivemos atualmente. A educação ambiental perdeu sua garantia nos currículos nacionais em duas bases legais extremamente importantes. A LDB revogou o inciso que garantia sua inserção e a BNCC deixou de citá-la enquanto componente obrigatório. Entretanto, temos ainda de garantia legal a CF e a própria PNEA, que também garante o trabalho da educação ambiental no contexto escolar.

Precisamos lembrar que a educação ambiental não deve se restringir aos espaços formais de educação, pois foi concebida para universalização, assim deve estar presente na vida cotidiana da humanidade. Entretanto, não podemos ignorar a relevância que a educação ambiental pode ter ao ser trabalhada no ambiente escolar, uma vez que a finalidade maior da escola deve ou deveria ser a de promoção de uma educação comprometida com a formação integral e ética de suas e de seus estudantes (HOFSTATTER, 2013).

A BNCC E A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: A ATUAL ESTRUTURAÇÃO CURRICULAR NO BRASIL

Este tópico do capítulo vai tratar do supracitado documento brasileiro que tem a finalidade de determinar 60% dos conteúdos curriculares obrigatórios a serem ensinados em todas as escolas do Brasil, na educação básica. Trata-se de um documento de “caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2019). Vale destacar que a BNCC foi aprovada recentemente e sua previsão para implantação no ensino médio ficou definida a partir de 2020, assim não sendo possível analisar seus resultados de forma mais ampla.

O documento pretende assegurar o desenvolvimento de dez competências gerais dos estudantes que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento. E essa competência é definida como a “mobilização do conhecimento (conceito e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2019).

Sobre o desenvolvimento de competências, há críticas de alguns pesquisadores da área, como exemplo Silva (2018), que afirma que:

[...] a noção de competências, incorporada como um dispositivo capaz de produzir mudanças na organização curricular do ensino médio com vistas a superar os limites da excessiva disciplinarização e baseado no acúmulo de informações, mostra-se limitada por seu caráter pragmático e a-histórico. Ela reproduz em outras bases os limites postos pelo currículo disciplinar e sequencial, pois não realiza a inversão necessária, ou seja, não permite o aprendizado e o exercício da reflexão com a profundidade que a formação cultural exige (SILVA, 2018, p. 11).

A crítica é relevante considerando que estamos falando de formação de estudantes que vão atuar no mundo do trabalho e na sociedade de forma completa, inclusive em questões associadas ao meio ambiente. Outras questões sobre a BNCC vêm sendo debatidas entre educadores de todos os níveis de ensino. No campo da educação profissional é sabido que a participação dos Institutos Federais foi muito tímida, devido a vários fatores externos, no processo da construção do documento, o que resultou pouco esclarecimento no documento sobre a aplicação da BNCC nesse formato de ensino. Pode-se observar que o termo “educação profissional” aparece apenas duas vezes em nota de rodapé em todo documento. A LDB, no artigo 36, destaca que a educação profissional passa a ter um itinerário formativo atrelada ao ensino médio, em que:

O currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, a saber: I – linguagens e suas tecnologias; II – matemática e suas tecnologias; III – ciências da natureza e suas tecnologias; IV – ciências humanas e sociais aplicadas; V – formação técnica e profissional (BRASIL, 1996).

Dentro dessa proposta, que compreende a formação técnica e profissional, espera-se que a nova estrutura do ensino adote a flexibilidade como princípio da organização curricular, com a finalidade de atender as especificidades locais e a multiplicidade de interesses dos estudantes com foco no protagonismo juvenil. E é com esse formato que começa a ser alinhado

um currículo para a formação dos estudantes da Educação Profissional no contexto nacional.

PARA QUEM DESEJA INCORPORAR AS QUESTÕES AMBIENTAIS NA SALA DE AULA, POR ONDE É POSSÍVEL CAMINHAR?

Como pudemos observar, vivemos em um período de diversos retrocessos em relação aos aspectos curriculares. Podemos citar enquanto desafios a falta de materiais adequados, a falta de uma formação docente específica para o trabalho das questões ambientais, a dificuldade de inserção desses conteúdos em uma estrutura curricular já bastante densa e a falta de uma base legal mais específica que direcione a forma como isso deve ser feito.

Porém, para quem se compromete com o ensino ambiental e deseja implementar ele na sua instituição e sala de aula, ainda temos diversas possibilidades. Como já citado, uma delas é que ainda temos vigente a Política Nacional da Educação Ambiental, a Lei n.º 9795/99. Essa política prevê que a educação ambiental seja praticada em todos os níveis e modalidades de ensino, e é citada na atual versão da BNCC.

Para além disso, se pensarmos na estruturação da BNCC, na qual estão previstas 10 competências gerais, é possível com todas elas criar elos com os assuntos ambientais que permeiam tanto as áreas cognitivas como as comunicativas e as socioemocionais. Temos passagens textuais durante a BNCC que também abrem possibilidades de trazer o ensino ambiental para dentro da sala de aula, como, por exemplo, em um tópico que descreve a Contextualização Social, Histórica e Cultura da Ciência e Tecnologia, cumprindo assim o papel de ambientalizar nossos currículos e trazer sempre que possível *links* e reflexões acerca de como nossa sociedade se relaciona com o ambiente e quais são outras formas possíveis de se fazer isso, além de melhores práticas e uso de tecnologia para uma vida menos impactante.

Assim, sabemos que os desafios são muitos, que a sobrecarga docente tem sido um fator limitante, mas estimulamos fortemente que sejam buscadas alternativas dentro dos caminhos sugeridos para a inserção dessas temáticas que podem gerar engajamento e mudança de postura societária para que se consiga atuar na defesa de uma vida mais sustentável e que tenha condições de continuar existindo.

ALGUMAS REFLEXÕES FINAIS

Esperamos com este texto ter conseguido delimitar conceitos, trazer uma visão do panorama legal dos currículos e a aplicação disso para a Ambientalização Curricular do ensino médio profissional. Necessitamos construir uma agenda institucional comum que reflita em um ensino comprometido com a formação cidadã e profissional para o enfrentamento da atual crise ambiental.

Como já dito, reconhecemos as dificuldades, mas acreditamos também na potencialidade humana e comprometimento ético individual e coletivo em realizar práticas de ensino que atendam essa demanda tão urgente. Sabemos que para tal é necessário superar o modelo estritamente disciplinar, promovendo um ensino mais contextualizado e que responda aos problemas que temos na nossa sociedade para criar um maior engajamento com o mundo que vivemos e melhor cuidar da nossa casa comum.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ensino Médio. Brasília: MEC. 2019 Disponível em http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 2 nov. 2020

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 5 de outubro de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Lei n.º 9394 de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, 1996.

BRASIL. **Lei n.º 9795 de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n.º 2/2017**. Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação básica. Brasília, 2017.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental**: princípios e práticas. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004

GUERRA, A. F. S.; FIGUEIREDO, M. L. Ambientalização curricular na Educação Superior: desafios e perspectivas. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, Edição Especial n. 3/2014, p. 109-126. Editora UFPR.

JUNYENT, Mercè; GELI, Anna Maria; ARBAT, Eva. Características de la ambientalización curricular: Modelo ACES. In: JUNYENT, Mercè; GELI, Anna Maria; ARBAT, Eva (org.). **Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores**. Proceso de Caracterización de la Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores. Girona: Universitat de Girona – Red ACES, 2003.

HOFSTATTER, L. J. V. **O imagético de uma comunidade caatingueira e os sentidos atribuídos à onça em um processo formativo de educação ambiental crítica**. 199 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

LAYRARGUES, P. P. A crise ambiental e suas implicações na educação. In: QUINTAS, J. S. (org.). Pensando e praticando a educação ambiental na gestão do meio ambiente. **Revista Digital Simonsen**. 2 ed. Brasília: IBAMA. p. 159- 196. 2002

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

OLIVEIRA, H. T. Educação ambiental – ser ou não ser uma disciplina: essa é a principal questão?! In: **Vamos cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Ministério da Educação/MEC – Departamento de Educação Ambiental. Brasília: UNESCO, 2007.

SAUVÉ, L. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio/ago. 2005.

SILVA, M. R. A BNCC da reforma do ensino médio: o resgate de um empoeirado discurso. **Educ. rev.**, Belo Horizonte, v.34, 2018.

TURA, M. L. B. Conhecimentos escolares e a circularidade das culturas. In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. (org.). **Curriculo**: debates contemporâneos. São Paulo: Cortez, 2002.

CIÊNCIAS HUMANAS E AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR: APONTAMENTOS SOBRE A INSERÇÃO DA TEMÁTICA AMBIENTAL NO ENSINO DE HISTÓRIA

Moisés Leal Moraes

A ABORDAGEM SOBRE O MEIO AMBIENTE NA HISTÓRIA

O ingresso da História no *hall* das disciplinas que desfrutavam do estatuto de científicidade ocorreu em fins do século XIX. Nesse período predominava a hegemonia da chamada historiografia metódica, que reivindicava a primazia do enfoque na dimensão política como aspecto fundamental para a construção do conhecimento histórico e compreensão das transformações na sociedade. Trazendo uma noção institucionalizada de política, a historiografia metódica promoveu o Estado como principal instância a ser levada em consideração para a escrita da história. Por conseguinte, seriam sujeitos históricos, por excelência, os indivíduos vinculados ao aparato estatal, como reis, generais, diplomatas etc. (FALCON, 1997).

Foi no final da década de 1920 e início da década de 1930 que surgiram as proposições que defendiam a rejeição ao paradigma erguido pela historiografia metódica, partindo, sobretudo, da Grã-Bretanha, por intermédio de Lewis Namier e R. H. Tawneys, e da França, por meio da Escola dos Annales (BURKE, 1992). Tais proposições não foram suficientes para deslocar a historiografia metódica e o seu correlato – a história política – de uma posição hegemônica, mas anunciaram o começo do seu declínio (FALCON, 1997). Foi a partir dessas iniciativas que derivou a renovação ocorrida no campo historiográfico durante o século XX, que, inversamente à historiografia oitocentista, estendeu a sua consideração para além de datas, fatos e “heróis”, passando a dar atenção aos indivíduos e aos grupos sociais antes ignorados enquanto sujeitos históricos (escravos, operários, mulheres, crianças etc.). Em compasso, novas temáticas foram incorporadas à pesquisa histórica e as fronteiras disciplinares com outros campos do saber foram flexibilizadas (BURKE, 2011).

Cabe fazer esse preâmbulo sobre o percurso da História, enquanto ciência, para entendermos melhor como temas relacionados com o meio ambiente, outrora restritos às ciências da natureza, passaram a ser objeto de investigação também para historiadores e historiadoras. Reflete essa dinâmica a constituição de um campo de estudos que ficou denominado como História Ambiental. Surgida na década de 1970, em um contexto de expansão do debate público sobre os problemas socioambientais e emergência de movimentos ambientalistas, a História Ambiental traz como objetivo principal em sua agenda de pesquisa, como aponta Donald Worsster (1991, p. 200), “aprofundar o nosso entendimento de como os seres humanos foram, através dos tempos, afetados pelo seu ambiente natural e, inversamente, como eles afetaram esse ambiente e com que resultados”. Ademais, cabe registrar que não foi somente a História que foi influenciada pelo debate em torno da defesa do meio ambiente que ganhou fôlego nos anos 1970. Outras disciplinas das Ciências Humanas, como o Direito, a Sociologia e a Filosofia, também foram afetadas, o que indica a existência de condições que favorecem o diálogo interdisciplinar no interior dessa área do conhecimento, adotando o meio ambiente como tema transversal (WORSTER, 1991).

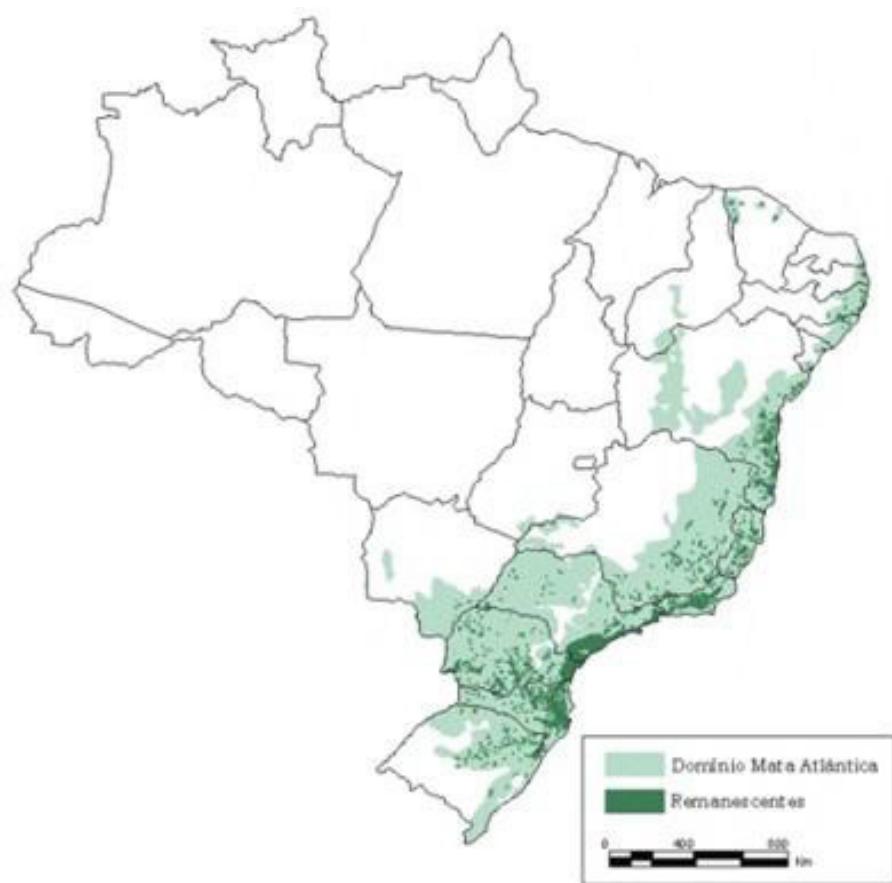
No Brasil é relativamente recente o desenvolvimento dos estudos no campo da História Ambiental, porém isso não inviabiliza a possibilidade de a História contribuir para a Ambientalização Curricular, principalmente, no que tange às temáticas relacionadas à realidade nacional. Há uma significativa produção historiográfica, mesmo que não esteja filiada diretamente à História Ambiental, em que tem lugar a discussão sobre a relação sociedade e natureza, podendo subsidiar a construção de material didático com vistas à inserção da História em empreendimentos que objetivam inserir a temática ambiental nas atividades de ensino (MARTINEZ, 2011).

A TEMÁTICA AMBIENTAL E O ENSINO DE HISTÓRIA

Uma forma pela qual pode ser compreendida a história do Brasil é por meio do estudo das transformações no meio ambiente em decorrência da ocupação territorial e implementação de atividades econômicas. Essas transformações se intensificam com o início da colonização portuguesa no século XVI. Nesse sentido, é bastante eloquente a representação gráfica apresentada abaixo (Figura 1), a qual exibe em paralelo as áreas referentes ao domínio e remanescentes florestais da Mata Atlântica. O domínio corres-

ponde à cobertura florestal da Mata Atlântica que se percebia por volta do século XVI, enquanto os remanescentes florestais constituem a parcela dessa cobertura florestal que se verifica contemporaneamente. Ao observarmos o mapa abaixo é possível notar que ao longo do processo histórico ocorreu um desmatamento brutal no interior desse bioma, reduzindo drasticamente a área ocupada de floresta nativa.

Figura 1 - Representação da abrangência da Mata Atlântica



Fonte: <http://rma.org.br/a-mata-atlantica/mapas/>. Acesso em: 13 dez. 2020

No entanto, cabe registrar que mudanças dessa ordem não se resstringiram apenas à Mata Atlântica e à faixa litorânea do território onde ela está localizada. Algo similar também se desenvolveu ao longo do tempo

em diferentes regiões do Brasil. Logo, é pertinente analisar a temática ambiental em uma perspectiva histórica a partir de diferentes escalas de observação. É possível adotar uma escala mais abrangente, visando dar conta da dimensão nacional, assim como pode ser viável reduzir esse escala para privilegiar o enfoque sobre processos que se desenvolveram em uma espacialidade regional e local. Para tanto, uma opção que pode ser válida é mapear quais ciclos produtivos se desenvolveram em cada município ou região, em determinados períodos históricos, com o objetivo de identificar as transformações na paisagem e os impactos socioambientais que disso derivaram.

Vale ressaltar que abordar questões mediante um recorte regional e local não significa a tentativa de compreendê-las isoladamente, como se não estabelecessem relações também com espacialidades mais amplas – nacional e global (NEVES, 2002). Essa forma de abordagem também não significa insular a discussão no campo da História, pois o diálogo com outras disciplinas pode ensejar uma frutífera integração do conhecimento, seja no interior das Ciências Humanas ou extrapolando essa área do conhecimento, conforme será discutido mais adiante.

Dito isso, um caminho para sintonizar o ensino da História com iniciativas de Ambientalização Curricular pode ser a conversão para essa finalidade do que José Drummond propôs como elementos para compor uma agenda de pesquisa em História Ambiental no Brasil, sugerindo a atenção para os chamados ciclos econômicos que se desenvolveram ao longo da formação histórica brasileira. O autor formulou essa proposição, reivindicando a premência de “esclarecer exatamente os tipos de sociedade gerados pela exploração de um recurso natural ou de vários recursos simultaneamente, ou de vários recursos em sequência”, ao tempo que indica que dessa iniciativa pode resultar a identificação de que tipos de sociedades foram forjados “em torno de diferentes recursos naturais, que permanência tiveram essas sociedades e que tipo de consequências elas criaram para os seus ambientes sustentarem outros tipos de sociedade” (DRUMMOND, 1991, p. 195).

A proposição descrita acima é extremamente viável para ser implementada no ensino de História, pois existe uma produção historiográfica significativa que pode subsidiar a produção de material didático a ser trabalhado em sala de aula. Esse é um investimento imprescindível para que o ensino de História possa ser também canalizado para a efetivação da

Ambientalização Curricular. Desse modo, do período colonial podem ser destacadas atividades produtivas que promoveram drásticos problemas socioambientais, como a extração do pau-brasil, o cultivo de cana-de-açúcar em larga escala, a pecuária e a mineração, pois além de ter dizimado vidas humanas, demandando mão de obra escravizada indígena e africana, impôs impactos ambientais enormes.

A extração comercial do pau-brasil remonta ao ano de 1502, quando a coroa portuguesa negociaou concessões para a retirada dessa madeira ao longo de até 300 léguas da costa brasileira. A exploração predatória desse recurso natural chegou a provocar a sua escassez por volta do século XVIII, obrigando as autoridades a regulamentarem normas para o prosseguimento da atividade. Antes dessa época, valiosas cargas de pau-brasil foram constantemente destinadas para a Europa, levando consigo também índios apresados e espécies da fauna nativa, como papagaios, periquitos e macacos (DEL PRYORE, 2016).

Porém é importante ressaltar que a devastação das florestas não se deu apenas por causa da extração do pau-brasil. Na verdade, a implementação da lavoura de uma espécie vegetal exógena, como a cana-de-açúcar, deu prosseguimento às práticas de desmatamento, principalmente por meio do uso de queimadas, pois a maior parte dos engenhos foi alocada na faixa litorânea, onde preexistiam florestas nativas. Essa opção se deu por conta de encontrar nessa porção do território “maior fertilidade dos terrenos bem vestidos de capa verde e pela abundância de lenha, necessária às fornalhas famintas, alimentadas num labor que, às vezes, durava dia e noite, oito ou nove meses” (DEL PRYORE, 2016, p. 76).

Segundo Dean (1996), a descoberta de ouro e diamantes em áreas internas da Mata Atlântica também contribuiu para a degradação da floresta nativa, o mesmo ocorrendo, a partir do século XIX, com o desenvolvimento da cafeicultura em áreas montanhosas que tinham sido poupadadas durante o ciclo açucareiro por serem consideradas inadequadas para plantação da cana-de-açúcar. No século seguinte o desmatamento passou a atingir ritmos mais intensos devido ao aumento da ocupação populacional e à expansão da monocultura e da pecuária, além da degradação dos rios promovida pela atividade industrial e pelo lançamento de efluentes produzidos nas cidades.

Se até aqui destacamos problemas ambientais decorrentes de atividades produtivas instaladas no curso da faixa litorânea do território brasileiro, onde se situa a Mata Atlântica, cabe ressaltar que regiões localizadas no interior do território não se constituem como exceção a esse processo.

Por exemplo, diversos estudos historiográficos demonstram que o meio ambiente na região amazônica tem sido impactado pela ação humana antes e depois do ciclo da borracha desenvolvido entre os séculos XIX e XX. Isso significa considerar, além dos fluxos de modernização que atingiram essa região na segunda metade do século passado, os desdobramentos gerados com a expansão dos empreendimentos extrativistas e agrícolas implementados pela colonização portuguesa, principalmente a partir do século XVII, promovendo transformações na paisagem natural e dizimando parcelas da população indígena (LIMA, 2017).

Em suma, esses são alguns apontamentos para pensarmos uma abordagem possível, mas que não é única, para articular o ensino de História com propostas de Ambientalização Curricular. Para tanto, além do enfoque sobre as relações entre instâncias socioeconômicas e o meio ambiente, outros itinerários profícuos podem ser construídos ao tomarmos como inspiração duas questões que também são evocadas na pauta da História Ambiental, que, segundo Donald Worster (1991), correspondem à discussão sobre como se conformou, ao longo do tempo, o espaço natural (rios, solos, florestas etc.), com o propósito de compreender mudanças e permanências, e a investigação acerca das representações sociais relacionadas à natureza.

ENSINO DE HISTÓRIA, AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR E INTEGRAÇÃO DE CONHECIMENTOS

Foi tratado até aqui sobre algumas possibilidades existentes para a contribuição da História com um processo de Ambientalização Curricular. Mas tal contribuição pode ser expandida se o ensino de História estiver situado em um contexto de integração curricular, conforme será discutido a seguir.

Há décadas a organização curricular estruturada por disciplinas tem sido alvo de críticas, considerando que dessa forma se incorre em uma inevitável fragmentação do saber que tem sido agravada, cada vez mais, com a elevação da especialização do conhecimento científico. Tais críticas argumentam que a apreensão da realidade ficará comprometida, quando se particulariza os campos disciplinares, ao tempo que gera impasses para estudantes estabelecerem relações entre os conteúdos escolares e o seu contexto sociocultural (AIRES, 2011).

A problematização ao currículo escolar organizado de acordo com disciplinas também parte de outras premissas, ao ponderar que nessa con-

cepção de currículo se apresenta principalmente o conhecimento que está relacionado com as perspectivas das elites sociais e acadêmicas. Com isso, por vezes, o que é apontado como necessário à aprendizagem dos(as) estudantes corresponde a um conjunto de conhecimentos que não se relacionam com suas vivências, mas se recomenda que devam ser assimilados para demandas ulteriores. Ou seja, a justificativa para que determinados conteúdos escolares sejam ensinados é porque será demandado nas próximas avaliações, na próxima série ou na formação que será cursada na universidade. Por consequência, nessa conjuntura fica prejudicada a inserção de saberes e questões que estão vinculados à vida cotidiana e aos saberes tradicionais, podendo resultar no comprometimento do sentido atribuído pelos(as) estudantes ao processo de escolarização (BEANE, 2003).

Na contramão desse processo é que se insere a noção de integração curricular, a qual corresponde a uma iniciativa que tem intuito de oferecer alternativa ao modelo de ensino concebido em uma organização curricular que parte de disciplinas estanques. Desse modo, a integração curricular se lastreia no princípio de que a formação escolar deve e pode atender demandas individuais e coletivas para além da preparação para o acesso ao ensino universitário, na medida em que, como argumenta James Beane (2003, p. 98), “os seus centros organizadores são os problemas significativos ou temas que ligam o currículo escolar com o mundo em geral”. Nesse sentido, o autor acrescenta que:

Os centros organizadores servem como contexto para unificar o conhecimento. O conhecimento, por sua vez, desenvolve-se conforme é aplicado instrumentalmente para explorar os centros organizadores. Organizado deste modo, o currículo e o conhecimento que este abarca são mais acessíveis e mais significativos para os jovens e, consequentemente, tendem a ajudá-los muito mais a expandir e aprofundar a compreensão de si próprios e do seu mundo (BEANE, 2003, p. 98).

Ante o exposto, cabe salientar que ao adotar a integração curricular se abrem oportunidades para que a inserção da temática ambiental no ensino de História seja conduzida por meio do diálogo com outras disciplinas das Ciências Humanas e das demais áreas do saber. Nesse caso, a temática ambiental pode desempenhar uma função crucial para a integração curricular. Logo, é possível transcender um modelo de organização curricular baseado na fragmentação disciplinar e avançar para a materialização de uma prática pedagógica que assimila a Ambientalização Curricular, objetivando a integração dos conhecimentos.

Nesse sentido, pensemos, por exemplo, em uma unidade temática sobre a industrialização brasileira e os desdobramentos socioambientais que dela decorreram. Com isso, apresenta-se um leque extraordinário de possibilidades para envolver diversas disciplinas com vistas à integração de conhecimentos, abordando de forma problematizadora os impactos socioambientais que têm resultado dessa atividade produtiva. A poluição do ar e dos rios, o desflorestamento para a extração de matérias-primas, o aumento da produção do lixo em função da obsolescência programada, a intervenção em ambientes naturais para a produção de energia ou exploração de insumos minerais demandados para a produção industrial, a intensificação da urbanização etc., correspondem a questões que estabelecem interfaces entre o processo de industrialização desenvolvido no Brasil e o meio ambiente, gerando iniquidades que precisamos compreendê-las para poder transformá-las.

Evidentemente que efetivar a integração como uma concepção de currículo na Educação Profissional e Tecnológica de Nível Médio permanece ainda como um desafio (CUNHA *et al.*, 2020). Porém trata-se de uma questão que deve estar na ordem do dia se compartilhamos do entendimento de que é proveitoso superar a dualidade entre os conhecimentos relacionados com as disciplinas das áreas técnica e propedêutica. Caminhar nessa direção é possível e encontra suporte em documentos legais como a Resolução CNE/CEB n.º 06/2012, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Essa Resolução preconiza como um dos seus princípios norteadores a busca pela “superação da fragmentação de conhecimentos e de segmentação da organização curricular” (BRASIL, 2012a, p. 2).

Dessa forma, o ensino de História pode trazer uma contribuição importante para a formação de sujeitos críticos e consolidar uma proposta pedagógica que se não se encaminhe para um viés tecnicista. Trata-se, portanto, da articulação do ensino de História com uma concepção de educação que possui “compromisso de transformação social firmada na formação humana, técnica e científica de forma indissociável” (PERES, 2017, p. 5).

Diante disso, urge um compromisso institucional para que sejam viabilizadas as condições políticas e pedagógicas necessárias para a consecução de uma integração curricular. Certo é que diálogos frutíferos podem ser estabelecidos entre as diversas áreas do conhecimento, com o intuito de possibilitar aos(as) educandos(as) uma formação interdisciplinar

que oriente para a superação de problemas ambientais no seu cotidiano, assim como quando estiverem inseridos no mundo do trabalho, conforme preconiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012b).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É fundamental o ensino de História não estar alheio às demandas por Ambientalização Curricular. Assim, promover a inserção da temática ambiental no ensino de História é algo, além de exequível, necessário. Existem condições propícias para avançar nessa direção se levarmos em conta as inovações historiográficas desenvolvidas desde o século passado. Ademais, o surgimento da História Ambiental na década de 1970 também demonstra que o estudo sobre o meio ambiente não se trata de uma prática incongruente para a seara de historiadores e historiadoras.

Desse modo, fica patente que o ensino de História pode contribuir com os esforços empreendidos para a efetivação da Ambientalização Curricular. Para atender a essa demanda, o enfoque nos ciclos econômicos e nas consequências socioambientais que deles resultaram, adotando a temática ambiental como fio condutor, foi destacado como uma opção de grande valia para ensinar e aprender a História do Brasil. Outras possibilidades podem ser buscadas por meio do estudo sobre as transformações que se processaram no espaço natural, ao longo do tempo, ou a partir da ênfase nas representações sociais sobre a natureza vigentes em determinadas épocas.

Outra questão salientada é que a inclusão da temática ambiental no ensino de História pode assumir duas formas de abordagem. A primeira delas pode ocorrer em um nível disciplinar, na medida em que as atividades pedagógicas são desenvolvidas exclusivamente no ensino de História. Essa condição pode ser prevista para os cenários em que predomina uma concepção de organização curricular e distribuição do tempo e do espaço escolar em moldes que não favorecem o diálogo entre as diferentes disciplinas que compõem o currículo.

A segunda forma encontra condições mais adequadas para ser implementada em contextos nos quais se tem a integração curricular a disposição. Nesse caso pode ser fomentada a intersecção entre disciplinas no interior das Ciências Humanas ou para além dessa área do conhecimento, mediante a articulação interdisciplinar envolvendo os eixos propedêutico e técnico

que compõem o currículo no âmbito da Educação Profissional e Integrada de Nível Médio. Cremos que essa forma pode ser a mais promissora, pois aponta para concretização da Ambientalização Curricular a partir de abordagens que integram o conhecimento, em que unidades temáticas relacionadas com a questão ambiental desempenham uma função facilitadora na integração do currículo. Porém, para alcançar esse propósito, é inadiável colocar na ordem do dia a escolha da integração como concepção curricular, questão que demanda compromisso institucional e mobilização da comunidade acadêmica.

Em síntese, a Ambientalização Curricular é algo a ser buscado e o ensino de História pode contribuir com esse processo, ao tratar sobre as relações entre grupos humanos e a natureza. Sendo assim, o conhecimento histórico a ser construído na sala de aula estará plenamente sintonizado com uma demanda premente na sociedade contemporaneidade e indispensável para o desenvolvimento de uma compreensão problematizadora da realidade e comprometida com a manutenção de todas as formas de vida no presente e no futuro.

REFERÊNCIAS

AIRES, Joanez. Integração Curricular e Interdisciplinaridade: sinônimos. **Educação & Realidade**. Porto Alegre (RS), v. 36, n. 1, p. 215-230, jan./abr. 2011. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/9930>. Acesso em: 14 nov. 2020.

BEANE, James. A integração curricular: a essência de uma escola democrática. **Revista Currículo sem fronteiras**. v. 3, n. 2, jul./dez. 2003. Disponível em: http://www.curriculosemfronteiras.org/art_v3_n2.htm. Acesso em: 14 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE n.º 6/2012**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Brasília (DF), setembro/2012a. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11663ceb006-12-pdf&category_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 28 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CEB n.º 2/2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília (DF), Junho/2012b. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf. Acesso em: 28 out. 2020.

BURKE, Peter. **A revolução francesa da historiografia:** a Escola dos Annales (1929-1989). São Paulo: Ed. UNESP, 2011.

BURKE, Peter. A História dos acontecimentos e o renascimento da narrativa. In: **A escrita da História:** novas perspectivas. São Paulo: UNESP, 1992.

CUNHA, Jéssica *et al.* Politecnia e currículo integrado na Rede Federal de ensino: contextos e desafios na Educação Profissional e Integrada de Nível Médio. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 4, n. especial, 2020 – Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/634>. Acesso em: 16 nov. 2020.

DEAN, Warren. **A ferro e fogo:** a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DRUMMOND, José Augusto. A História Ambiental: temas, fontes e linhas de pesquisa. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 8, 1991.

FALCON, Francisco. História e poder. In: CARDOSO, Ciro Flamarión; VAINFAS, Ronaldo (org.). **Domínios da História**. Rio de Janeiro: campus, 1997.

LIMA, Carla Oliveira de. Historiografia social da Amazônia e história ambiental: um breve balanço. **Revista do Lhiste**, Porto Alegre, v. 4, n. 6, jan/dez. 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/revistadolhiste/article/view/84887/48904>. Acesso em: 28 out. 2020.

MARTINEZ, Paulo Henrique. História ambiental: um olhar prospectivo. **Cadernos de pesquisa do CDHIS**. Uberlândia (MG), v. 24, n. 1, jan./jun. 2011. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/cdhis/article/view/14086> . Acesso em: 22 out. 2020.

NEVES, Erivaldo Fagundes. **História Regional e Local:** fragmentação e recomposição da História na crise da modernidade. Feira de Santana: Arcádia, 2002.

PERES, Maria Gisele. O ensino de História na Educação Técnica e Profissional: desafios e perspectivas. In: **Anais [...] III Seminário Internacional de História do Tempo Presente.** [Florianópolis - SC]: UDESC, 2017. Disponível em: <http://eventos.udesc.br/ocs/index.php/STPII/IISIHTP/paper/view/654> . Acesso em: 21 nov. 2020.

PRYORE, Mary del. **História da gente brasileira.** Volume I: Colônia. São Paulo: Leya, 2016.

RELAÇÃO SOCIEDADE E NATUREZA NA PERSPECTIVA DA FORMAÇÃO CIDADÃ AMBIENTAL

Thaís Andrade de Sampaio Lopes

INTRODUÇÃO

A reflexão sobre a relação sociedade e natureza é um debate necessário para compreender os caminhos trilhados pela sociedade humana e o futuro ambiental. Uma pesquisa realizada pelo Ipsos¹⁰, em 2020, mostrou que para 85% dos brasileiros, a proteção do meio ambiente deve ser prioridade na retomada pós-pandemia. Entretanto, 41% dos brasileiros admitem que o tema da proteção ambiental não está na sua lista de prioridades. Apontando que a maioria dos brasileiros entende a importância da proteção ambiental, mas metade dela não se enxerga como parte do problema.

Diante dessa realidade, observa-se que o debate sobre a questão ambiental é extremamente necessário, pois o futuro da humanidade depende da relação estabelecida entre a sociedade e a natureza, e da forma como as atividades antrópicas vêm consumindo e degradando os recursos naturais disponíveis. Dados preocupantes mostram que, no primeiro semestre de 2020, as áreas desmatadas na Amazônia cresceram 26% em comparação ao mesmo período do ano anterior, segundo o Inpe¹¹. Já no bioma Pantanal, de 1 de janeiro a 12 de julho de 2020, houve um aumento de 126% de queimadas em relação ao ano anterior, de acordo com a WWF¹².

Estudos apontam que a velocidade da degradação ambiental está levando ao aumento de doenças infecciosas em humanos. Macdonald e Mordecai (2019) realizaram um estudo a partir de um grande conjunto de dados geoespaciais abrangendo a floresta amazônica brasileira ao longo de 13 anos, identificando fortes evidências da relação entre o desmatamento e a malária, alertando que os impactos ambientais estão prejudicando a

¹⁰ IPSOS – Instituto de Pesquisa. Disponível em: <https://www.ipsos.com/pt-br/para-85-dos-brasileiros-protecao-do-meio-ambiente-deve-ser-prioridade-na-retomada-pos-pandemia>. Acesso em: 15 nov. 2020.

¹¹ INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Dados publicados em: 10 jul. 2020.

¹² WWF – World Wild Foundation - Brasil. Disponível em: t.ly/Ia17. Acesso em: 15 nov. 2020.

saúde humana, o que pode, por sua vez, alterar nossas interações com o meio ambiente.

Portanto, a degradação ambiental, devido a mudanças no uso da terra, desmatamento, queimadas e expansão agrícola, reduz os habitats dos animais selvagens e aproxima esses animais do meio urbano, favorecendo o surgimento de pandemias, por meio do contato de organismos patogênicos, até então isolados, presentes em animais selvagens, com as pessoas, afetando diretamente a saúde humana.

Somam-se a isso as mudanças climáticas, como resultado das atividades antrópicas, que vêm aumentando a temperatura média global, levando à expansão da zona tropical do planeta, o que contribui para a disseminação das doenças tropicais emergentes no mundo, como a Dengue e a Zika, devido à grande proliferação dos mosquitos transmissores nos períodos mais quentes do ano, aumentando a ocorrência dessas doenças.

Nesse sentido, a Educação Ambiental (EA) representa um instrumento essencial para superar os atuais problemas da nossa sociedade. A EA pode desenvolver uma formação do cidadão ambiental consciente das questões sociais, econômicas, políticas, ideológicas, culturais e ecológicas, numa perspectiva transdisciplinar e contextualizada. A EA tem como desafio desenvolver um pensamento crítico e holístico, sendo entendida como um instrumento político voltado para a transformação da sociedade.

O atual momento exige que a sociedade esteja mais motivada e engajada para ser questionadora e propositiva, e saiba avaliar as iniciativas dos governos e a implementação de políticas públicas, com relação às soluções para os problemas enfrentados a nível local e global. Diante do exposto, o presente capítulo tem por objetivo fazer uma reflexão sobre a relação sociedade e natureza na perspectiva da formação cidadã ambiental.

FUNDAMENTAÇÃO E ARGUMENTAÇÃO

O conceito de meio ambiente é complexo e visto de diferentes perspectivas, reduzido muitas vezes ao ambiente natural, visto como um conjunto de fatores bióticos e abióticos que interagem entre si em equilíbrio dinâmico. Contudo, de acordo com Leff (2001), o ambiente é um sistema integrado que comprehende processos físicos, químicos e biológicos, que é reorganizado e modificado por meio de ações econômicas, técnicas e socioculturais da espécie humana.

Portanto, a compreensão da complexidade do meio ambiente é um ponto de partida para entender a relação sociedade e natureza, como as atividades humanas vêm influenciando no equilíbrio dinâmico e na reconfiguração dos ecossistemas, e como essas transformações influenciam a sociedade. Dessa forma, a espécie humana vem modificando a paisagem e extraíndo os recursos naturais em benefício próprio, resultando em esgotamento dos recursos e poluição ambiental que vem extrapolando os limites planetários para um ambiente seguro para a humanidade (STEFFEN *et al.*, 2015).

A sociedade tem se colocado de forma desconectada com a natureza, assumindo uma postura antropocêntrica. Porém essa ideia de superioridade tem gerado uma crise socioeconômica e ambiental sem precedentes. Apesar dos avanços da sociedade ao longo do tempo, ela vem sendo levada a padrões de consumo insustentáveis com o objetivo de promover desenvolvimento econômico, que na verdade visa somente ao crescimento, e gera desigualdades sociais. Dessa forma, a crise ambiental que vivenciamos tem origem nas relações de consumo e poder, atendendo à ganância do sistema econômico que objetiva o acúmulo de capital.

Devido à visão fragmentária, simplista e reduzida da natureza por parte da sociedade, é imperativa uma mudança de paradigma na relação sociedade e natureza. Diante da necessidade de encontrar um ponto de equilíbrio nessa relação é preciso uma educação que objetive uma formação ambiental cidadã, com a conscientização e sensibilização das pessoas sobre os problemas socioambientais, buscando dignidade e qualidade de vida para uma sociedade mais justa e igualitária (KUSTER *et al.*, 2015).

Dessa forma, a Educação Ambiental (EA) deve envolver as dimensões sociais, econômicas, políticas, ideológicas, culturais e ecológicas (LEFF, 2001). É importante compreender que promover a EA vai além da conscientização e informação sobre o meio ambiente, reduzido ao ecossistema natural e de forma descontextualizada. É necessário estimular as reflexões para além das questões ambientais, definindo a EA como uma oportunidade de transformação da realidade. Para isso, somente a ciência e as tecnologias não resolvem a crise ambiental, é preciso participação social, desenvolvendo uma visão holística e crítica dos problemas atuais.

A EA com um enfoque holístico, ou seja, uma visão do todo, deve compreender as relações entre a espécie humana, o meio ambiente e o universo, respeitando os limites da natureza e o futuro que queremos, sabendo que

os recursos se esgotam e que a ação antrópica é a principal responsável pela degradação ambiental (JACOBI, 2003). Além disso, é preciso compreender o homem como parte integrante da natureza, e que não deve haver uma relação de dominação.

A EA deve ser entendida como educação política, no sentido de formar cidadãos engajados e propulsores da mudança, para exigir justiça social, cidadania, saúde planetária, governança e ética nas relações sociais e com a natureza (REIGOTA, 2004 *apud* KUSTER *et al.*, 2015). Portanto, ampliando o entendimento da EA trazido na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA, Lei n.º 9.795/1999)¹³, em seu Art. 1.º,

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.

Deve-se entender a EA por processos voltados para além da conservação ambiental, mas também para uma transformação social para uma sociedade mais justa, igualitária e participativa, como descrito nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (Resolução n.º 2/2012)¹⁴, em seu Art. 2.º:

A Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental.

De acordo com a PNEA, a Educação Ambiental (EA) “é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal”. Entendendo-se por caráter formal a EA escolar, fornecida por meio das instituições de ensino públicas e privadas, implantada na perspectiva inter e transdisciplinar. E a EA não formal, que ocorre fora do sistema formal de ensino, sem hierarquia e avaliação formal.

¹³ BRASIL. Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 28 de abril de 1996.

¹⁴ BRASIL. Resolução CNE/CP 2/2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de junho de 2012.

A Constituição Federal de 1988, em seu Artigo 225, reconhece o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade, o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Com isso, observa-se que a Educação Ambiental é dever do poder público e da coletividade como instrumento para defender e preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado e a qualidade de vida para as presentes e futuras gerações.

Ademais, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)¹⁵, documento normativo que define as aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver, orientado pelos “princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva”, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei n.º 9.394/1996)¹⁶, insere uma conotação política para o desenvolvimento da educação, confirmando a ideia de uma EA política.

De acordo com a BNCC, as aprendizagens essenciais devem assegurar aos estudantes o desenvolvimento de competências para resolver problemas complexos da vida em sociedade, como os problemas ambientais, com pleno exercício da cidadania. Assim, a BNCC aponta que a “educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza”¹⁷, estando alinhada à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU)¹⁸.

Devido à necessidade de solucionar os problemas ambientais é que surge o conceito de desenvolvimento sustentável, consolidado na RIO-92, que busca superar o conflito entre o desenvolvimento econômico e a pre-

¹⁵ BRASIL. Portaria n.º 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, Seção 1, p. 146.

¹⁶ BRASIL. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996.

¹⁷ BRASIL. Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República. **Caderno de Educação em Direitos Humanos**. Educação em Direitos Humanos: Diretrizes Nacionais. Brasília: Coordenação Geral de Educação em SDH/PR, Direitos Humanos, Secretaria Nacional de Promoção e Defesa dos Direitos Humanos, 2013.

¹⁸ ONU. Organização das Nações Unidas. **Transformando Nossa Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**.

servação da natureza, de maneira que atenda as necessidades das gerações atuais e futuras. A partir daí, se define a Agenda 21 como um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, para conciliar proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica.

Diante da urgência em promover a sustentabilidade, em 2015, líderes mundiais definiram um novo plano de ação, a Agenda 2030, para erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir a paz e a prosperidade, contendo um conjunto de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) a serem cumpridos por todas as pessoas, em todo o mundo. De acordo com a ONU, para alcançarmos a sustentabilidade é necessário ações ousadas e transformadoras, garantindo que as necessidades de todos sejam atendidas.

Figura 1 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)



Fonte: ONU (2015)

Desse modo, o desenvolvimento da EA para assegurar a preservação ambiental e promover uma transformação social para a construção de uma sociedade mais justa, igualitária e participativa deve estar alinhado aos ODS, com o objetivo de alcançar a sustentabilidade necessária para um futuro ecologicamente equilibrado e seguro para a humanidade.

DISCUSSÃO

Visto que a educação ambiental deve ser compreendida para além da conservação ambiental, mas também como um instrumento de transformação social, é preciso compreender as questões ambientais, não somente em suas perspectivas biológicas, físicas e químicas, mas enquanto questões sociopolíticas. O desafio que se coloca é elaborar uma educação ambiental que seja política, crítica e inovadora, nos níveis formal e não formal, voltada para a transformação para uma sociedade justa e igualitária.

A educação ambiental deve ser crítica e transformadora, sendo promovida a partir do diálogo, do exercício da cidadania, do fortalecimento da democracia, da emancipação da dominação capitalista, da compreensão holística do mundo e da contextualização ambiental. Assim, o sujeito aprende a se posicionar, e ser consciente das relações entre sociedade e natureza, e se comprehende como parte do todo, ativo na reconstrução e transformação da realidade social, histórica e cultural (JACOBI, 2003; TORRES *et al.*, 2014).

Nesse contexto, o ambiente escolar deve servir para a mediação dessa formação de estudantes de forma reflexiva e prática. A escola deve cumprir sua função de fornecer os recursos e informações necessários para que os estudantes construam e se apropriem de novos conhecimentos, e a partir daí sejam capazes de transformar a realidade em que vivem, para alcançar um equilíbrio na relação entre a sociedade e a natureza, e garantir uma sociedade justa e igualitária (KUSTER *et al.*, 2015).

No campo da educação ambiental escolar, o maior desafio é apresentar uma abordagem teórico-metodológica que garanta uma perspectiva inter e transdisciplinar, crítica e problematizadora, contextualizada e participativa; a percepção dos problemas ambientais em escala local e global; a produção de materiais didático-pedagógicos; a formação continuada e uma avaliação crítica (TORRES *et al.*, 2014).

Para isso, é necessária também a formação ambiental dos educadores em todas as áreas de atuação e conhecimento. A formação dos profissionais da educação é um ponto primordial para a efetivação da EA. O educador precisa conhecer seu papel nesse processo, não cabendo a posição meramente de transmissor de conhecimento e valores ecologicamente corretos, mas também ter clareza da sua responsabilidade social. O educador deve promover a EA com a problematização da realidade e reflexão das práticas dentro do contexto socioeconômico e cultural inserido.

Na perspectiva transdisciplinar, não se pode desenvolver uma formação cidadã ambiental sem a contextualização social, econômica, política, histórica, ideológica, cultural e ecológica. A EA sem a reflexão e contextualização dos problemas ambientais pode resultar numa visão de mundo fragmentada, que separa as dimensões sociais e econômicas da natureza. Portanto, a EA deve promover a formação de um cidadão consciente de suas responsabilidades e interferências no ambiente em que vive.

Para tanto, a integração entre a educação formal e não formal é importante para o fortalecimento das organizações sociais e comunitárias, a redistribuição de recursos mediante parcerias, informação e capacitação para participar crescentemente dos espaços públicos de decisão e para a construção de instituições pautadas por uma lógica de sustentabilidade.

A EA deve contribuir para a formação de cidadãos com competências para serem ativos e participantes da tomada de decisão política e socioambiental, de forma honesta, democrática e cooperativa, comprometida com a qualidade de vida e o bem-estar individual e coletivo e com pensamento local e global sobre as questões ambientais. Assim, deve-se garantir o acesso à EA para todas as classes sociais como um determinante na construção da cidadania, começando na alfabetização nos ambientes escolares, e de forma contínua na educação formal e não formal para toda a sociedade (FERNANDES, 2010).

Uma das maneiras de propagar a importância do cuidado com o meio ambiente é a sensibilização da sociedade, de que precisa se desenvolver respeitando a natureza e as outras formas de vida existentes, compreendendo as inter-relações entre todos os seres na natureza. Dessa forma, a EA pode nos ensinar a viver de forma mais harmoniosa e integrada com o meio ambiente, entendendo-se como uma forma de vida sustentável. Contudo, é sabido que a sustentabilidade só é possível com uma mudança de valores, ética e consciência crítica em relação às questões socioambientais e econômicas.

Para a transformação social em uma sociedade mais justa e com equidade social, a EA fundamentada na sustentabilidade deve planejar iniciativas levando em consideração a realidade da população local, sua cultura e seu modo de vida. Além disso, é importante realizar campanhas de informação e conscientização da população sobre os temas como a gestão dos recursos naturais, a degradação ambiental, as mudanças climáticas e o desenvolvimento sustentável (FERNANDES, 2010).

A educação para a sustentabilidade foca na inserção de práticas e conteúdos teóricos que forneçam suporte para a formação ambiental cidadã, promovendo a sensibilização e mudanças de hábitos, e novos paradigmas da relação sociedade e natureza. Nesse processo, a experimentação é uma forma de apropriação do conhecimento e do saber fazer no ambiente escolar, abordando questões relativas a desigualdades sociais, respeito à diversidade, defesa da democracia, busca pela sustentabilidade e contribuição para o desenvolvimento sustentável (ARAÚJO, 2003).

Assim, a educação para a sustentabilidade deve permitir que o novo paradigma seja possível na prática, por meio de uma EA crítica e política, promovendo conhecimento e desenvolvendo habilidades para a formação de um cidadão participativo, para alcançar os ODS (PELICIONI; PHILIPPI JÚNIOR, 2005). Dessa forma, a elaboração de práticas que considerem os conhecimentos prévios dos estudantes, tendo a escola como referência, possibilitará o diálogo, a ação e reflexão, questionamentos e soluções de problemas em conjunto (STEIL; CARVALHO, 2014).

Nesse contexto, a Ambientalização Curricular é abordada como um caminho metodológico para discutir os temas socioambientais nos currículos, que devem se basear em vivências que considerem a realidade local, de forma continuada, dinâmica e participativa. A Ambientalização Curricular deve compactuar com a EA, de acordo com a PNEA, que menciona que os processos educativos em nível formal devem “proporcionar uma formação vivencial, continuada e dinâmica dos atores envolvidos” (SAMMARCO; RODRIGUEZ; FOPPA, 2020).

Importante ressaltar que a Ambientalização Curricular também deve atender às competências gerais da BNCC. Reforçando que cabe às redes de ensino e às escolas contemplar a educação ambiental nos currículos e propostas, como um tema da atualidade, que afeta a sociedade humana, em escala local, regional e global, de forma transversal, contextualizada e integradora.

Portanto, a Ambientalização Curricular se constitui em novo desafio, na tentativa de materializar a EA como um instrumento de transformação social. Para tanto, é necessário um planejamento de ações de forma participativa, para promover uma educação engajada com a mudança da sociedade para um mundo mais justo e igualitário. Essas ações devem partir da realidade da comunidade escolar, considerando seu contexto e priorizando a união entre teoria e prática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A degradação ambiental, o desmatamento, as queimadas e o surgimento de doenças na população humana estão fortemente ligados. Diante dessa realidade, é necessária uma educação ambiental que promova a formação de cidadãos com senso crítico, conscientes, ativos e engajados na transformação para uma sociedade mais justa e equilibrada, socialmente, economicamente e ambientalmente.

Portanto, a EA deve ser um instrumento para promover a preservação ambiental, mas também promover a transformação social, com uma educação crítica e política, desenvolvida nos níveis formal e não formal. Assim, a EA escolar precisa estar inserida no currículo, em uma perspectiva transdisciplinar e contextualizada, compreendendo, também, a formação ambiental dos educadores em todas as áreas de atuação e conhecimento.

Nesse sentido, a Ambientalização Curricular é instrumento metodológico para discutir os temas socioambientais nos currículos, baseada em práticas, formação continuada, dinâmica e participativa, contextualizada com a realidade local. Somando-se a educação para a sustentabilidade, que objetiva sensibilizar e mudar para um novo paradigma da relação sociedade e natureza.

Conclui-se que a Educação Ambiental, por meio da Ambientalização Curricular, é um caminho para alcance da sustentabilidade, ligado à construção da cidadania e ao cumprimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Por fim, vale ressaltar que não se pretende aqui esgotar a discussão e as possibilidades para o desenvolvimento da EA e a sua importância para a sociedade atual.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, U. F. **Temas transversais e a estratégia de projetos.** São Paulo: Moderna, 2003.
- FERNANDES, D. N. A importância da educação ambiental na construção da cidadania. **Revista OKARA: Geografia em debate**, v. 4, n. 1-2, p. 77-84, 2010.
- JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, 2003.

KUSTER, E. O.; LOIOLA, J. L. FERRI, K. C. F.; NASCIMENTO, S. S. B. **Uma abordagem da relação sociedade/natureza em duas vertentes de educação ambiental.** XII Semana de Licenciatura, III Seminário de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, I Encontro de Egressos do Mestrado. Jataí, GO, 2015.

LEFF, E. **Saber Ambiental.** Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder. Petrópolis, RJ: Vozes; PNUMA, 2001. 343p.

MACDONALD, A. J.; MORDECAI, E. A. Amazon deforestation drives malaria transmission, and malaria burden reduces forest clearing. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 116, n. 44. p. 22212-22218, 2019.

PELICIONI, M. C. F. PHILIPPI JR., A. (ed.). **Educação ambiental e sustentabilidade.** Barueri: Manole, 2005.

SAMMARCO, Y. M.; RODRIGUEZ, I. B.; FOPPA, C. C. Educação ambiental, educação do campo e ambientalização escolar: diálogos entre diversas paisagens escolares. **Ambiente & Educação.** v. 25, n. 2, 2020.

STEFFEN, W.; RICHARDSON, K.; ROCKSTRÖM, J.; CORNELL, S.E.; FETZER, I.; BENNETT, E.M.; BIGGS, R.; CARPENTER, S.R.; SÖRLIN DE VRIES, W.; WIT, C.A.; FOLKE, C.; GERTEN, D.; HEINKE, J.; MACE,G.M.; PERSSON, L.M.; RAMANATHAN, V.; REYERS, B.; SORLING, S. **Planetary boundaries:** guiding human development on a changing planet. *Science* 347, 2015.

STEIL, C. A.; CARVALHO, I. C. de M. Epistemologias ecológicas: delimitando um conceito. **Mana**, v. 20, n. 1, p. 163-183, 2014.

TORRES, J. R.; FERRARI, N.; MAESTRELLI, S. R. P. Educação Ambiental crítico-transformadora no contexto escolar: teoria e prática freireana. In: LOUREIRO, C. F. B.; TORRES, J. R. (org.). **Educação ambiental:** dialogando com Paulo Freire. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2014.

DIREITOS HUMANOS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO

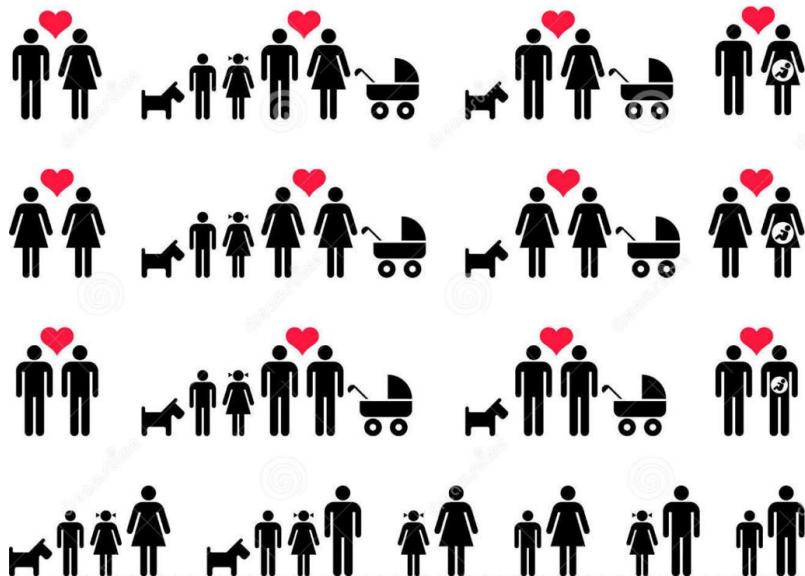
*Joana Fidelis da Paixão
Thales Rabelo da Silva Britto
Lorena Lindsey Coelho Duarte Santos*

UMA INTRODUÇÃO AO CONCEITO JURÍDICO DE FAMÍLIA

Com o passar do tempo torna-se cada vez mais evidente a realidade dinâmica que reveste o Direito, em decorrência de diversas transformações da constante evolução da sociedade e dos novos estilos de vida adotados pelos indivíduos que a compõem. Nesse sentido, o Direito de Família tem passado por várias modificações, devido a um notável avanço civilizatório impulsionado pelas mudanças que têm ocorrido na sociedade, devido à vida urbana em expansão, com núcleos familiares cada vez menores e diante dos novos arranjos familiares com as mais diversas formações, protegidas pelo Estado e amparadas constitucionalmente.

A família, em seu sentido *lato*, é aquela formada por vínculos de sangue ou de afinidade (VIEIRA, 2016), sendo importante ressaltar que, em se tratando de direito de família, a jurisprudência tem privilegiado as relações de afeto em detrimento dos laços de consanguinidade, uma vez que o afeto é hoje um núcleo da constituição do que se entende por família. Dessa maneira, para o reconhecimento jurídico da constituição de família já não é mais necessária a comprovação do casamento civil entre as partes, nem mesmo a união estável, visto que outros arranjos familiares já são reconhecidos, a exemplo da união homoafetiva. Nesse contexto, o que verdadeiramente importa para o reconhecimento de uma forma de família é o que o Direito visa resguardar: a relação de afeto existente entre indivíduos (Figura 1).

Figura 1 – Exemplos de formações familiares contemporâneas



Fonte: <https://www.dreamstime.com/royalty-free-stock-photos-families-collection-dif-fernt-types-image34273318>. Acesso em: 20 nov. 2020

O CONTEXTO HISTÓRICO DO RECONHECIMENTO JURÍDICO DAS UNIÕES HOMOAFETIVAS

A união homoafetiva é a união de duas pessoas do mesmo sexo em um relacionamento. No Brasil, o Tribunal Superior Eleitoral foi o primeiro a reconhecer uma união homoafetiva, apenas em 2005, em uma ação que tratou da inelegibilidade de cônjuge, e entendeu que “os sujeitos de uma relação estável homossexual, à semelhança do que ocorre com os de relação estável, de concubinato¹⁹ e de casamento, submetem-se à regra de inelegibilidade prevista no art. 14 § 7º da Constituição Brasileira” (BRASIL, 1988), impedindo o registro de uma candidata a prefeita que mantinha relacionamento semelhante à união estável com a então prefeita (ASSIS, 2009). Posteriormente, o Supremo Tribunal de Justiça, em 2007, reconheceu a união de casais do mesmo sexo ao declarar que “a união estável entre pessoas do mesmo sexo pode ser convertida em casamento civil se assim requererem as partes”.

¹⁹ Termo que designava as uniões que não eram formadas pelo casamento e não possuíam aprovação legal. Desde a Constituição Federal de 1988, o concubinato foi equiparado à união estável, passando a ser tratado no âmbito familiar e a receber proteção jurídica.

Somente em 5 de maio de 2011, os ministros do Supremo Tribunal Federal (STF) reconheceram a união estável para casais do mesmo sexo. Na ocasião, o ministro Ayres Britto argumentou que o artigo 3.º, inciso IV, da Constituição Federal (CF) (BRASIL, 1988), veda qualquer discriminação em virtude de sexo, raça, cor e que, nesse sentido, ninguém poderia ser diminuído ou discriminado em função de sua orientação sexual. Outros ministros do STF acompanharam o entendimento do ministro Ayres Britto, pela procedência das ações com efeito vinculante, no sentido de dar interpretação conforme a Constituição Federal para excluir qualquer significado do artigo 1.723 do Código Civil (BRASIL, 2020) que impedissem o reconhecimento da união entre pessoas do mesmo sexo como entidade familiar.

A Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) 4277 foi protocolada inicialmente como Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental (ADPF) 178, reconhecendo a união entre pessoas do mesmo sexo como entidade familiar e solicitando que os mesmos direitos e deveres dos companheiros nas uniões estáveis fossem estendidos aos companheiros nas uniões entre pessoas do mesmo sexo. Já na ADPF 132, o governo do estado do Rio de Janeiro alegou que o não reconhecimento da união homoafetiva contraria preceitos fundamentais como igualdade, liberdade e o princípio da dignidade da pessoa humana, todos previstos na Constituição Federal. De acordo com o Artigo 5.º da Constituição Federal (BRASIL, 1988): “Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza”. Os ministros Marco Aurélio e Celso de Mello ressaltaram ainda que o caráter laico do Estado é fator impeditivo para que a moral religiosa servisse de parâmetro à limitação da liberdade das pessoas.

Dessa maneira, a interpretação do STF sobre a união homoafetiva reconheceu a quarta família brasileira, decorrente da união homoafetiva, visto que a Constituição Federal (BRASIL, 1988), em seu texto, prevê três enquadramentos de família: 1.ª: a decorrente do casamento; 2.ª: a formada com a união estável; e 3.ª: a entidade familiar monoparental²⁰.

É importante ressaltar que a Constituição Federal de 1988 pôs fim a uma série de preconceitos relacionados ao conceito jurídico de família, com destaque para o princípio do pluralismo das entidades familiares previsto no Artigo 226, § 4.º: “Entende-se, também, como entidade familiar a comunidade formada por qualquer dos pais e seus descendentes”. Por meio desse princípio, a Constituição visa preservar o núcleo familiar de maneira condizente à realidade social. Ao julgar procedentes as duas ações que

²⁰ Quando acontece de apenas um dos cônjuges ficar com a guarda do(s)/da(s) filho(s)/filha(s).

solicitavam o reconhecimento da relação entre pessoas do mesmo sexo, os ministros do STF decidiram, em 2011, que a união homoafetiva deveria ser considerada como uma autêntica família, com todos os seus efeitos jurídicos.

UM OUTRO ARRANJO FAMILIAR PRESENTE EM CASOS CONCRETOS: AS FAMÍLIAS MULTIESPÉCIES

Se é dever do Estado proteger a família²¹, esse dever não deve se restringir apenas à família tradicional constituída pelo casamento, ou à família constituída pela convivência pública, contínua e duradoura, nem tão somente pela união estável heteroafetiva ou homoafetiva, mas deve se estender a qualquer arranjo familiar, incluindo as famílias homoafetivas, monoparentais e multiespécies.

Nesse aspecto, a temática “Famílias multiespécies” refere-se a uma nova questão envolvendo o direito de família contemporânea, que diz respeito às relações entre seres humanos e animais domésticos. A família multiespécie é, portanto, aquela formada por humanos e seus animais de estimação, quando considerados membros do núcleo familiar.

Tendo em vista os reflexos das atuações dos tribunais no âmbito do direito de família, em que as relações de afeto têm sido privilegiadas em detrimento dos critérios biológicos e de consanguinidade, embora ainda não se trate de direito positivado (*de lege lata* – de acordo com a lei), a questão das famílias multiespécies reclama a proteção do ordenamento jurídico pátrio (*de lege ferenda* – lei a ser criada), configurando-se como uma nova realidade no âmbito do direito de família. De uma maneira geral, o problema surge quando do divórcio ou dissolução da união estável, em que o animal de estimação torna-se o centro das discussões no que diz respeito a “guarda” e “pensão alimentícia”. Como lidar com a questão dessa separação envolvendo uma família multiespécie?

Ressalta-se que mesmo na ausência de legislação específica no país para regular a relação humano-animal, caberá ao magistrado decidir à luz dos casos concretos que recaem sobre o judiciário. Para tanto, o juiz deve promover a integração das normas por meio de analogia, ao aplicar a uma situação ainda não prevista em lei, regras que estão previstas para atender a uma situação semelhante.

²¹ Art. 226. da Constituição Federal do Brasil: “A família, base da sociedade, tem especial proteção do Estado” (BRASIL, 1988).

Já que a família tem um conceito plural, com a aceitação de diferentes organizações e formas, o reconhecimento de diversas formações familiares impede o retrocesso social, ao passo que reforça o princípio da dignidade humana²². Dessa forma, as decisões referentes aos casos concretos envolvendo famílias multiespécies têm sido tomadas com base nas mesmas regras aplicadas aos filhos no âmbito do direito de família. Nota-se, especialmente, que, de acordo com o Código Civil (BRASIL, 2002), “o divórcio não modificará os direitos e deveres dos pais em relação aos filhos” (Art. 1.579), e posteriormente a Lei n.º 11.698 (BRASIL, 2008) incluiu ao Código Civil “que a guarda será unilateral ou compartilhada” (Art. 1.583 do Código Civil de 2002).

Por essa ser a parte vulnerável da relação em disputa, o selecionado como titular da guarda do animal terá as mesmas exigências do Art. 33 do Estatuto da Criança e do Adolescente, ou seja, a prestação de toda a assistência necessária ao animal (BRASIL, 1990). Dessa forma, casos concretos envolvendo litígios no âmbito de famílias multiespécies estão provocando uma revisão da natureza jurídica dos animais.

A NATUREZA JURÍDICA DOS ANIMAIS: UM TEMA DE VANGUARDA NO DIREITO CIVIL BRASILEIRO

Em se tratando da natureza jurídica dos animais, o artigo 225, parágrafo 1.º, inciso VII, da Constituição de 1988, determina que incumbe ao poder público proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade (BRASIL, 1988). Esse inciso reconhece o valor intrínseco a todos os animais e contempla a dignidade animal. Foi com fundamento nesse Artigo 225, parágrafo 1.º, VII, da Constituição Federal, que o Supremo Tribunal Federal proibiu a “farra do boi”²³, as “rinhas de galo”²⁴ e a prática da “vaquejada”²⁵.

²² Conceito extremamente abrangente que ganha diferentes interpretações em áreas distintas do direito. Apesar da ausência de delineamento conceitual, envolve valores inerentes a toda pessoa, pelo fato de ser humana, constituinte-se no princípio máximo fundamental do Estado Democrático de Direito.

²³ Evento típico do litoral de Santa Catarina, considerado ilegal desde 1997, que consiste em soltar um bovino em um terreno e fazê-lo correr atrás das pessoas que participam da prática, enquanto estas o agredem, torturam e praticam maus-tratos contra o animal.

²⁴ Prática de crime envolvendo crueldade contra animais (que são postos para se confrontarem, muitas vezes até a morte) e apostas ilegais.

²⁵ Atividade cultural que envolve prática inherentemente cruel contra animais, na qual vaqueiros montados a cavalo têm de derrubar um bovino, puxando-o pelo rabo dentro de uma marca específica em um campo de areia.

No país, o instrumento legal que aborda os direitos dos animais é a Lei de Crimes Ambientais, Lei n.º 9.605 (BRASIL, 1998), que protege animais silvestres, domésticos e domesticados contra crimes. Sendo assim, o ordenamento jurídico considera civilmente animais como bens móveis e “semoventes”, sendo que nos casos dos animais domésticos envolvidos em situação de litígio conjugal, estes têm sido tratados como meros objetos passíveis de “partilha” e valoração econômica, enquanto em inúmeras situações concretas nas quais os litigantes consideram seus animais como membros da família, tendo em vista as relações recíprocas de afetividade, carinho e cuidados, tem-se tratado judicialmente como “guarda”.

Nesse aspecto, é importante ressaltar que “todas as pessoas são sujeitos de direitos, mas nem todos os sujeitos de direitos são pessoas”. É o caso do nascituro²⁶, que é sujeito de direito, mas não é considerado pessoa, visto que a personalidade se inicia com o nascimento com vida. O Código Civil (BRASIL, 2002), em seu artigo 2.º, dispõe: “A personalidade civil da pessoa começa do nascimento com vida; mas a lei põe a salvo, desde a concepção, os direitos do nascituro”. As crianças e os adolescentes também são sujeitos de direitos que, por ocasião da dissolução da sociedade dos pais, o estabelecimento da guarda compartilhada garante o princípio de sua proteção integral. Os sujeitos de direitos englobam não apenas pessoas físicas, mas entidades coletivas, empresas, associações civis, organizações não governamentais.

Sendo assim, no futuro próximo, considerando o novo modelo de unidades familiares denominado famílias multiespécies, os animais de estimação podem vir a ser titulares de direitos compatíveis com a sua condição de seres sencientes, ou seja, capazes de perceber pelos sentidos, dotados de emoções, sentimentos, e passíveis de sofrimento, sendo que a guarda compartilhada pode vir a ser a melhor solução para a resolução de conflitos entre os seus guardiões ou tutores. As decisões judiciais poderão implicar, inclusive, na admissão de que o “não guardião” seja compilado a pagar alimentos ao guardião, a fim de que este possa prover a manutenção do animal doméstico em questão.

O Código Civil de 2002 (BRASIL, 2002) prevê em seu Art. 82.º que “São móveis os bens suscetíveis de movimento próprio, ou de remoção

²⁶ Nascituro é um termo jurídico que se refere ao ente concebido no ventre materno, “aquele que há de nascer”, e que, portanto, ainda não é sujeito de personalidade civil. O nascituro tem direitos resguardados distintos dos embriões produzidos e mantidos em laboratórios.

por força alheia, sem alteração da substância ou da destinação econômico-social”, de modo que tal disposição se refere aos semeventes e trata os animais como bens.

No entanto, no Brasil, há vários projetos de lei que propuseram a modificação do status jurídico dos animais, inclusive com efeitos diretos sobre o Código Civil, que incluem: o Projeto de Lei n.º 215/2007, que visava à criação de um Código Federal de Bem-Estar Animal; o Projeto de Lei n.º 3.676/2012, que propôs a criação de um Estatuto dos Animais, cujo artigo 2.º tinha a seguinte redação: “Os animais são seres sencientes, sujeitos de direitos naturais e nascem iguais perante a vida”; o Projeto de Lei n.º 6.799/2013, cujo artigo 3.º previa que “os animais domésticos e silvestres possuem natureza jurídica *sui generis*, sendo sujeitos de direitos despersonalizados, dos quais podem gozar e obter a tutela jurisdicional em caso de violação, sendo vedado o seu tratamento como coisa”; o Projeto de Lei n.º 7.991/2014, que pretendia acrescentar ao Código Civil o artigo 2.º-A, com o seguinte teor:

Os animais gozam de personalidade jurídica *sui generis* que os tornam sujeitos de direitos fundamentais em reconhecimento à sua condição de seres sencientes. Parágrafo único: São considerados direitos fundamentais a alimentação, a integridade física, a liberdade, dentre outros necessários à sobrevivência digna do animal; e o Projeto de Lei nº 650/2015, que propôs a criação de um Código de Proteção e Defesa do Bem-Estar dos Animais.

No sentido de atender a essa demanda ainda não regulamentada pelo Direito Brasileiro, o Projeto de Lei n.º 27/2018 determina que os animais não humanos possuem natureza jurídica *sui generis* e são sujeitos de direitos despersonalizados, dos quais devem gozar e obter tutela jurisdicional em caso de violação, vedado o seu tratamento como coisa. Esse PL teve origem na Câmara dos Deputados e foi aprovado pelo plenário do Senado Federal. Devido às alterações no texto, o PL deve retornar à análise da Câmara dos Deputados, e, uma vez aprovado, os animais deixarão de ser considerados “objetos de direitos” e passarão a ser “sujeitos de direitos”, e contar com proteção legal em casos de violação.

O texto Projeto de Lei n.º 27/2018 também acrescenta dispositivo à Lei dos Crimes Ambientais (BRASIL, 1998) para determinar que os animais não sejam mais considerados bens móveis para fins do Código Civil, passando a ganhar mais uma defesa jurídica em caso de maus-tratos. Uma vez aprovado

o PL, a questão dos animais domésticos deixará de ser reconhecida como “partilha”, saindo do campo patrimonial para ser considerada “guarda”, e passar a integrar as discussões das relações familiares, cujos conflitos são dirimidos nas varas de família.

DOS AVANÇOS NO DIREITO DE FAMÍLIA AOS DIREITOS AO MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO E À EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Existem preceitos constitucionais para a diversidade social, diversidade familiar e para a proteção da biodiversidade, que visam contribuir para a resolução de problemas sociais, ambientais e para a busca de modelos mais sustentáveis de vida. Os avanços no direito de família, a exemplo dos destacados anteriormente, acompanham o decurso das transformações sociais. Assim ocorre também com todo o rol de direitos fundamentais, que incluem o direito à educação (de 2.^a dimensão) e ao meio ambiente (de 3.^a geração).

O direito à educação está relacionado ao direito que todo(a) cidadão(ã) tem em relação à ação estatal e está atrelado ao princípio da igualdade, enquanto o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado trata-se de um direito difuso, coletivo, transindividual, associado aos ideais de fraternidade e solidariedade. O direito ao meio ambiente (de 3.^a dimensão) está atrelado ao direito à vida (de 1.^a dimensão), e atinge a todos, universalmente, sendo que não é possível usufruir de uma vida digna fora de um ambiente equilibrado. O conhecimento desses direitos e de todo o histórico de lutas sociais para alcançá-los é fundamental à efetivação do princípio de vedação ao retrocesso no que tange às conquistas e alcances de direitos humanos fundamentais. Essa característica é comumente associada ao chamado efeito “*cliquet*”²⁷, uma expressão francesa relacionada ao alpinismo, que representa a impossibilidade de regresso durante a escalada de uma montanha (Figura 2).

²⁷ O efeito “*Clíquet*” é também conhecido por “princípio da vedação ou proibição ao retrocesso” dos direitos fundamentais. Essa expressão francesa é ligada ao alpinismo. Ao escalar uma montanha, um alpinista não pode retroceder. É permitido apenas o movimento de subida, uma vez que os pinos de sustentação dos equipamentos de segurança estão sempre acima do alpinista.

Figura 2 – A escalada de um alpinista



Fonte: <http://sentinelamissao.blogspot.com/2012/02/o-alpinista.html>. Acesso em: 20 nov. 2020

Primeiramente é necessário compreender a importância da formação cidadã, que envolve o preparo para lidar com as questões socioambientais contemporâneas. A Constituição Federal de 1988 em seu Art. 225, inciso VI do § 1.º, determina que cabe ao poder público “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988).

A educação focada na sustentabilidade deve envolver um processo educativo continuado de aprendizagem, que entra em curso na educação infantil, perpassando o ensino fundamental e médio, continuando por toda a vida dos indivíduos, tal qual é fundamentado na Lei n.º 9.394/1996 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996) e na Política Nacional de Educação Ambiental, Lei n.º 9.795/1999 (BRASIL, 1999). Dessa maneira, o ensino de meio ambiente perpassa pela abordagem de conteúdos disciplinares (de biologia, física, geografia etc.), assim como por debates e discussões sobre questões sociais, políticas, econômicas e culturais,

servindo como espaço de construção de identidade cultural, identidade essa que reconhece a importância de valorizar e preservar o meio onde se vive, buscando uma justiça social, econômica e ambiental.

A Resolução n.º 2, de junho de 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012), além de estimular esse pensamento crítico, busca no inciso III do artigo 12 plurarizar concepções e ideias pedagógicas na perspectiva transdisciplinar e integrada, e ressalta no Art. 9.º que “nos cursos de formação inicial e de especialização técnica e profissional, em todos os níveis e modalidades, deve ser incorporado conteúdo que trate da ética socioambiental das atividades profissionais”. Similarmente, a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei n.º 9.795/1999) já determinava em seu Art. 10 que “A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal”, sendo que o Art. 10 § 3.º assevera que “Nos cursos de formação e especialização técnico-profissional, em todos os níveis, deve ser incorporado conteúdo que trate da ética ambiental das atividades profissionais a serem desenvolvidas”.

No tocante às questões relacionadas à organização curricular, o Art. 17, inciso I, das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012), considera que as instituições devem estimular nos(as) estudantes uma visão integrada e multidimensional da área ambiental, considerando os estudos da diversidade biogeográfica e dos processos ecológicos essenciais, as influências políticas, sociais, econômicas, psicológicas, entre outras, na relação entre sociedade, meio ambiente, cultura, ciência e tecnologia, além de estimular o pensamento crítico por meio de estudos que envolvem aspectos das ciências humanas e das ciências da natureza. O inciso II, desse mesmo artigo, afirma que o currículo da instituição deve contribuir para o reconhecimento de importantes aspectos da natureza a partir de conhecimentos já concebidos, contextualizando-os com o mundo inteligível e suas interações sociais, possibilitando aos/as discentes estabelecer relações entre as mudanças climáticas e os acontecimentos atuais do mundo contemporâneo.

Visando à proteção do Meio Ambiente, o Direito Ambiental possui os Princípios da Prevenção, da Precaução e do Poluidor-Pagador, para manter o ambiente ecologicamente equilibrado. Esses princípios tratam dos padrões de qualidade ambiental, da responsabilidade pelos desastres ambientais, sobre quem deverá arcar com os prejuízos ambientais, da necessidade de não

poluir o meio ambiente e do Direito ao ambiente ecologicamente equilibrado. Todos esses princípios, normas técnicas e a legislação ambiental formam um arcabouço que requer uma curadoria por parte dos(as) professores(as) que atuam no ensino médio integrado para a formação de técnicos que contribuam para a resolução de questões socioambientais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a Constituição Federal de 1988 determine que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Art. 225)”, este e outros direitos fundamentais para saírem do campo formal para o material requerem primeiramente um amplo conhecimento desses direitos pela população, além da vigilância social constante.

O atendimento desses requisitos não pode prescindir da educação da população, tanto pelos seus meios formais quanto informais. A apropriação de conhecimentos sobre direitos humanos fundamentais, face à diversidade cultural e étnica da população brasileira, é um passo necessário à transformação social orientada à emancipação humana.

Neste capítulo apresentamos uma abordagem diferente para o ensino de meio ambiente, que parte de uma reflexão mais abrangente sobre direitos humanos, do direito de família como ponto inicial para a análise de avanços civilizatórios da esfera civil, até a abordagem do direito à educação ambiental e o seu marco regulatório para o ensino médio integrado, destacando-se a importância da articulação de conhecimentos inter e transdisciplinares para o pleno exercício da cidadania. A educação ambiental no contexto do ensino médio integrado pode contribuir para, além da aprendizagem de conteúdos da área, desenvolver habilidades cognitivas, intelectuais, afetivas, éticas e sociais, a partir da leitura e interpretação do mundo, que se dá no meio ambiente cultural em que se vive.

REFERÊNCIAS

- ASSIS, M. M. **Relação homoafetiva submetida à regra da inelegibilidade.** Disponível em: <http://www.ibdfam.org.br/artigos/545/novosite>. Acesso em: 30 mar. 2020.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei n.º 215, de 15 de fevereiro de 2007.** Institui o Código Federal de Bem-Estar Animal. Brasília, 2007. Disponível em: <http://bit.ly/2kmtRow>. Acesso em: 30 mar. 2020.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei n.º 27/2018, de 11 de abril de 2018.** Acrescenta dispositivo à Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, para dispor sobre a natureza jurídica dos animais não humanos. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/133167>. Acesso em: 30 mar. 2020.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei n.º 3.676, de 12 de abril de 2012.** Institui o Estatuto dos Animais. Brasília, 2012. Disponível em: <http://bit.ly/2kPCKDA>. Acesso em: 30 mar. 2020.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei n.º 6.799, de 20 de novembro de 2013.** Acrescenta parágrafo único ao art. 82 do Código Civil para dispor sobre a natureza jurídica dos animais domésticos e silvestres, e dá outras providências. Brasília, 2013. Disponível em: <http://bit.ly/2kNifeP>. Acesso em: 30 mar. 2020.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei n.º 7.991, de 24 de setembro de 2014.** Altera a Lei n.º 10.406, de 10 de janeiro de 2002, que institui o Código Civil. Brasília, 2014. Disponível em: <http://bit.ly/2jqIKv6>. Acesso em: 30 mar. 2020.
- BRASIL. **Capítulo VI da Constituição Federal.** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/cvicf.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2020.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- BRASIL. **Decreto n.º 7083.** Planalto.gov.br. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7083.htm. Acesso em: 23 nov. 2020.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica.** Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=down

load&aliás=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 22 nov. 2020.

BRASIL. **Lei n.º 10.406, 10 de janeiro de 2002.** Institui o Código Civil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 jan. 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406.htm. Acesso em: 30 mar. 2020.

BRASIL. **Lei n.º 8.069, de 13 de julho de 1990.** Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 jul. 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm. Acesso em: 30 mar. 2020.

BRASIL. **Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução N.º 2, de 15 de junho de 2012.** Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmddocuments/rcp002_12.pdf. Acesso em: 22 nov. 2020.

BRASIL. **Projeto de lei do Senado n.º 542 de 2018.** Senado Federal. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/135006>. Acesso em: 24 nov. 2020.

BRASIL. Senado Federal. **Projeto de Lei n.º 650, de 29 de setembro de 2015.** Dispõe sobre a proteção e defesa do bem-estar dos animais e cria o Sistema Nacional de Proteção e Defesa do Bem-Estar dos Animais (Sinapra); o Conselho Nacional de Proteção e Defesa do Bem-Estar dos Animais (Conapra); altera a redação do art. 2º da Lei n.º 7.173, de 14 de dezembro de 1983; altera a redação do art. 32 da Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; acrescenta o § 4º ao art. 1º da Lei n.º 11.794, de 8 de outubro de 2008, e revoga a Lei n.º 10.519, de 17 de junho de 2002. Brasília, 2015. Disponível em: <http://bit.ly/2kcgTYd>. Acesso em: 30 mar. 2020.

CHAVES, Luís Cláudio da Silva. **O afeto e as novas relações familiares.** Disponível em: <http://domtotal.com/artigo/941/2009/09/o-afeto-e-as-novas-relacoes-familiares/>. Acesso em: 30 mar. 2020.

DIREITO Ambiental: entenda o conceito em 5 pontos. Politize. Disponível em: <https://www.politize.com.br/tag/recursos-naturais/>. Acesso em: 24 nov. 2020.

FARIA, Talden. **Questões básicas da disciplina de Direito Ambiental.** Consultor jurídico. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2020-set-26/ambiente-juridico-questoes-basicas-direito-ambiental>. Acesso em: 24 nov. 2020.

ONU. **Declaração Universal dos Direitos Humanos.** 1948. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2018/10/DUDH.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2020.

PAPEANDO COM PAMPLONA | UNIÃO HOMOAFETIVA, 6 de janeiro de 2016, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=DOz6CWhvp6U&t=7s>. Acesso em: 18 mar. 2020.

PAPEANDO COM PAMPLONA | FAMÍLIAS MULTIESPÉCIES - 6a Temporada - ep. 9. Canal Pamplona. YouTube. 16 out 2019. 31min15s. Disponível em: <https://youtu.be/l9CbBdasrGw>. Acesso em: 20 mar. 2020.

VIEIRA, Tereza Rodrigues; PIRES, Loraine Cândida Bueno. O Animal de estimação é um integrante da família? In: VIEIRA, T. R.; SILVA, C. H. **Animais Bioética e Direito**. 1. ed. Brasília, DF. Portal Jurídico, 2016, p. 51-70.

VIEIRA, Waléria Martins. **A família multiespécie no Brasil:** uma nova configuração Familiar. Disponível em: <http://www.valerianogueira.com.br/storage/webdisco/2015/10/12/outros/430bc566cf68f3c524a2f7969676996d.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2020.

A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ANÁLISE DO NEGACIONISMO E DO CETICISMO CLIMÁTICO

Maria Arlinda de Assis Menezes

Victória de Assis Menezes

INTRODUÇÃO

Estudos recentes relacionados ao mundo digital e à difusão de informações apontam que desfazer as *fake news*, sustentadas pelas pós-verdades, a partir do confronto com dados científicos, não têm sido tarefa bem-sucedida. Tal fato sustenta-se em uma questão muito simples: os grupos a que se destinam tais “informações” estão dispostos a acreditarem naquilo que os toca para além da científicidade, enquanto outros grupos estão dentro de bolhas (PARISER, 2011), tornando-se receptores passivos de informações equivocadas, e para ambos é preciso identificação emocional no processo. Uma *fake news* ou pós-verdade não é apenas a divulgação de uma mentira. É a confirmação ou a resposta, para muitos, de suas crenças pessoais.

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), criado em 1988 pelos World Meteorological Organization (WMO) e United Nations Environment Programme (Unep), é uma organização da União das Nações Unidas (ONU) e tem por objetivo fornecer aos governos informações científicas que deem base para o desenvolvimento de políticas climáticas. O IPCC estima que o aquecimento global antrópico venha aumentando em 0,2°C por década, devido a emissões passadas e atuais, tendo causado aumento de cerca de 1,0°C de aquecimento global acima dos níveis pré-industriais. Entre as consequências desse processo estão o aumento na temperatura média na maioria das regiões terrestres e oceânicas, nos extremos de calor na maioria das regiões habitadas, na ocorrência de chuva intensa em diversas regiões, na probabilidade de seca e déficits de chuva em algumas regiões e em danos para muitos ecossistemas.

Projeta-se que os riscos relacionados ao clima para a saúde, meios de subsistência, segurança alimentar, abastecimento de água, segurança humana e crescimento econômico aumentem

com o aquecimento global de 1,5°C e aumentem ainda mais com 2°C (IPCC, 2018).

É importante destacar que populações desfavorecidas e vulneráveis correm risco desproporcionalmente maior de sofrer com as consequências do aquecimento global.

Divulgar inverdades não é uma invenção ou ação atual. No entanto, o advento das redes sociais garantiu novas feições e muita agilidade ao processo.

O objetivo deste texto é contribuir para desnudar essa estrutura discursiva, a partir da elaboração de uma crítica, fundamentada em evidências científicas, método que tem se mostrado mais eficiente do que o embate direto na tentativa de contrapor tais discursos simplesmente.

Em se tratando de educação básica, a importância da estruturação desse pensamento é fundamental para evitar o aviltamento do pensar e do conhecer, hoje baseado em grande medida em *fake news*, em pós-verdades, reforçando o negacionismo e o ceticismo para temas fundantes da vida, como o meio ambiente.

FAKE NEWS

O termo *fake news* não é um consenso no meio científico. Wardle (2017) e Gitahy (2020) apontam que esse termo não dá conta da complexidade presente em tal tipo de ação, o qual é comparado a um ecossistema que envolve a produção, difusão e consumo de informações. Para os autores, a difusão sistemática de notícias cuidadosa e intencionalmente elaboradas, que veiculam inverdades com o objetivo de desinformar, é, em si, mais perigoso do que a falsa informação, englobando a intencionalidade de quem as elabora.

Essa temática veio à tona, com significativo vigor, a partir da eleição de Donald Trump e das divulgações por ele, em suas redes sociais, de afirmativas questionáveis. A tática do presidente americano sustenta-se em apontar informações verídicas, como, por exemplo, os gastos do governo com as questões climáticas, seguidas de comparação com outros usos possíveis desses valores para incremento da economia americana, desqualificando, banalizando a importância e emergência das questões climáticas.

As notícias falsas podem ser consideradas não apenas em termos da forma ou conteúdo da mensagem, mas também em termos de infraestruturas mediadoras, plataformas e

culturas participativas que facilitam a sua circulação. Nesse sentido, o significado das notícias falsas não pode ser totalmente compreendido fora da sua circulação *online*" (BOUNEGRU; GRAY; VENTURINI; MAURI, 2017 *apud* DELMAZO; VALENTE, 2018).

Na véspera da saída dos EUA do Acordo de Paris, assinado por 195 países, Trump escreveu em suas redes sociais

Na costa leste é possível que tenhamos a véspera de ano novo mais FRIA já registrada. Talvez pudéssemos usar um pouco desse aquecimento global que nosso país, mas não os outros, vão pagar TRILHÕES DE DÓLARES para se proteger. Agasalhem-se (tweet de 28 dez. 2017).

É possível observar que ele omite o fato de os EUA serem o segundo país mais poluidor do mundo e dá um tom de descaso às mudanças climáticas reais.

Especulações sobre essa saída do Acordo de Paris ocorreram aos montes. Para Shirts, em reportagem da *National Geographic*, "Os custos da participação dos Estados Unidos no acordo são pequenos diante da contribuição histórica e contínua do país para o acúmulo de gases que aquecem o planeta". Para o jornalista, Trump usou a sua influência e "deixou" que os eleitores definissem se ele está ou não com a razão. "Trump repete aos seus eleitores que os bons empregos industriais foram exportados para outros países, onde a mão de obra é mais barata. E, por isso, diz que vai renegociar os tratados internacionais prejudiciais aos Estados Unidos" (SHIRT, 202?). Nesse compasso, Trump inverte a realidade e afirma que as mudanças climáticas (estas sim reais) são mentiras elaboradas para prejudicar a economia americana, impedindo seu avanço.

Cabe a lembrança que, atualmente, a China ocupa o primeiro lugar na lista de países poluidores do meio ambiente. Os anos 2000 em diante presenciaram o crescimento exponencial da produção chinesa²⁸.

As *fake news* também se fizeram presentes nas eleições de 2018 no Brasil. O Tribunal Superior Eleitoral (TSE) elaborou um catálogo informativo sobre os riscos e prejuízos que notícias/informações falsas causam.

No mundo conectado de hoje, notícias não encontram fronteiras. É suficiente o acesso à internet por meio de qualquer

²⁸ Disponível em: <https://wribrasil.org.br/pt/blog/2019/04/ranking-paises-que-mais-emitem-carbono-gases-de-efeito-estufa-aquecimento-global>. Acesso em: 10 set. 2020.

dispositivo eletrônico para, em tempo real, independentemente de lugar e hora, o cidadão estar exposto a ampla gama de informações provenientes de variadas fontes, confiáveis ou não, com diferentes olhares e propósitos (TSE, 2019).

O TSE alertou que, à época, as *fake news* buscaram desacreditar as instituições brasileiras, colocando em suspeição o sistema eleitoral.

Assegurar a credibilidade do processo eleitoral foi, sem dúvida, um dos maiores desafios do TSE nas eleições de 2018, ensejando a adoção de medidas para manter o eleitor esclarecido. O Tribunal lançou uma página na internet para esclarecer o eleitorado brasileiro sobre as informações falsas disseminadas pelas redes sociais, com links que remetiam a portais de agências de checagem de conteúdo, bem como produziu vídeos com linguagem simples e acessível, que foram veiculados nas redes sociais. Diante das inúmeras afirmações que tentavam macular a higidez do processo eleitoral nacional, o TSE buscou divulgar informações apuradas com rigor e seriedade, a todos alertando para os riscos da desinformação (TSE, 2019).

Mas e o que é uma *fake news* ou pós-verdade? Como se estrutura uma mentira capaz de tornar-se uma pós-verdade?

Segundo o escritor e jornalista espanhol Álex Grijelmo, a mentira requer formas muito potentes para sustentar-se. Portanto, as técnicas de silêncio costumam ser extremamente eficazes. Dessa forma, emite-se uma parte comprovável da mensagem, mas outra igualmente verdadeira é omitida. A insinuação, a pressuposição e o subentendimento, a falta de contexto e a inversão da relevância são agentes fundamentais para a difusão de informações falsas e tendenciosas (MONTEIRO *et al.*, 2018, n.p.).

A *Oxford Dictionaries* escolheu pós-verdade como a palavra do ano de 2016, definindo-a como *relating to circumstances in which people respond more to feelings and beliefs than to facts* (relacionada a circunstâncias em que as pessoas respondem mais a sentimentos e crenças do que a fatos).

O mesmo dicionário cita: *In this era post-truth politics it's easy to cherry-ick data and reach any conclusion you like* (Nesta era de política pós-verdade, é fácil selecionar os dados a dedo e chegar a qualquer conclusão desejada. Compare notícias falsas).

Em artigo sobre as *fake news*, Delmazo e Valente (2018) trazem definições de vários autores sobre o conceito:

Allcott e Gentzkow (2017) definem *fake news* como “artigos noticiosos que são intencionalmente falsos e aptos a serem verificados como tal, e que podem enganar os leitores”. Guess, Nyhan e Reifler (2018) falam de “um novo tipo de desinformação política” marcada por uma “dubiedade factual com finalidade lucrativa”. Aymanns, Foerster e Georg (2017) diferenciam *fake news* claramente identificáveis (como sátiras), muitas vezes partilhadas pelo seu valor humorístico, daquelas cuja ausência de base factual não é óbvia e levanta incerteza sobre a veracidade de seu conteúdo, as quais classificam como “preocupantes” (DELMAZO; VALENTE, 2018, n.p.).

Todo esse esforço não tem apenas a intenção de alterar os destinos políticos, mas de intervir, de maneira perniciosa, em questões muito caras para a sobrevivência da espécie humana. A proteção das economias em detrimento do meio ambiente aponta para uma percepção enviesada acerca da estrutura e capacidade do planeta. Negar a emergência de se buscar outras possibilidades do uso de recursos, de maneira sustentável, é caminhar para um abismo.

É importante destacar que as informações e as próprias *fake news* não são distribuídas aleatoriamente. As redes sociais são capazes de identificar os perfis a que se destinam tais “informações”.

Cunhado por Pariser (2011), o conceito *filter bubbles* diz respeito à formação de bolhas por meio da personalização de conteúdo operada pelos próprios sites e redes. O perigo dessa tendência é a possibilidade de limitar e moldar as notícias que chegam a cada pessoa, e a consequência são indivíduos mal informados e manipulados política e ideologicamente. São ideias unilaterais, baseadas em crenças pessoais e sem evidências empíricas que fortalecem esse movimento.

NEGACIONISMO E CETICISMO CLIMÁTICO

Há uma dificuldade dentro e fora da academia de definir com precisão os conceitos de negacionismo e ceticismo climático. Dunlap (2013) sugere que se pense o negacionismo e o ceticismo como um *continuum*, no qual alguns indivíduos possuem uma visão céтика acerca do aquecimento global, mas continuam abertos para evidências, enquanto outros estão em

completo estado de negação e têm opinião formada. É natural que o novo seja encarado com uma visão cética, vacilante; assim, a linha que separa o ceticismo do negacionismo é marcada pela ausência ou presença de uma postura receptiva à informação. De acordo com Costa (2020), o verdadeiro cético parte da dúvida, sem preconceitos em relação às hipóteses, mas assume uma posição frente às evidências. Já o negacionista, parte de uma certeza, de uma verdade particular, de vontades e valores, e recusa-se a checar de forma aberta as evidências que se choquem com suas crenças pessoais. “Enquanto o ceticismo implica desapego, o negacionismo se agarra irredutivelmente a um ponto de vista original, geralmente vinculado a alguma motivação alheia ao terreno da ciência.” (COSTA, 2020, n.p.).

A perspectiva do negacionismo, como sugere o próprio termo, sustenta-se em negar evidências científicas sobre variados temas, no caso em questão, sobre as mudanças climáticas que se processam na esteira do desenvolvimento capitalista. Interesses relacionados ao capital sobrepõem-se a questões ambientais. Cabe destacar que o negacionismo climático não é prerrogativa de pessoas desinformadas, há estudiosos que se posicionam contra as evidências apontadas por diferentes órgãos e institutos de pesquisa, como os professores Ricardo Felício e Luiz Molion, alguns se colocando ao lado dos interesses dos ruralistas e das indústrias, apoiando suas pautas no Congresso a partir de uma postura negacionista sobre as agressões ao meio ambiente amplamente comprovadas pela Ciência.

Outros cientistas acreditam nas alterações climáticas, mas atribuem tal evidência a movimentos da própria natureza, longe de estarem relacionados à ação direta do homem sobre o planeta, ou seja, uma ação antrópica.

Em reportagem veiculada pelo Jornal USP, Márcio de Castro Silva cita que

Apesar de tantas experiências e histórias para contar, assistimos estarrécidos ao resultado do negacionismo e da irresponsabilidade do governo atual. [...] Nos assusta como a ciência, a saúde, o meio ambiente e a educação estão sendo tratados de forma autocrática [...] De pouco valem os avisos e apresentação de dados e evidências feitos por organizações governamentais como o Inpe (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) ou Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais). Para se desvincilar desses dados, demissões de pesquisadores e técnicos competentes são a resposta mais comum do governo (SILVA, 2020, n.p.).

Pinsky (2019) define o negacionismo climático como “toda manifestação contrária ao fenômeno do aquecimento global provocado pelo aumento das emissões antrópicas” (PINSKY, 2019, n.p.).

O Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (Ipam) define emissões antrópicas como “Emissões produzidas como resultado da ação humana. São lançadas grandes quantidades de gás carbônico na atmosfera por tais atividades, como a queima de combustíveis fósseis, agricultura, fabricação de cimento, etc.” (IPAM, 2015).

Pinsky (2019) aponta que as pessoas que acreditam no aumento da temperatura do planeta, mas não aceitam que ela seja resultado da ação antrópica, também são denominados negacionistas climáticos.

Negacionistas ou ceticistas climáticos, esse grupo de pessoas não está concentrado ou circunscrito a um determinado espaço, o que, para Pinsky (2019), configura-se como um dificultador para que debates e ações na esfera das políticas possam ser engendradas.

Pinsky (2019) cita que Piers Corbyn, meteorologista inglês, é um dos mais ativos negacionistas climáticos, creditando o aquecimento global a uma maior atividade solar, e justificando que esse “alarde” sobre o clima não passa de um complô contra os países ocidentais industrializados. Essa postura é preocupante porque vai de encontro às tentativas globais de responsabilização coletiva pelas diminuições de poluentes e pela preservação do planeta, reduzindo uma pauta vital a interesses econômicos, os quais respondem pela atual situação climática. A movimentação de parte da esquerda, dita consciente ecologicamente, em direção a encontrar falsos vilões que possam ser combatidos, porém negando-se a olhar para o problema real, o colapso iminente, também é uma face do negacionismo (DANOWSKI, 2010).

No Brasil, pesquisa do DataFolha de 2019 aponta que 15% da população enquadra-se como negacionista climática. Esse número, em comparação à pesquisa anterior, de 2010, experimentou significativo aumento.

De forma geral, 89% já ouviram falar de aquecimento global, e eles se dividem entre os bem informados (28%), os mais ou menos informados (43%) e os mal informados (17%). Mesmo entre os mais jovens, na faixa de 16 a 24 anos, a parcela de bem informados fica longe de ser majoritária (31%). Entre aqueles com curso superior, esse índice sobe para 53% (ante 14% entre brasileiros que estudaram até o ensino fundamental, e 27% na

parcela que estudou até o ensino médio), e também é desigual quando se observam as diferentes faixas de renda familiar mensal (entre os mais pobres, com renda de até dois salários, 20% estão bem informados sobre o aquecimento global, taxa que fica em 61% na faixa dos mais ricos, com rendimento domiciliar superior a 10 salários) [...] Questionados se o planeta está se aquecendo ou não, 85% apontaram que a Terra está ficando mais quente, e 15% pensam o contrário, que não está se aquecendo (DATAFOLHA, 2019, n.p.).

Para compreender mais aprofundadamente esse processo de construção e apego às *fake news*, o negacionismo e o ceticismo, é também necessário discutir os mecanismos psicológicos denominados: aversão à perda, processo de habituação e dissociação (MARQUES, 2015).

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MECANISMOS PSICOLÓGICOS DENOMINADOS: AVERSÃO À PERDA, PROCESSO DE HABITUAÇÃO E DISSOCIAÇÃO

A pesquisa DataFolha, apontada neste texto anteriormente, mostra uma graduação socioeconômica, etária e escolar a respeito de se acreditar mais ou menos nas mudanças climáticas antrópicas. Essa evidência denota a importância de se reforçar, em especial nos espaços escolares, o debate sobre o clima e sobre a ação humana no planeta.

A educação básica, que performa o período que vai do nascimento aos 17 anos de idade, considerando um itinerário formativo dentro da relação idade/série parâmetro, é uma fase importante em termos de construção da cidadania, de práticas saudáveis e responsáveis, o que implica na necessidade de uma educação voltada para a inter-relação ser humano/planeta. Essa alteração da perspectiva da educação ambiental como parte intrínseca do itinerário formativo é uma necessidade vital, porque se liga a experiências cotidianas tornando essa relação perceptível. Ademais, o combate à desinformação sobre o clima deve estar alinhado à educação também para evitar as armadilhas das *fake news* a partir da construção paulatina de referências sólidas de aprendizagem.

Luis Marques, em seu livro *Capitalismo e Colapso Ambiental*, cita que agem sobre as sociedades ao menos três mecanismos psicológicos tendentes a dificultar uma tomada de consciência da gravidade das crises ambientais

e a *fortiori* uma ação política racional e proporcional à gravidade das crises (MARQUES, 2015, p. 20). Esses três mecanismos são:

1. A aversão à perda: o prazer imediato se sobrepõe à necessidade de abster-se de algum desejo imediato para obter benefícios futuros e que não são, necessariamente, palpáveis.

Os mecanismos midiáticos que se reelaboram diuturnamente corroboram para retroalimentar a lógica do sistema capitalista. Uma das estratégias é a criação da necessidade do consumo, gerando consumistas e consumidores compulsivos. A própria lógica do capital que necessita da obsolescência como padrão de sua tecnologia guia o planeta a um abismo. Tal situação é paradigmática, porque já se comprou a limitação dos recursos naturais, das matérias-primas. Nesse contexto, pessoas e empresas são peças de um mesmo tabuleiro, em que a invocação por parte de quem produz sobre desejos compráveis soma-se aos milhares de consumidores ávidos por prazer imediato.

2. O processo de habituação: relaciona-se à banalização do discurso que aponta a crise ambiental. As mudanças climáticas apontadas não se dão de uma única vez, a alteração da temperatura da terra, por exemplo, tem se acelerado, mas para muitas pessoas esse é um discurso sobre algo que vai acontecer no futuro, levando à perda da credibilidade e do poder de convencimento.

Quando a natureza cobra uma parte da dívida, ocorre uma momentânea preocupação coletiva acerca dos comportamentos relacionados ao desgaste da natureza. Cabe o destaque para o fato de que, na maior parte dos casos, os custos ambientais são pagos pelas populações vulneráveis. São elas que vivenciam os desastres ambientais, já respostas das alterações climáticas. Quando a maior parte da população apenas é espectadora, cria-se uma relação de naturalização, de banalização e, o que é mais cruel, de culpabilização das populações pobres, periféricas, que ocupam os espaços onde os abalos se dão de maneira mais intensa. É uma “enxurrada” de explicações que só servem para a autoexpiação dos pecados: essas pessoas jogam os lixos à toa, procuram locais perigosos para morar etc., desviando a atenção do cerne das várias questões embutidas nesses processos.

3. O mecanismo da dissociação: relaciona-se à dificuldade de parte da população (o que pode responder pelos 15% de brasileiros que

não acreditam no aquecimento global, segundo o DataFolha) em que há uma dificuldade de enxergar associação entre fenômenos complexos (especialmente para as pessoas com menor escolaridade) e de larga escala e efeitos observáveis no dia a dia. Quando ocorrem tempestades em áreas e épocas em que tal evento não é comum, ou quando os verões parecem estar cada vez mais quentes, são os alertas da natureza e representam essa ligação entre o fenômeno complexo e o cotidiano. Apesar de parecer óbvio para alguns, para a maioria a associação não se dá facilmente.

Quando a educação ambiental se estrutura em todo o itinerário formativo, tendencialmente essa temática deixa de ser vista como algo distante do indivíduo, o qual se torna capaz de se compreender no mundo e entender as consequências de suas ações, de suas escolhas, a partir da percepção de toda a dinâmica social, econômica, política e ambiental. Essa ambientalização, tendencialmente, também pode contribuir para a desconstrução desses mecanismos psicológicos apresentados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Numa sociedade onde o consumo tem se tronado estilo de vida, pensar nas questões ambientais deixa, em muitos casos, de ser prioridade. A educação ambiental quando estimulada em todas as fases do processo de educação formal do estudante garante que um outro tipo de cidadania seja construído, uma cidadania responsável, implicada com o mundo que a cerca. A educação básica compreende o itinerário formativo que vai da educação infantil, subdividida em creche e pré-escola (do 0 aos 4 anos de idade), até o ensino fundamental e o ensino médio. Considerando que a educação abrange os processos formativos que se desenvolvem em diferentes espaços, na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais, como proposto pela LDB em seu primeiro artigo, ela se apresenta como instrumental diferenciado para construir outro tipo de relação entre as pessoas e a natureza.

A ambientalização com o tema da natureza, dos cuidados com o meio ambiente, com a preocupação com o planeta, pode contribuir para a formação de cidadãs e cidadãos mais conscientes, talvez colaborando num futuro próximo para tornar as sociedades espaços mais

seguros àqueles que se propõem a ser defensores do meio ambiente, já que será um tema comum a muitos. Quais valores devem pautar a vida em sociedade, como essa sociedade deve encarar o meio ambiente, que tipo de pessoa e de sociedade deve ser preparada como nova geração? São reflexões que devem permear todos os espaços formais e informais onde se processa o educar.

Compreender que os problemas ambientais são reais, são atuais e são urgentes significa dar uma chance a si mesmo, contribuindo para a construção de uma sociedade mais equilibrada e mais justa.

Os desafios atuais são grandes, pois além de se relacionarem com a ampliação da educação ambiental, ainda necessitam enfrentar todo um ecossistema elaborado para criar desinformação, na maior parte das vezes com o objetivo de atender aos interesses do mercado.

Tornar esse tema atraente para as novas gerações passa por criar as condições de acesso à informação de qualidade, embasadas em estudos sérios, de credibilidade, em suma, passa pela necessidade de (re)colocar a Ciência na centralidade das discussões. A Ciência deve ser questionada, deve ser revista, porque conhecimento é movimento, mas esse questionamento deve vir do próprio fazer dos pesquisadores das diferentes áreas científicas, não de negacionismos sem fundamentação.

E uma sociedade só é capaz de pensar sobre si mesma, de refletir sobre os próprios rumos se for capacitada para tal. Ainda não há outro caminho, senão por meio da educação.

REFERÊNCIAS

COSTA, Alexandre Araújo. Negacionismo não é igual a ceticismo. **Piseagrama**. Belo Horizonte, n. 14, p. 82-91, 2020. Acesso em: 11 out. 2020.

DANOWISK, Deborah. O hiperrealismo das mudanças climáticas e as várias faces do negacionismo. **Sopro 70**: Panfleto Político-Cultural, abril 2012. Disponível em: <http://www.culturaebarbarie.org/sopro/outros/hiperrealismo.html#.X4LRMN-VKjIV>. Acesso em: 10 out. 2020.

DATAFOLHA. Para 85% dos brasileiros, planeta está ficando mais quente. Disponível em: <http://datafolha.folha.uol.com.br/opiniaopublica/2019/07/1988289-para-85-dos-brasileiros-planeta-esta-ficando-mais-quente.shtml>. Acesso em: 28 set. 2020.

DELMAZO, Caroline; VALENTE, Jonas. *Fake news* nas redes sociais online: propagação e reações à desinformação em busca de cliques. 2018. **Media & Jornalismo**, v. 18, n. 32 Lisboa abr. 2018. Universidade Nova de Lisboa. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2183-54622018000100012. Acesso em: 22 out. 2020.

DUNLAP, Riley E. **Climate Change Skepticism and Denial: An Introduction**. SAGE Publications, Oklahoma State University, 2013.

GITAHY, Leda; MACHADO, Dayane. **Combate a desinformação e divulgação científica exigem ciência**. 27 de outubro de 2020. Observatório de Imprensa. Disponível em: <http://www.observatoriodaimprensa.com.br/autor/dayane-machado-e-leda-gitahy/>. Acesso em: 20 out. 2020.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change 2014 Synthesis Report Summary for Policymakers**. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf. Acesso em: 8 out. 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA - IPAM. **Emissões Antrópicas**. Disponível em: <https://ipam.org.br/sobre-o-ipam/>. Acesso em: 29 set. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM ETNOBIOLOGIA, BIOPROSPECÇÃO E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA. Universidade Federal de Pernambuco. **Manual de Enfrentamento das *Fake News* em tempos de Covid-19**. Disponível em: <https://sites.ufpe.br/rpf/wp-content/uploads/sites/43/2020/05/Manual-de-enfrentamento-a-fake-news.pdf>. Acesso em: 2 out. 2020.

MARQUES, Luis. **Capitalismo e Colapso Ambiental**. São Paulo: Editora da Unicamp, 2016.

PARISER, Eli. **The Filter Bubble**. New York: The Penguin Press, 2011.

PINSKY, Vanessa. **Negacionismo climático**: o que é, argumentos e consequências. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/negacionismo-climatico/>. Acesso em: 28 set. 2020.

SILVA, Márcio de Castro. **O negacionismo da ciência compromete o futuro do Brasil**. Jornal USP. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/o-negacionismo-da-ciencia-compromete-o-futuro-do-brasil/>. Acesso em: 29 set. 2020.

SHIRT, Mathew. **Donald Trump, o vilão do clima.** Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/revista/donald-trump-o-vilao-do-clima>. Acesso em: 29 set. 2020.

TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL – TSE. **Seminário Internacional *Fake News e Eleições*.** Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.tse.jus.br/hotsites/catalogo-publicacoes/pdf/livro-digital-fake-news.pdf>. Acesso em: 2 out. 2020.

WARDLE, Claire. **Fake news. It's complicated.** First Draft. Fev, 2017. Disponível em: <https://firstdraftnews.org/latest/fake-news-complicated/>. Acesso em: 27 out. 2020.

A ABORDAGEM DE TEMÁTICAS AMBIENTAIS POR MEIO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Eliana Lopes da Silva Medeiros Cruz

Joana Fidelis da Paixão

Fábio Carvalho Nunes

INTRODUÇÃO

O Decreto Federal n.º 5.154/2004 (BRASIL, 2004) regulamentou a oferta da educação profissional, prevista no Art. 39 da Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que trata das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). A partir desse Decreto, as antigas escolas agrotécnicas federais, posteriormente integradas à Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, por meio da Lei de Criação dos Institutos Federais (BRASIL, 2008), passaram a oferecer o Ensino Médio Integrado (EMI) ao Ensino Técnico e, por consequência, a implementar um currículo integrado.

A LDB inseriu a Educação Ambiental no currículo escolar brasileiro (BRASIL, 1996) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), em 1998, recomendaram a adoção de Temas Transversais, incluindo o tema Meio Ambiente, que envolvessem todas as disciplinas (BRASIL, 1999a). Em 1999 foi sancionada a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999b), que em seu Art. 2.º determina que “a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal”. Em seu Art. 10, determina que “a educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal” (BRASIL, 1999b, p. 1).

A Resolução CNE/CP n.º 2, de 15 de junho de 2012, estabelece as “Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental” (BRASIL, 2012), como uma atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental.

Mais recentemente, nas versões do documento Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2016; 2017), o ensino de meio ambiente perdeu destaque em relação aos orientadores curriculares anteriores. A BNCC faz menção às competências (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores mobilizados para o exercício da cidadania e para o mundo do trabalho, mas consolida o esvaziamento de uma abordagem crítica do campo ambiental, forjando currículos e projetos políticos pedagógicos desconectados aos debates socioambientais e reduzindo a Educação Ambiental à dimensão de tema (SANTINELO *et al.*, 2016), que deve ser incorporado ao currículo, sem fornecer elementos sobre a forma como as questões ambientais poderiam ser articuladas aos currículos e às propostas pedagógicas. As diferentes versões da BNCC desconsideram que a Educação Ambiental se integra ao campo socioambiental no qual ocorrem produção e circulação de conhecimentos e que se encontra em constante construção, atuam diversas ideologias, conflitos e interesses que são materializados por atores sociais diversos (SILVA; LOUREIRO, 2020; SILVA; EL-HANI, 2014).

Em que pese a perda de espaço de uma abordagem abrangente e reflexiva sobre as questões ambientais, muitos(as) professores(as) e estudantes do ensino médio integrado almejam que os processos de ensino de temáticas socioambientais oportunizem aprendizagens significativas. Para isso, o(a) professor(a) precisa elaborar os objetivos didáticos, planejar, tomar decisões e conhecer o(a) estudante, conforme sinalizam Henklain e Carmo (2013, p. 714):

Identificar e descrever com clareza e precisão o que será ensinado [...] o próximo passo é conhecer o máximo possível sobre o aluno: (a) qual seu repertório acadêmico e de interação social (ou seja, o que ele já sabe fazer), sobretudo, em relação ao que se pretende ensinar, (b) do que ele gosta e que pode ser usado como reforçador, (c) qual o contexto social em que está inserido e quais as situações-problema que se espera que consiga resolver etc. [...].

Para que o(a) professor(a) favoreça a aprendizagem é necessário, além de dominar o objeto de conhecimento e conhecer o máximo possível sobre o(a) aluno(a), utilizar métodos, técnicas e abordagens adequadas.

Há variadas formas de conceber e praticar a Educação Ambiental, mas apesar da legislação e da quantidade de informação referentes ao tema, não existe um consenso no que se refere aos seus conteúdos, instrumentos

e, sobretudo, métodos (PAIXÃO, 2018). Neste capítulo, apresentamos a abordagem de ensino por investigação para que alunos(as), sob a orientação do(a) professor(a), possam, a partir de uma situação-problema, observar fenômenos ou situações vividas em seu cotidiano para iniciar um processo de investigação em busca de respostas às questões levantadas, além de planejar e executar suas propostas de investigação e elaborar as suas conclusões. Essa abordagem pode ser utilizada para o ensino de qualquer disciplina, mas se torna especialmente adequada para uso em propostas interdisciplinares de ensino e para a abordagem de temáticas socioambientais.

A ABORDAGEM METODOLÓGICA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Pesquisas têm apontado o Ensino por Investigação como uma das possíveis formas de favorecer a alfabetização científica de estudantes (SASSERON; CARVALHO, 2011). É durante o processo de investigação que os(as) alunos(as) emitem e testam hipóteses, articulam evidências, desenvolvem explicações e constroem seu próprio entendimento sobre o que está em discussão. Os(as) alunos(as), quando inseridos em um contexto de ensino por investigação, são estimulados a desenvolver procedimentos e atitudes próprios da cultura científica, como, por exemplo, observar, anotar, manipular, questionar, buscar respostas para os seus questionamentos e argumentar (CAPECCHI, 2004; SCARPA, 2009).

O ensino por investigação não deve ser pensado como uma estratégia metodológica de ensino específica, mas como uma abordagem didática que possibilita as interações entre alunos, e entre estes, os materiais e os conhecimentos. A abordagem de Ensino por Investigação pressupõe a colaboração mútua, a discussão de dados, evidências, a correção de visões equivocadas e permite a apropriação de gêneros discursivos semelhantes ao da ciência enquanto corpo de conhecimento, assim como o desenvolvimento de habilidades cognitivas que favorecem compreensões extrapoláveis e generalizáveis para situações cotidianas. O Ensino por Investigação só será de fato investigativo se o professor promover condições para que ele ocorra, visto que uma atividade se torna investigativa pela maneira que é conduzida em sala de aula (FERRAZ; SASSERON, 2017b).

O Ensino por Investigação surge como prática educativa voltada à resolução de problemas, e parte da formulação de hipóteses para estimular a reflexão e responder a uma questão ou problema apresentado pelo(a) professor(a) ou pelo(a) estudantes. Nas etapas seguintes de coleta e tratamento

dos dados, as evidências obtidas permitirão que as hipóteses anteriormente geradas sejam confirmadas ou refutadas. Por fim, para responder à questão ou ao problema investigado, os(as) discentes deverão desenvolver a habilidade de comunicar os seus achados e defender as evidências selecionadas por meio de um processo de argumentação.

Em relação à definição do problema (ou de uma situação-problema), ele (ou ela) deve apresentar elementos motivacionais e se diferenciar de um simples exercício (AZEVEDO, 2009). Para Borges (2002), o problema é uma situação perturbadora ou incompleta, para a qual não há uma resposta imediata e cuja resolução pode ser realizada a partir do conhecimento prévio do estudante. Um problema é posto quando a sua solução não pode ser encontrada de forma automática, mas requer o envolvimento dos(as) estudantes, a reflexão, o desenvolvimento de soluções e a tomada de decisões.

O problema, no Ensino por Investigação, motiva e gera o engajamento dos alunos na atividade, levando o sujeito a um questionamento, a um processo de busca, por meio do qual se produz novos conhecimentos. Para que haja um engajamento dos estudantes nas atividades propostas é necessário que o problema (ou a situação-problema) tenha relevância para os(as) estudantes (ASSOR *et al.*, 2002), relacionando-se com o seu universo cultural, instigando-os a enfrentá-lo e resolvê-lo. O problema de investigação precisa se constituir numa lacuna real no conhecimento dos alunos, mas ao mesmo tempo deve ser uma indagação possível de ser respondida (SANTOS; SILVA, 2018).

Para melhor compreendermos o Ensino por Investigação, vejamos, então, a seguinte definição de Sasseron (2015, p. 58): “[...] abordagem didática, podendo, portanto, estar vinculado a qualquer recurso de ensino desde que o processo de investigação seja colocado em prática e realizado pelos alunos a partir e por meio das orientações do professor”. De acordo com Silveira (2014, p. 34), uma atividade investigativa deve apresentar características como: a capacidade de resolução de problemas; possibilitar a elaboração de hipóteses; valorização de debates e discussões; aplicar e avaliar teorias científicas; múltiplas interpretações; reunião e comunicação dos resultados; e a participação ativa dos alunos.

Outro aspecto apontado pelos estudiosos acerca das atividades investigativas é que estas podem ser experimentais ou não, bem como podem ser propostas pelo(a) professor(a) ou apresentadas pelos(as) próprios estudantes, desde que alicerçadas em uma situação-problema, possibilitando

a elaboração de hipóteses e a participação efetiva dos(as) estudantes na construção do conhecimento.

A abordagem metodológica Ensino por Investigação não se restringe a uma área do conhecimento e pode contribuir em diferentes áreas. Nesse sentido, Sasseron (2015, p. 58) afirma que, na abordagem didática,

[...] o ensino por investigação demanda que o professor coloque em prática habilidades que ajudem os estudantes a resolver problemas a eles apresentados, devendo interagir com seus colegas, com os materiais à disposição, com os conhecimentos já sistematizados e existentes. Ao mesmo tempo, o ensino por investigação exige que o professor valorize pequenas ações do trabalho e compreenda a importância de colocá-las em destaque como, por exemplo, os pequenos erros e/ou imprecisões manifestados pelos estudantes, as hipóteses originadas em conhecimentos anteriores e na experiência de sua turma, as relações em desenvolvimento. É um trabalho em parceria entre professor e estudantes.

Assim, o Ensino por Investigação se alinha ao desenvolvimento de habilidades como refletir, relacionar, avaliar, selecionar e comunicar, colocando o(a) professor(a) como mediador(a), que seleciona diversas estratégias didáticas para envolver os(as) estudantes numa participação ativa, e ajudando-os(as) a estabelecer relações dos conhecimentos prévios com o novo conteúdo, para a atribuição de significado, e ativando os processos cognitivos, com a criação de um ambiente favorável ao desenvolvimento da autonomia e, ao mesmo tempo, de enfrentamento dos obstáculos.

Destarte, o Ensino por Investigação apresenta como característica fundante a promoção da aprendizagem colaborativa, ampliando o nível de interação entre os(as) estudantes por incluir nas suas estratégias didáticas as diferentes formas de agrupamento. As interações se constituem em elemento básico para o desenvolvimento das relações entre estudantes e entre estudantes e professor(a), além de possibilitar, segundo Castelar, Geraldi e Scarpa (2016, p. 52), a organização do raciocínio, a capacidade de ouvir, avaliar as ideias, argumentar e contra-argumentar e aprender na troca com os integrantes mais experientes. Carvalho (2013, p. 10) considera que “o ensino por investigação deve proporcionar interação dos saberes em grupo e da resolução de problemas, visando a participação dos alunos, mediada pelo professor, sempre considerando seus conhecimentos prévios”.

OS OBJETIVOS DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Abd-El-Khalick *et al.* (2004, p. 398) e Castelar, Geraldí e Scarpa (2016, p. 48) classificaram os objetivos do ensino por investigação em: a) objetivo de aprender ciência, em que o conteúdo serve como um fim ou resultado do processo, cabendo ao ensino por investigação a função de estabelecer o percurso para que o estudante construa compreensões acerca dos conceitos científicos; b) objetivo de aprender a fazer ciência, em que os estudantes aprendem a fazer investigações no contexto do conteúdo e desenvolvem compreensões epistemológicas sobre a natureza da ciência, a evolução do conteúdo e desenvolvimento de habilidades como identificar problemas, gerar questões de pesquisa, projetar e conduzir investigações e formulações, comunicação e defesa de hipóteses, modelos e explicações.

O ensino por investigação favorece a alfabetização científica especialmente porque contribui para a compreensão da natureza da atividade científica e apreensão dos temas e conceitos científicos. Contudo, também é importante que o ensino por investigação contribua para que o cidadão possa compreender, opinar e tomar decisões baseadas no entendimento sobre o progresso científico, refletir sobre os conflitos de interesses e os riscos envolvidos (MOURA, 2012).

Levando-se em consideração os aspectos supracitados, a alfabetização científica tem foco no cidadão, sendo possível reconhecer uma ligação entre o que o cidadão deve conhecer sobre ciência, o que se considera um nível ideal para esse conhecimento e o esclarecimento público sobre os rumos das políticas de pesquisa científica (OLIVEIRA, 2013). Por isso, considera-se que o ensino por investigação pode também ter como objetivo subsidiar o indivíduo para que reflita sobre os aspectos sociais e políticos envolvidos na produção científica.

O PAPEL DO(A) PROFESSOR(A) NA CONDUÇÃO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

O(a) professor(a) deve ter como objetivo central encorajar seus alunos a formular pontos de vistas, a escutar e considerar opiniões distintas, concatenar ideias a partir dessas interações, e tomar decisões guiadas por propósitos, para instaurar e conduzir a argumentação, garantindo que os estudantes construam seus entendimentos acerca do assunto em discussão. Cabe também ao/à professor(a) trazer à discussão diferentes informações

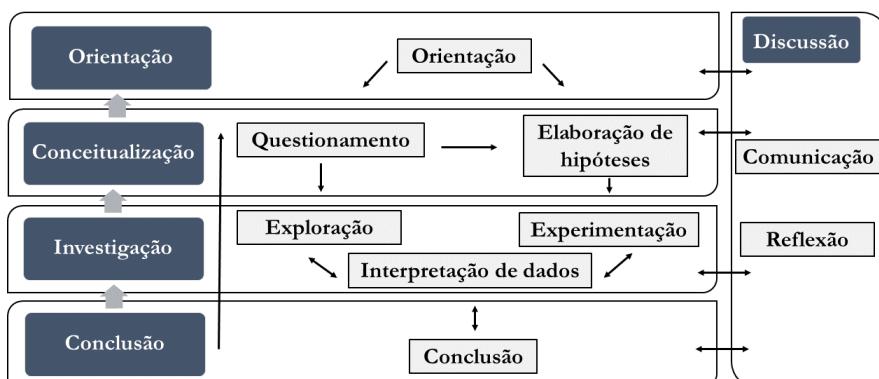
para a compreensão e construção de explicações sobre a situação, o fenômeno ou objeto que está sendo investigado, recrutando conceitos que foram trabalhados anteriormente e que servirão de apoio à formulação dos argumentos (FERRAZ; SASSERON, 2017a).

É por meio da problematização que o(a) professor(a) explicita situações sobre as quais os(as) estudantes não possuem pleno entendimento, e que, portanto, são passíveis de investigação, possibilitando a ampliação dos seus conhecimentos e a construção de novos entendimentos. Para tanto, o(a) professor(a) deve explorar os pontos de vista e ideias dos alunos, assim como as hipóteses e explicações fornecidas por estes, e também deve delimitar o contexto da investigação, analisando aquelas hipóteses e explicações passíveis de serem incorporadas ao processo investigado e diminuindo o número de elementos que devem ser levados em conta, descartando as contribuições expostas de forma confusa, incoerentes, fragmentadas ou que estiverem fora dos limites da investigação. Portanto, cabe ao/à professor(a) criar um ambiente de múltiplas interações entre os alunos e sintetizar e organizar as informações e explicações importantes que foram trazidas à discussão (FERRAZ; SASSERON, 2017a).

FASES DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Zômpero, Laburo e Vilaça (2019), baseados em estudos de Pedaste *et al.* (2015, p. 56), propõem a condução das seguintes fases a serem implementadas por meio da abordagem do Ensino por Investigação:

Figura 1 - Ciclo Investigativo: Fases e Subfases do Ensino por Investigação



Fonte: adaptado de Pedaste *et al.* (2015)

O ciclo investigativo proposto por Pedaste *et al.* (2015) apresenta fases gerais (orientação, conceitualização, investigação, conclusão, discussão), subfases (orientação, questionamentos, geração de hipóteses, exploração, experimentação, interpretação de dados e conclusão) e suas conexões.

A fase de orientação é o momento de envolver os(as) estudantes no ciclo investigativo. O(A) professor(a) poderá promover a análise de uma imagem, um vídeo e apresentar o problema que será resolvido por eles. Essa fase poderá despertar o interesse dos/das estudantes ou não, por isso deve ser bem planejada, para criar um ambiente de curiosidade, quando serão mobilizados os seus conhecimentos prévios (CARDOSO; SCARPA, 2018).

A fase seguinte é a conceitualização, subdividida em duas subfases – questionamentos e geração de hipóteses. Esse é o momento em que o(a) professor(a) poderá propor questionamentos e/ou os(as) estudantes poderão levantar questões baseadas no problema proposto, que levará à geração de hipóteses para a resolução deste. O(A) professor(a), nesse momento, é um promotor das discussões, provocando nos(as) estudantes a apresentação de ideias (CARDOSO; SCARPA, 2018).

Quanto à fase de investigação, esta não se resume à realização de experimentos. A exploração abre um leque para a realização de estratégias didáticas que alguns pesquisadores chamam de “lápis e papel”, momento de coleta de dados que poderá ser realizado por meio de jogos, pesquisa de campo, experimentação e leitura. Após a coleta dos dados, ocorrerá a subfase de interpretação dos dados, quando os(as) estudantes deverão elaborar suas explicações para os dados coletados.

A fase seguinte, de conclusão, é o momento de sistematizar os dados coletados e interpretá-los para responder ao problema ou à questão inicial. É nesse momento que os dados serão transformados em afirmações baseadas em evidências e comparados às hipóteses (CARDOSO; SCARPA, 2018).

A fase de discussão, que tem como subfases a comunicação e a reflexão, se desenvolve em todo o ciclo investigativo. A comunicação é o momento em que os(as) estudantes desenvolverão as habilidades argumentativas, que podem ser desenvolvidas em todas as fases e subfases do Ensino por Investigação, abrindo caminho para aproximar os(as) estudantes da construção do conhecimento científico (GERALDI; SCARPA, 2017, p. 1). A comunicação poderá acontecer entre os(as) estudantes ou entre

o(a) professor(a) e os(as) estudantes. Nesse processo abre-se o espaço da escuta e do respeito à fala do outro. A subfase de reflexão poderá ocorrer em grupo ou individualmente, quando os estudantes refletirão sobre todo o processo, podendo ser realizada a partir de questões que ajudarão a regular a aprendizagem por meio do refinamento do que está (ou não) sendo aprendido.

Como podemos observar, o ciclo investigativo descrito acima é dinâmico, desconfigurando o modelo de ciência estático de alto rigor. Considerando as etapas deste ciclo, podemos ainda destacar que a aplicação do conhecimento, apesar de não estar explícita no ciclo investigativo de Pedaste *et al.* (2015), é considerada uma etapa importante, mencionada por Carvalho (2017, p. 136) como a “[...] passagem da ação manipulativa para ação intelectual na resolução do problema e a tomada de consciência.” Alguns pesquisadores da área de psicologia da aprendizagem a denominam “generalização”, quando o indivíduo abstrai o conhecimento, sendo capaz de aplicá-lo em situações diferentes.

GRAUS DE ABERTURA DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Os estudos relacionados às atividades investigativas (GERALDI; SCARPA, 2017, p. 9) apresentam a importância de promover atividades investigativas independentemente do grau de abertura para o desenvolvimento da argumentação. Cada grau de abertura fomenta a reflexão e a construção de argumentos. No Grau 1, o(a) professor(a) apresenta a questão, os procedimentos e a solução, propondo aos/às estudantes que interpretem o processo; no Grau 2, o(a) professor(a) apresenta a questão e o processo, os(as) estudantes investigam a questão com base nos procedimentos propostos, gerando suas próprias soluções; no Grau 3, o(a) professor(a) apresenta a questão e os(as) estudantes a investigam, construindo e selecionando os procedimentos para chegar a uma solução; Grau 4, os(as) estudantes criam suas questões, os procedimentos para chegar à solução (Quadro 1).

Quadro 1 - Os quatro níveis de investigação e as informações prestadas aos estudantes em cada um

Graus de abertura	Questão	Procedimento	Solução
1 – Inquérito de Confirmação: Estudantes confirmam um princípio a partir de uma atividade quando os resultados são conhecidos antecipadamente.	✓	✓	✓
2 – Inquérito estruturado: os estudantes investigam uma questão apresentada pelo professor através de um procedimento prescrito.	✓	✓	
3 – Inquérito guiado: os estudantes investigam uma questão apresentada pelo professor usando design / procedimentos selecionados.	✓		
4 – Inquérito aberto: estudantes formulam questões e elaboram procedimentos para respondê-las.			

Fonte: Banchi e Bell (2008)

Segundo Castelar, Geraldi e Scarpa (2016, p. 45), “a presença do ensino por investigação em documentos oficiais que orientam a elaboração de currículos das redes ou escolas não garante sua compreensão e aplicação em sala de aula”. Dessa forma, acreditamos que a formação continuada para os docentes poderá contribuir na quebra de paradigma da educação tradicional por uma educação que inclui os(as) estudantes como protagonistas do processo de aprendizagem e o(a) professor(a) deixa de ser o transmissor do conhecimento passando a atuar como mediador(a) do processo de ensino.

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Outro aspecto a considerar é a avaliação da aprendizagem. No Ensino por Investigação, ela está incorporada em todas as fases e subfases propostas no ciclo investigativo e nas atividades, assim como a fase da discussão e as subfases da reflexão e da comunicação. Estão também nas estratégias didáticas propostas em todo o processo, como trabalho em grupo, registro ao longo da realização das atividades, respostas às questões; vale ressaltar, ainda, que a sistematização das descobertas pode compor a avaliação da aprendizagem.

Portanto, por seu caráter pedagógico, a avaliação pode estar presente em diferentes momentos e em diferentes atividades, sendo utilizada para o(a) estudante regular sua aprendizagem, e o(a) professor(a) analisar o desenvolvimento das habilidades em todo o processo investigativo. Isso porque, em suma, a construção do conhecimento ocorre quando o sujeito que constrói utiliza-se de diversas competências e habilidades, modificando a si e ao que está em sua volta. É nesse ato contínuo de aprendizagem que o(a) professor(a) precisa dar significado aos conhecimentos, sejam eles de características científicas e/ou da realidade social, utilizando-se de metodologias que ofereçam elementos para o aprimoramento de novas implementações.

As avaliações permitirão que a investigação e a construção de entendimento pelos alunos sobre o objeto investigado sejam aprofundadas e aproximadas das explicações aceitas pela ciência (BERLAND; HAMMER, 2012) e não devem, portanto, ser de natureza binária: sim/não, certo/errado, mais/menos (SOLINO; SASSERON, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que diz respeito às temáticas ambientais, estas passaram a ganhar mais espaço no currículo escolar nas últimas décadas, ao mesmo tempo em que assuntos como experimentos com animais, poluição ambiental e o crescimento do impacto da inovação tecnológica na infraestrutura social começaram a apontar para dilemas éticos, morais, econômicos e políticos (PAIXÃO, 2018).

A Lei n.º 11.892/2008 (BRASIL, 2008), que criou os Institutos Federais (IF), estabeleceu entre as finalidades dos IFs “promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, notadamente as voltadas à preservação do meio ambiente”. Nesse sentido, temas ambientais ao serem trabalhados no ensino médio integrado podem proporcionar a interdisciplinaridade, o intercâmbio de ideias e uma cooperação entre disciplinas técnicas e da base comum, sendo que os processos de ensino e de aprendizagem desses temas podem ser conduzidos por meio de abordagens metodológicas que facilitem a investigação dos fenômenos socioambientais.

Neste capítulo, apresentamos o ensino por investigação como um importante aliado desses processos e na formação de estudantes nas diferentes áreas do conhecimento, pois favorece o desenvolvimento da criticidade (CBPF, 2020). Compreender como a ciência funciona fortalece os

cidadãos na tomada de decisões e na compreensão das consequências dos avanços científicos (OLIVEIRA, 2013), por isso a importância de preparar os(as) professores para que apliquem técnicas, métodos e abordagens que proporcionem a educação ambiental, assim como procedimentos para resolução de problemas, experimentações, coleta e sistematização de dados, análises, avaliações e autoavaliações, bem como a capacidade para criticar a própria ciência.

Nunes (2016) afirma que a escola formal ainda está ancorada em uma percepção de mundo que exige a transmissibilidade e em processos educativos que, em larga medida, não ultrapassam os níveis mais baixos do domínio cognitivo, o que acaba por colaborar para a formação de deficientes cívicos (SANTOS, 2002). Dentro desse contexto, continua Nunes (2016), o ensino das ciências, em seus diferentes níveis, parece apenas contribuir para o exercício da profissão e não para a cidadania e a formação plena do indivíduo, daí a importância da abordagem metodológica de ensino por investigação, que contemple em seus objetivos a possibilidade da crítica social da produção científica.

REFERÊNCIAS

- ABD-EL-KHALICK, F.; BOUJAOUDE, S.; LEDERMAN, N. G.; MAMLOK-NAAMAN, R.; HOFSTEIN, A.; NIAZ, M.; TREAGUST, D.; TUAN, H. **Culture and comparative studies Inquiry in Science Education: International Perspectives**, 2004. 397-419p.
- ASSOR, A.; KAPLAN, H.; ROHT, G. Choice is Good, but Relevance is Excellent: autonomy-enhancing and suppressing teacher behaviours predicting students' engagement in schoolwork. **British Journal of Education Psychology**, 2002, v. 72, p. 261-278.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. 2. reimpr. São Paulo: Cengage Learning, 2009. p. 19-33.
- BANCHI, H.; BELL, R. Inquiry comes in various forms. **Science and Children**, 2008, v. 27, p. 26-29. Disponível: <http://www.gstboches.org/stem/docs/2019STEMArticle-Many-Levels-of-Inquiry.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**: educação é a base. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**: versão preliminar segunda versão. Brasília: MEC, 2016.

BRASIL. **Resolução n.º 2, de 15 de junho de 2012**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmddocuments/rccp002_12.pdf. Acesso em: 22 nov. 2020.

BRASIL. **Lei n.º 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, dez. 2008. Seção 1, p. 1.

BRASIL. **Decreto n.º 5.154 de 23 de julho de 2004**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5154.htm. Acesso em: 24 nov. 2020.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ensino médio. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília. Ministério da Educação, 1999a.

BRASIL. **Lei Federal n.º 9.796, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

BRASIL. **Diário Oficial da União, Poder Executivo**. Brasília, DF, 27 abr. 1999b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm. Acesso em: 24 nov. 2020.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.

BERLAND, L. K.; HAMMER, D. Framing for scientific argumentation. **Journal of Research in Science Teaching**, 2012, v. 49, n. 1, p. 68-94.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 2002, v. 19, n. 3, p. 291-313. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607/6099>. Acesso em: 10 nov. 2020.

CAPECCHI, M. C. V. M. **Aspectos da Cultura Científica em Atividades de Experimentação nas Aulas de Física**. Tese (Doutorado em Educação). São Paulo: FE-USP, 2004.

CARDOSO, M. J. C. SCARPA, D. L. Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): Uma Ferramenta de Análise de Propostas de

Ensino Investigativas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**: publicação da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2018, n. 18, v. 3, p. 1025-1059.

CARVALHO, A. M. P. Um ensino fundamentado na estrutura da construção do conhecimento científico. **Schème – Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**: publicação do Departamento de Psicologia da Educação Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista, Marília, 2017, v. 9, p. 131-158.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CASTELLAR, S. M. V. (org.); GERALDI, A. M. SCARPA, D. L. **Metodologias Ativas**: ensino por investigação. São Paulo: FTD, 2016. 162 p.

CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS (CBPF). Disponível em: <https://portal.cbpf.br/pt-br/educacao-cientifica>. Acesso em: 20 out. 2020.

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. **Investigações em Ensino de Ciências**. 2017a, v. 22, n. 1, p. 42-60. DOI:10.22600/1518-8795.ienci 2017v22n1p42

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Espaço interativo de argumentação colaborativa: condições criadas pelo professor para promover argumentação em aulas investigativas. **Pesquisa em Educação em Ciências**. 2017b, 19:e2658 DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172017190117>

GERALDI, A. M. SCARPA, D. L. Relações entre o grau de abertura de atividades investigativas e a qualidade dos argumentos construídos por estudantes do ensino fundamental. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Ensino e aprendizagem de conceitos e processos científicos, jul. 2017, n. 11, p. 1-11.

HENKLAIN, M. H. O.; CARMO, J. S. Contribuições da análise do comportamento à educação: um convite ao diálogo. **Cad. Pesquisa**, São Paulo, ago. 2013, v. 43, n. 149, p. 704-723. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010015742013000200016&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 12 set. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742013000200016>

MOURA, M. A. **Educação científica e cidadania**: abordagens teóricas e metodológicas para a formação de pesquisadores juvenis. Belo Horizonte: UFMG / PROEX, 2012. 280 p.: il. (Diálogos, 2).

NUNES, F.C. Por uma nova Geografia Física: razão-ação-emoção. **Caderno de Geografia**, v. 26, número especial 2, 2016. p. 380-396.

OLIVEIRA, C. I. C. A educação científica como elemento de desenvolvimento humano: uma perspectiva de construção discursiva. **Revista Ensaio**, 2013, v. 15, n. 02, p. 105-122.

PAIXÃO. A Educação Científica e o Movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). In: PAIXÃO, Joana Fidelis da (org.). **Educação, meio ambiente e comunidade: experiências do IF Baiano**. Salvador: EDUFBA, 2018. 206 p.

PEDASTE, M.; MÄEOTS, M.; SIIMAN, L. A.; JONG, T.; VAN RISIEN, S. A. N.; KAMP, E. T.; MANOLI, C. C.; ZACHARIA, Z. C.; TSOURLIDAKI, E. Phases of inquiry based learning: definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, 2015, 14, 47- 61. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>

SANTINELO, P. C. C.; ROYER, M. R.; ZANATTA, S. C. A Educação ambiental no contexto preliminar da base nacional comum curricular. **Pedagogia em Foco**, Iturama, v. 11, n. 6, p. 104-115, 2016.

SANTOS, M. Os deficientes cívicos. In: **O país distorcido**: o Brasil, a globalização e a cidadania. São Paulo: Publifolha, 2002. p. 149-152.

SANTOS, W. J.; SILVA, I. P. Revisão acerca dos temas Alfabetização Científica e Ensino por Investigação. **EDUCA – Revista Multidisciplinar em Educação**, set./dez., 2018, v. 5, n. 12, p. 138-150.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**: Revista da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, nov. 2015, v. 17, p. 49-67.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SCARPA, D. L. **Cultura escolar e cultura científica**: aproximações, distanciamentos e hibridações por meio da análise de argumentos no ensino de biologia e na Biologia. 2009, 236p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SILVA, S. N.; LOUREIRO, C. F. As Vozes de Professores-Pesquisadores do Campo da Educação Ambiental sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação Infantil ao Ensino Fundamental. **Ciênc. educ.** (Bauru), Bauru, v. 26, e20004, 2020. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132020000100203&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 24 nov. 2020. Epub May 18, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320200004>.

SILVA, S. N.; EL-HANI, C. N. A abordagem do tema ambiente e a formação do cidadão socioambientalmente responsável. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 2, p. 225-234, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4363>. Acesso em: 22 nov. 2020.

SILVEIRA, J. A. O. **Características das atividades investigativas:** expressas nas monografias do curso de especialização em ensino de ciências por investigação no período de 2010-2012. 2014. 39 f. Monografia (Especialização em Ciências) - Curso de Ensino de Ciências Por Investigação, Centro de Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <https://www.cecimig.fae.ufmg.br/images/monografias/ENCI/2014/Janice%20Alexsandra%20de%20Oliveira.pdf>. Acesso em: 7 out. 2020.

SOLINO, A. P.; SASSERON, L. H. Investigando a significação de problemas em sequências didáticas. **Investigações em Ensino de Ciências**, 2018, v. 23, n. 2, p. 104-129. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2018v23n2p104

ZÔMPERO, A. F.; LABURO, C. E.; VILAÇA, M. T. Instrumento analítico para avaliar habilidades cognitivas dos estudantes da educação básica nas atividades de investigação. **Investigações em Ensino de Ciências:** publicação do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019, v. 24, n. 2, p. 200-211.

O USO DE MAQUETES COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO AMBIENTAL

Rodrigo Cândido Passos da Silva

Allan Cleber Santos Silva

Ana Clara da Cruz Sobrinho

Elizama Santos Meireles

Gustavo de Jesus Gonsalves

INTRODUÇÃO

O modelo de ensino-aprendizagem vigente na maioria das escolas do ensino médio profissional do Brasil, sejam elas públicas ou privadas, é pautado na pedagogia tradicional, a qual se caracteriza pela centralidade do professor, pela participação passiva de estudantes em sala de aula, pela formação conteudista das disciplinas, pela transmissão unilateral das informações, pelo fomento à memorização, pela proposição de atividades isoladas e individualistas, entre outros. Para Iguez e Sislian (2016), esse modelo é obsoleto, descontextualizado, desconectado com as inovações tecnológicas e suas aplicações didáticas no trabalho, possui currículos engessados, e não permite autonomia e adaptabilidade necessária para acompanhar as demandas e os anseios da sociedade contemporânea.

Nessa conjuntura, urge a necessidade de práticas de ensino que problematizem os conteúdos e os articulem ao cotidiano de estudantes, em prol de uma construção significativa e contextualizada do conhecimento, permitindo a apropriação, a reflexão crítica e a proposição de soluções criativas articuladas aos desafios locais e globais (BRITO; MELO, 2018). Nessa perspectiva, destaca-se o emprego das metodologias ativas de ensino, caracterizadas pela abordagem centrada no(a) estudante; pelo desenvolvimento de atividades contextualizadas, colaborativas, interativas, criativas, motivadoras e significativas; bem como pela formação multidisciplinar do(a) estudante com base no desenvolvimento de competências e habilidades.

Alinhada a essa perspectiva, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada pelo Ministério da Educação (MEC) em dezembro de 2017, traz em seu documento dez competências gerais imprescindíveis

para a formação de estudantes brasileiros do ensino básico. Essas competências estimulam a oferta de experiências significativas de aprendizagem, a formação humana integral e a participação de estudantes em prol de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. Desse modo, um dos grandes desafios da BNCC está na construção de uma realidade escolar que responda aos paradigmas de aprendizagem associados ao pensamento crítico, à criatividade, à argumentação e à cidadania.

De acordo com Meira (2019), os sistemas de ensino precisam “incentivar a participação autoral dos agentes de mudança na escola e montar ecossistemas de inovação baseados em competências diversificadas”. O autor ainda ratifica que “é preciso melhorar radicalmente as experiências de aprendizagem oferecidas na escola, a fim de tratar o desengajamento crônico e o desempenho pífio dos estudantes no ensino básico, particularmente em seus anos finais”. A fim de potencializar o engajamento de estudantes e professores no âmbito escolar, é crucial o enfoque em uma reengenharia didática, com foco na oferta de experiências significativas de aprendizagem: atividades autênticas, que ofereçam a estudantes e professores um senso de propósito, de modo que promova engajamento e melhoria de desempenho em sala de aula.

Dessa constatação emerge a necessidade de que sejam instituídas ferramentas que tornem os processos de ensino e aprendizagem instigantes, para que o(a) educando(a) possa se envolver e portar-se como sujeito desses processos. Nessa vertente, Pereira (2015) pontua a importância dos diversos recursos didáticos como ferramenta atrativa e estimulante nos processos de ensino e aprendizagem. Os recursos didáticos incentivam a construção coletiva de conhecimentos, criam situações de reflexão, estabelecem relação entre diversos contextos do dia a dia, despertam o interesse pela resolução de problemas do cotidiano implicando em uma aprendizagem significativa, estimulam a interatividade entre estudantes e proporcionam atividades autorais e criativas (NICOLA; PANIZ, 2016). Para Souza (2007), cabe ao professor empregar o recurso didático mais adequado, no sentido de oportunizar a efetividade e a dinamicidade da construção de saberes.

De acordo com Oliveira *et al.* (2017), a utilização de recursos didáticos variados é de suma importância para o processo de imaterialização das informações pelos(as) estudantes em sala de aula, visto que propicia o contato e a internalização de diversos conteúdos de maneira lúdica, contextualizada e multidisciplinar. Diversos são os recursos didáticos que podem ser empre-

gados no contexto da sala de aula, para além dos tradicionais quadro negro e livro didático, como atividades que estimulem a experimentação e o ensino por investigação, trabalhos de campo e excursões, trilhas gamificadas, uso de ferramentas/aplicativos digitais, atividades de cunho artístico (teatros, documentários, paródias, entre outros) e atividades mão na massa. Para esse recurso, Nicola e Paniz (2016) destacam a construção de maquetes.

Segundo Nascimento (2003), a maquete é uma miniaturização de espaços, com visão tridimensional, podendo ser utilizada para trabalhar diversos temas representados em qualquer espaço. A aplicação de maquetes na área da educação é bastante promissora para a construção e para o desenvolvimento do processo de aprendizagem de estudantes (SOARES; SOARES; SANTOS, 2016). De acordo com Andrade, Andrade e Leandro (2019), esse recurso didático e lúdico contribui para a produção, difusão e apropriação do conhecimento científico, além de incentivar a indagação, a intervenção, a comparação e a interatividade entre estudantes e com o professor. Duarte *et al.* (2015) reitera que a confecção de maquetes permite discutir a teoria de maneira prática, reflexiva e significativa, além de colocar o(a) estudante na posição de sujeito ativo do seu processo de conhecimento, participando e refletindo sobre o tema proposto em todas as etapas da atividade. Quanto ao seu potencial lúdico, o uso de maquete cria um ambiente favorável para o despertar da inventividade, da criatividade e da autoria dos projetos elaborados pelos(as) estudantes (SOARES; SOARES; SANTOS, 2016).

De acordo com Felcher, Dias e Bierhalz (2015), a maquete pode ser utilizada como ferramenta didática em qualquer nível de ensino, beneficiando professores e estudantes. Diversos estudos utilizaram maquetes como recurso lúdico e didático no ensino básico (KUSMAN, 2015; FERNANDES *et al.*, 2018) e superior (LOCATELLI; ALTARUGIO, 2015; MORAES, 2019). As maquetes podem ser empregadas para auxiliar na abordagem de múltiplas temáticas no ensino de Biologia (OLIVEIRA, 2019), de História (SOARES; SOARES; SANTOS, 2016), de Geografia (OLIVEIRA *et al.*, 2017), de disciplinas técnicas (GOMES; SILVA; OLIVEIRA, 2020), entre outras.

Nesse sentido, Oliveira (2019) utilizou a construção de maquete para abordar o tema evolução das espécies com estudantes do 3.º ano do ensino médio da Escola Estadual José Luiz Neto, localizada na cidade de Barra de Santa Rosa-PB. Já Soares, Soares e Santos (2016) usaram a maquete como recurso facilitador na compreensão de estudantes dos anos iniciais do ensino

fundamental sobre conteúdos voltados à Pré-História e à História do Rio Grande do Sul. Por sua vez, Oliveira *et al.* (2017) encontraram na construção de maquetes um recurso lúdico para discutir sobre a importância da Geografia Física com estudantes do 1.^º e 2.^º anos do ensino médio. Por fim, Gomes, Silva e Oliveira (2020) empregaram a maquete para abordar aspectos de construção residencial de padrão médio na disciplina de projeto arquitetônico com uma turma do 2.^º ano do ensino médio do curso integrado de Edificações.

Alguns estudos também relatam a experiência do uso de maquetes no ensino ambiental. Locatelli e Altarugio (2015) empregaram o uso de maquetes como estratégia para trabalhar a reciclagem com estudantes do curso de pedagogia. Já Brito e Melo (2018) utilizaram a construção de maquetes em uma turma do 1.^º ano do ensino médio para discutir a problemática ambiental urbana a partir da realidade vivenciada pelos(as) estudantes. Nessa perspectiva, Silva, Silva e Miyazaki (2015) avaliaram a contribuição da construção de maquetes nos estudos de conservação e de degradação dos solos com estudantes do 6.^º ano do ensino fundamental. Enquanto Kusman (2015) utilizou-a como recurso facilitador para abordar sobre o ciclo da água em uma turma do 6.^º ano do ensino fundamental. Por fim, Moraes (2019) empregou a construção de maquetes para discutir sobre os métodos de tratamento de efluentes caseiros e alternativos.

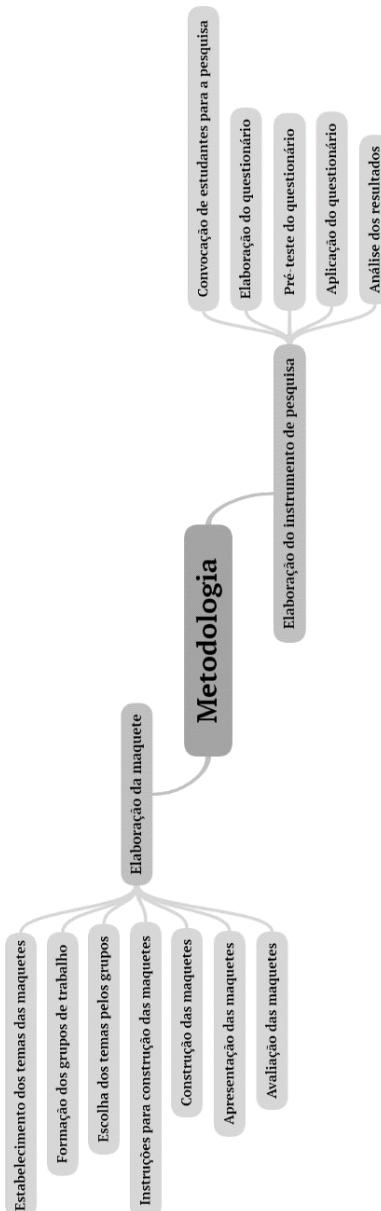
Diante do exposto e da relevância do tema para a ambientalização curricular do ensino médio profissional, o presente artigo avaliou a contribuição do uso de maquetes como recurso didático facilitador no ensino de temáticas ambientais por meio da percepção de estudantes dos 3.^{os} anos do ensino médio profissional. As maquetes foram construídas nas disciplinas de Agroecologia e Gestão Ambiental e de Tratamento de Água e Resíduos na Indústria de Alimentos dos respectivos cursos técnicos integrados de Agropecuária e de Alimentos do Instituto Federal Baiano, campus Catu.

METODOLOGIA

A pesquisa foi estruturada em duas etapas: (i) elaboração da maquete e (ii) elaboração do instrumento de pesquisa. A primeira etapa abrangeu a proposição de temas das maquetes, a formação dos grupos de trabalho, a escolha dos temas pelos grupos, as instruções gerais para a elaboração das maquetes, assim como a construção, apresentação e avaliação da maquete. Já na segunda etapa ocorreu a convocação dos(as) estudantes para participarem

da pesquisa, a elaboração do questionário, sua aplicação na fase pré-teste e teste, bem como a análise dos resultados obtidos (Figura 1).

Figura 1 - Mapa mental dos procedimentos metodológicos da pesquisa



Fonte: os autores (2020)

O estudo foi realizado com estudantes dos 3.^{os} anos do curso integrado de Agropecuária e de Alimentos do IF Baiano, campus Catu, ao longo das respectivas disciplinas de Agroecologia e Gestão Ambiental e de Tratamento de Água e Resíduos na Indústria de Alimentos. No primeiro momento, foram definidos os temas das maquetes. Os(as) estudantes de Agropecuária foram desafiados a produzir maquetes sobre Sistemas Agroflorestais²⁹ (SAF) para os diferentes biomas brasileiros: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pampa, Pantanal e Mata Atlântica (Quadro 1), com base nos projetos desenvolvidos durante a disciplina. Já a turma de Alimentos elaborou maquetes temáticas sobre as tecnologias de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos: central de triagem³⁰, compostagem³¹ caseira e industrial, biodigestor³², incinerador³³ e aterro sanitário³⁴.

Quadro 1 - Localidades e biomas sugeridos para os(as) estudantes do curso de Agropecuária

Biomas	Localidades	
	3. ^º ano A	3. ^º ano B
Cerrado	Pirinópolis, Goiás	Taguatinga, Distrito Federal
Caatinga	Ibimirim, Pernambuco	Campos Sales, Ceará
Pampa	Herval, Rio Grande do Sul	Pelotas, Rio Grande do Sul
Amazônia	Tomé-Açu, Pará	Porto Velho, Rondônia
Pantanal	Miranda, Mato Grosso do Sul	Corumbá, Mato Grosso do Sul
Mata Atlântica	Barra do Turvo, São Paulo	Porto Vitória, Paraná
Mata Atlântica	Paraty, Rio de Janeiro	Araras, São Paulo

Fonte: os autores (2020)

²⁹ Os sistemas agroflorestais são “formas de uso e manejo do solo em que árvores ou arbustos são combinados, de maneira intencional e planejada, a cultivos agrícolas e/ou animais em uma mesma área, ao mesmo tempo (associação simultânea) ou em uma sequência de tempo (associação temporal), para diversificar a produção, ocupar a mão de obra, gerar renda, proteger o solo e a água, além de promover o envolvimento da população local” (SENAR, 2017).

³⁰ A Central de Triagem, também conhecida como Usina de Triagem, é o local onde ocorre a separação dos resíduos sólidos, a qual pode ocorrer manualmente, de forma automática ou semiautomática (PRS, 2013a).

³¹ A compostagem, ou bioestabilização, consiste no processo biológico de degradação de resíduos orgânicos por micro-organismos aeróbios, gerando um composto chamado de húmus e um líquido denominado de biofertilizante (PRS, 2013b).

³² Biodigestor é uma tecnologia empregada para o tratamento anaeróbio de resíduos orgânicos (PRS, 2013c).

³³ O incinerador é uma tecnologia empregada para o tratamento térmico de resíduos sólidos (PRS, 2014).

³⁴ O aterro sanitário é uma forma de destinação adequada dos resíduos sólidos no solo com base nos critérios técnicos da engenharia, a fim de evitar a contaminação indesejada dos recursos ambientais (PRS, 2013d).

Inicialmente, os(as) estudantes foram divididos em grupos formados por quatro pessoas, sendo posteriormente sorteados os temas das maquetes por grupo de trabalho. Os critérios mínimos repassados aos estudantes e adotados na avaliação foram: adequação ao conteúdo; originalidade, inovação e criatividade; coerência gráfica (escala, altura, largura e espessura); dinâmica de apresentação e cooperação do grupo; e aspecto visual. As maquetes foram construídas em uma semana e os(as) estudantes tiverem em média 15 minutos de apresentação e 10 minutos para arguições e complementações feitas tanto pelo professor quanto pelos demais colegas de sala. As avaliações foram feitas pelo professor, pelos grupos e por autoavaliação.

Após a fase de construção e apresentação das maquetes, deu-se início à etapa de elaboração do instrumento de pesquisa, ou seja, da maquete. Inicialmente foram convocados e selecionados quatro estudantes para participar do grupo de pesquisa. Esses estudantes foram instruídos sobre o objeto de estudo, bem como quanto às atividades desenvolvidas.

A elaboração do questionário ocorreu de maneira colaborativa. A princípio, os(as) estudantes elaboraram perguntas relacionadas ao uso de maquetes no ensino ambiental e as disponibilizaram na plataforma digital *Padlet*. Essas perguntas foram ajustadas e compuseram o questionário em sua versão pré-teste. Nessa fase, aplicou-se previamente o questionário aos estudantes do grupo de pesquisa e, com base nos ajustes sugeridos, foi obtido o instrumento de pesquisa em sua versão final.

Em seguida, o questionário foi enviado aos estudantes dos cursos de Agropecuária e de Alimentos por meio das suas contas privadas do *WhatsApp*. Essa campanha de mobilização ocorreu durante uma semana e foi conduzida pelos(as) estudantes do grupo de pesquisa. As informações geradas pelo preenchimento dos questionários foram compiladas, avaliadas e utilizadas para fins desta pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico serão apresentados os resultados relativos à percepção dos(as) estudantes quanto ao uso de maquetes como recurso didático facilitador no ensino de temáticas ambientais. Os resultados da pesquisa apontaram que 35 estudantes participaram do preenchimento do questionário, sendo 17 do curso de agropecuária e 18 do curso de alimentos, o que correspondeu a aproximadamente 50% da população finita.

Os resultados revelaram que mais de 80% dos(as) estudantes relataram como excelente a experiência que tiveram acerca da construção e da apresentação das maquetes (Figura 2). Além disso, aproximadamente 94% dos(as) participantes da pesquisa consideraram o uso de maquetes um recurso didático facilitador na aprendizagem do conteúdo e na reflexão sobre a causa ambiental. Segundo estudos realizados por Locatelli e Altarugio (2015), o uso de maquetes contribui para o aprofundamento e a apropriação de conteúdos trabalhados em sala de aula, além de mobilizar outros saberes extraclasse. Para Nicola e Paniz (2016), o emprego desse recurso proporciona ganhos significativos para os processos de ensino e aprendizagem dos(as) estudantes. Por fim, Brito e Melo (2018) pontuam que as maquetes permitem a construção, desconstrução e reconstrução de conteúdos vistos em sala de aula de maneira reflexiva e crítica.

Figura 2 – Apresentação das maquetes sobre sistema agroflorestal por estudantes dos 3.^º anos curso integral de agropecuária





Fonte: os autores (2020)

Nesse sentido, os(as) estudantes relataram que a construção das maquetes facilitou a visualização do conteúdo e dos processos/etapas de tratamento de resíduos e do SAF de maneira prática, lúdica, dinâmica e divertida. Este trecho foi retirado de uma das respostas enviadas pelos(as) estudantes: “com a maquete eu pude visualizar melhor como os processos acontecem e isso me ajudou a compreender o conteúdo de uma forma rápida e didática”. Outro estudante relatou que a construção da maquete “me fez ter uma visão profissional”.

Essa lógica foi constatada por Brito e Melo (2018), quando propuseram a construção de maquetes para tratar sobre os principais problemas ambientais urbanos da cidade de Campina Grande na Paraíba. Segundo os autores, o uso dessa ferramenta didática proporcionou discussões embasadas, aprofundadas e reflexões críticas sobre os impactos ambientais da cidade, bem como a proposição de soluções visíveis, criativas e sustentáveis, como

a captação de água da chuva, o uso de energia eólica e solar, a implantação da coleta seletiva, entre outros.

Os(as) estudantes também pontuaram que o emprego das maquetes contribuiu no aprofundamento e no detalhamento dos aspectos técnicos em escala reduzida, bem como na apropriação, na reflexão e na interdisciplinaridade dos conteúdos vistos em sala de aula. Além disso, intensificou o interesse do(a) estudante pelo assunto; fomentou a realização de pesquisas extraclasse, as quais nortearam os aspectos construtivos das maquetes e embasaram as apresentações e discussões estabelecidas. Fernandes *et al.* (2018) verificaram isso quando propuseram a construção de maquetes como recurso didático para abordar sobre os gases de efeito estufa em uma turma do 9.º ano do ensino fundamental de uma escola de Fortaleza no Ceará. Dentre os resultados obtidos, os(as) autores(as) destacaram maior engajamento por parte dos(as) estudantes no decorrer da atividade, assim como o aumento da participação nos debates propostos e maior curiosidade sobre o tema abordado.

Ademais, o uso de maquetes estimulou o desenvolvimento de habilidades e competências para além dos assuntos tratados na sala de aula, sobretudo voltados ao empoderamento profissional, ao protagonismo jovem e à autoria de atividades criativas e críticas. Também contribuiu para a formação de uma consciência ambiental dos(as) estudantes e a reflexão acerca de determinadas práticas comumente realizadas na sociedade contemporânea, como a elevada quantidade de resíduos gerados, a importância das tecnologias de tratamento e de disposição final dos resíduos para evitar a contaminação dos recursos ambientais, a importância de sistemas de produção agrícola sustentáveis, bem como o fomento à preservação do meio ambiente, como relatado por um(a) estudante: “a maquete permitiu refletir sobre a importância de um ambiente saudável para as gerações atuais e futuras” e “sobre os cuidados que devemos ter com o meio ambiente”.

De acordo com Freitas (2014), o uso de maquetes no ensino ambiental tem como função especial estabelecer uma ponte entre o abstrato teórico e a realidade, simulando em sala de aula aquilo que acontece no meio ambiente, bem como permite a visualização, análise, comparação e geração de hipóteses por parte do(a) observador(a) acerca dos fenômenos ambientais ali representados. Além disso, a miniaturização obtida em maquetes facilita o entendimento do sistema em sua complexidade, incluindo a compreensão dos processos físicos, ambientais e ecológicos que ocorrem simultaneamente (VALENCIO *et al.*, 2009).

Quando questionados sobre as palavras de ordem que marcaram o trabalho realizado pelos grupos durante a construção das maquetes, verificou-se a predominância de palavras como: responsabilidade, concordância, criatividade, colaboração, compromisso, diálogo, união, interatividade, motivação e respeito (Figura 3). Segundo relatos dos(as) estudantes, a construção das maquetes permitiu “um maior senso de responsabilidade e consciência do meio ambiente”, “a importância da colaboração no trabalho em grupo”, “a visualização da teoria na prática de maneira ilustrativa”, “colocar a mão na massa de forma divertida”, “utilizar a criatividade para tentar novas possibilidades”, “o diálogo em grupo antes da tomada de decisão”, “a troca de conhecimentos e experiências”, “a reflexão dos aspectos ambientais”, entre outros.

Figura 3 - Palavras de ordem, geradas por meio do aplicativo *Mentimeter*, que imperaram os grupos de trabalho durante a construção da maquete



Fonte: os autores (2020)

Quanto às dificuldades enfrentadas pelos(as) estudantes durante a construção das maquetes, os principais pontos elencados permearam nas atividades/ações de cunho autoral, criativo e inovador, como a escolha dos materiais que seriam utilizados, a concepção e montagem da maquete, entre outros. Os(as) estudantes também destacaram a motivação coletiva, o desenvolvimento de trabalho em grupo, o respeito às opiniões divergentes e a necessidade de comunicação efetiva e sensível entre pares como um dos desafios enfrentados pelos grupos durante a execução do trabalho.

De acordo com Meira (2020), a implementação de práticas pedagógicas que mobilizem o desenvolvimento de posturas criativas e autorais de estudantes é crucial para atender as demandas da sociedade moderna. Essas práticas valorizam a formação integral do indivíduo em diferentes aspectos: imaginação; argumentação; design; habilidades sociais, emocionais, culturais e físicas, para além de atividades pautadas na memorização de conteúdo. O autor ratifica que esse processo gera incômodos e comumente desloca os(as) estudantes do eixo do conforto e da estabilidade natural, haja vista que os(as) expõe a novas situações e a desafios, diferentes dos comumente encontrados na sala de aula tradicional, de modo que propicia a busca de novos conhecimentos, a reflexão e reconstrução de saberes adquiridos, bem como a proposição de soluções criativas, colaborativas e críticas. Para o autor, esse redesenho da sala de aula é algo mais próximo da realidade fora da escola.

Quando questionados sobre os principais ensinamentos adquiridos durante a construção das maquetes, para além dos saberes acerca dos conteúdos vistos em sala de aula, os(as) estudantes relataram a complexa dinâmica de trabalho em grupo, sobretudo no que tange ao respeito às opiniões divergentes, à construção coletiva das ideias e à motivação contínua de todos(as) os(as) participantes do grupo. Também foram pontuados a responsabilidade e o compromisso para realização de um trabalho de qualidade; a compreensão/apropriação mais clara e aprofundada das diversas etapas/processos/características das maquetes temáticas; a transposição da teoria para a prática; a formação de uma consciência ambiental; além do desenvolvimento de habilidades e competências como a colaboração, a interatividade, a (auto) responsabilidade, a criatividade e a criticidade nos trabalhos realizados.

Nessa vertente, destacou-se o relato de um(a) estudante sobre a importância dos processos para o alcance dos objetivos traçados:

“Todo o processo desde a pesquisa, encontros em sala com o professor responsável até a construção e finalização da maquete foi se tornando agregador. Aprendi ali o quanto necessário é darmos valor aos processos, pois para uma excelente finalização devemos ter paciência, responsabilidade, amor por aquilo que dedicamos o nosso precioso tempo... Para construir qualquer coisa na vida sempre vamos precisar de ajuda, trabalhar em grupo nos ensina a ter um olhar mais aguçado interno e externo referente ao que está acontecendo

ou ao que pode acontecer se não tomarmos as devidas precauções. E para isso caminhar, deve haver muito diálogo. Pode existir divergências e as coisas podem sair do controle, mas se tivermos responsabilidade saberemos reencontrar o caminho e finalizar o trabalho. Afinal, a frustração pode virar motivação e isso também é criatividade.”

Por fim, os(as) estudantes reconheceram e reforçaram a contribuição do uso de maquetes em sua formação profissional enquanto Técnicos em Alimento e em Agropecuária, além de ressaltarem a manutenção desse recurso didático em turmas futuras das disciplinas de Tratamento de Água e Resíduos na Indústria de Alimentos e de Agroecologia e Gestão Ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As maquetes mostraram-se um recurso didático facilitador na abordagem de temáticas ambientais, no que tange às tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos e aos sistemas agroflorestais, nas turmas de 3.º ano dos respectivos cursos integrais de alimentos e de agropecuária. O emprego desse recurso contribuiu para a apropriação e o aprofundamento de diversos saberes, para além dos conteúdos programáticos das disciplinas, mobilizou posturas responsáveis, colaborativas, criativas e críticas ao longo do processo de construção e apresentação das maquetes, bem como criou um ambiente favorável para a discussão e reflexão dos problemas ambientais vigentes da nossa sociedade e da importância da preservação dos recursos ambientais para as gerações atuais e futuras. De maneira geral, o emprego da maquete contribuiu para a formação pessoal, profissional e ecocidadã dos(as) estudantes.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. J. E. S.; ANDRADE, L. N. P. S.; LEANDRO, G. R. S. PIBID: o uso da maquete no ensino fundamental na escola estadual Coronel Antônio Paes de Barros na cidade de Colider/Mato Grosso. **Revista Equador**, v. 8, p. 350-370, 2019.

BRITO, D. G.; MELO, J. A. B. Trabalhando a problemática ambiental urbana nas aulas de geografia: experiência com vídeos e maquetes em escola pública de Campina Grande/PB. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 8, 2018, p. 279-299. Disponível em: <http://www.revistaedugeo.com.br/ojs/index.php/revistaedugeo/article/view/456>. Acesso em: 26 out. 2020.

DUARTE, R. L.; ANUNCIAÇÃO, V. S.; FERNANES, E. F. L. O estudo de bacias hidrográficas sob uma perspectiva prático lúdica. In: **XVI Simpósio de Geografia Física e Aplicada.** “Territórios Brasileiros: Dinâmicas, potencialidades e vulnerabilidades”. Teresina/PI, 2015, p. 3116-3122.

FELCHER, C. D. O.; DIAS, L. F.; BIERHALZ, C. D. K. Construindo maquetes: uma estratégia didática. **EAD em foco**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 149-174, 2015.

FERNANDES, T. G.; ARAÚJO, B. G. O.; SOUSA, D. M.; GOMES, T. Q.; CRUZ, M. L. B. A construção de maquetes como recurso didático no ensino de geografia. **Revista Equador**, v. 7, 2018, p. 96-109.

FREITAS, M. R. **Metodologias em educação ambiental formal e não-formal para a conservação do sistema socioecológico.** Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Lavras. Lavras/MG, 2014, p. 183. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/handle/1/4628>. Acesso em: 29 out. 2020.

GOMES, A. P.; SILVA, C. C.; OLIVEIRA, A. R. A construção de maquetes físicas como recurso didático para o ensino de projeto arquitetônico na educação profissional técnica de nível médio. **Revista Educação Pública**, v. 20, p. 1, 2020.

IGUEZ, R. C.; SISLIAN, R. Contribuições da Finlândia ao Ensino Médio público brasileiro. **Revista Educação Pública**, 2016. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/16/20/contribuies-da-finlndia-ao-ensino-mdio-pbllico-brasileiro>. Acesso em: 28 out. 2020.

KUSMAN, R. A. Utilização de maquetes como recurso de ensino em educação ambiental nos 6º anos. In: **XII Congresso Nacional de Educação**. Curitiba/PR, 2015. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/18207_8336.pdf. Acesso em: 27 out. 2020.

LOCATELLI, C. W.; ALTARUGIO, M. H. Construção de Maquetes Como Estratégia de Ensino-Aprendizagem: Contribuições para Formação Inicial de Pedagogos. In: **4º Congresso Pesquisa do Ensino**, 2015, São Paulo. Disponível em: <http://www1.sinprosp.org.br/conpe4/revendo/trabalhos/15.pdf>. Acesso em: 26 out. 2020.

MEIRA, L. R. L. Transformações digitais e o ensino médio que faz sentido. **Pátio: ensino médio profissional e tecnológico**, Porto Alegre: Grupo a, ano 10, n. 39, 2019. ISNN 2179-4375 Porto Alegre/RS.

MEIRA, L. R. L. Precisamos redesenhar a sala de aula, este é um momento apropriado. **Revista Algomas**, 22 set. 2020. Disponível em: <http://revista.algomais.com/entrevistas/luciano-meira-precisamos-redesenhar-sala-de-aula-este-e-um-momento-apropriado>. Acesso em: 1 nov. 2020.

MOARES, G. S. **Maquete temática**: deterioração dos recursos hídricos. Monografia. Graduação em Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Garanhuns/PE, 2019. Disponível em: https://www.repository.ufrpe.br/bits-tream/123456789/1137/1/tcc_guilhermesouzademoraes.pdf. Acesso em: 28 out. 2020.

NASCIMENTO, R. S. **Instrumentos para a prática de educação ambiental formal com foco nos recursos hídricos**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis/SC, 2003.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **Infor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2016. ISSN 2525-3476.

OLIVEIRA, A. E. F.; VIEIRA, C. D.; ALVES, W. G.; LEÃO, O. M. R. Uso de oficinas de maquete como subsídio pedagógico para o ensino de geografia física: experiência na bacia hidrográfica do Rio Alcântara, São Gonçalo, RJ. *In: XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada*. Campinas/SP, 2017. Disponível em: <https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/article/view/2369>. Acesso em: 27 out. 2020.

OLIVEIRA, L. D. **O uso de maquetes como recurso didático, no ensino de evolução, em uma escola de ensino médio no município da Barra de Santa Rosa-PB**. Monografia. Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande. Cuité-PB, 2019.

PEREIRA, V. J. DE B.; RAMOS, M. DAS D. A utilização de maquetes nas aulas de geografia física. *In: XVI Simpósio de Geografia Física e Aplicada. “Territórios Brasileiros: Dinâmicas, potencialidades e vulnerabilidades”*. Teresina/PI, 2015. p. 3246-3251.

PORTAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PRS). **Central de triagem**. Publicada em julho de 2013a. Disponível em: <https://portalresiduossolidos.com/central-de-triagem/>. Acesso em: 5 nov. 2020.

PORTAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PRS). **Compostagem**. Matéria publicada em novembro de 2013b. Disponível em: <https://portalresiduossolidos.com/compostagem/>. Acesso em: 5 nov. 2020.

PORTAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PRS). **Biodigestor.** Matéria publicada em maio de 2013c. Disponível em: <https://portalresiduossolidos.com/biodigestores-princípio-tipos-e-viabilidade-economica/>. Acesso em: 5 nov. 2020.

PORTAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PRS). **Incinerador.** Matéria publicado em abril de 2014. Disponível em: <https://portalresiduossolidos.com/incineracao-de-residuos-uma-tecnologia-desaparecer/>. Acesso em: 5 nov. 2020.

PORTAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PRS). **Aterro sanitário.** Matéria publicada em junho de 2013d. Disponível em: <https://portalresiduossolidos.com/aterro-sanitario/>. Acesso em: 5 nov. 2020.

SILVA, T. R.; SILVA, J. V. F.; PEDRO MIYAZAKI, L. C. A utilização de maquetes didáticas nos estudos de conservação e degradação dos solos no ensino fundamental. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 11, 2015, p. 169-180. Disponível em: https://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/1283. Acesso em: 26 out. 2020.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL (SENAR). **Sistemas agroflorestais (SAFs):** conceitos e práticas para implantação no bioma amazônico. 1º ed. Brasília: SENAR, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura-pt-br/assuntos/ceplac/arquivos/cartilhas-senar/199-sistemas-agroflorestais.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2020.

SOARES, A. L. R.; SOARES, A. L. R.; SANTOS, J. R. Q. O uso de maquetes na história ensinada: elaborando a história e pré-história do Rio Grande do Sul. **Labirinto** (UNIR), v. 24, 2016, 224-237. Disponível em: <https://www.periodicos.unir.br/index.php/LABIRINTO/article/view/1814>. Acesso em: 27 out. 2020.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. I Encontro de Pesquisa em Educação. **Arq. Mudi**, v. 11 (Supl.2), p. 10-4, 2007. Disponível em: <http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>. Acesso em: 26 out. 2020.

VALENCIO, N.; SIENA, M.; MARCHEZINI, V. Maquetes interativas: fundamentos teóricos, metodológicos e experiências de aplicação. In: VALENCIO, N. **Sociologia dos desastres:** construção, interfaces e perspectivas no Brasil. São Carlos: RiMa, 2009, p. 280. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/277305653_Maquetes_Interativas_fundamentos_teoricos_metodologicos_e_experiencias_de_aplicacao. Acesso em: 29 out. 2020.

EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA POR MEIO DO ENSINO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Rosenir Batista Santos Sena

Fábio Carvalho Nunes

INTRODUÇÃO

Apresentam-se aqui reflexões de uma prática docente no âmbito do nível médio integrado e discute-se a promoção da educação científica por meio do ensino de impactos ambientais³⁵ a partir de um panorama de construção do protagonismo dos(as) estudantes pela busca de experimentações, oportunizadas no aprender pesquisando, como também a análise do fazer pedagógico construído em cooperação com docentes internos e externos à instituição de ensino.

Dentro desse contexto, o objetivo deste capítulo é compartilhar uma experiência de práxis em educação científica em uma turma da segunda série do Ensino Médio Integrado do curso Técnico em Administração, mediante o diálogo entre diferentes disciplinas do itinerário formativo.

Os registros das experiências em educação científica descritas neste relato se passam no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), em um curso Técnico em Administração integrado ao Ensino Médio do Colégio Estadual Conceição do Jacuípe (CECJ) na cidade de Conceição do Jacuípe-BA, o qual é reconhecido como referência pela Secretaria Estadual da Bahia e um dos precursores na oferta de educação profissional concomitante e subsequente de ensino médio desde a década de 60 (PPP, 2017).

Dentre as disciplinas que compõem o curso Técnico em Administração Integrado está a de Gestão de Impactos Socioambientais, oferecida na segunda série do nível médio. Seus pressupostos estão diretamente relacionados ao campo do conhecimento de Ciência, Tecnologia, Sociedade e

³⁵ Segundo a Resolução Conama N.^o 001 de 1986, impacto ambiental é definido como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais. Os impactos ambientais podem ser positivos (quando, por exemplo, melhoram a qualidade ambiental) ou negativos, quando diminuem a qualidade ambiental ou degradam o meio ambiente.

Meio Ambiente (CTSA), pois sua ementa engloba, conforme estabelece a Diretora de Organização Curricular e Pedagógica da Educação Profissional da Bahia, entre outros parâmetros, a articulação entre impactos ambientais e o desenvolvimento socioeconômico e tecnológico, bem como a construção de uma consciência crítica diante das questões ambientais e comportamentos de responsabilidade social.

Nessa conjuntura, a análise da prática educativa se estrutura em forma de uma descrição sistematizada por meio de uma observação participante do docente e falas dos(as) discentes, ressaltando pontos cognitivos e afetivos incorporados ao processo de ensino e aprendizagem, na perspectiva da problematização mobilizada pela dinâmica multidisciplinar que envolve a temática CTSA, em que propõe-se uma transversalidade de saberes das áreas ambiental, educacional e dos estudos administrativos, constatados em rodas de conversas, relatos e percurso de pesquisa pelo viés da interpretação da realidade local dos(as) estudantes.

Desse modo, o capítulo está estruturado nos seguintes pontos: nos aspectos teóricos que estão engajados os estudos de CTSA; nas concepções teóricas e práticas da práxis desenvolvida na EPT; nos procedimentos e discussão da abordagem realizada; e nas considerações finais da importância e possibilidades da problematização como ponto de partida tanto no contexto do ensinar quanto do aprender, implicados na relação professor-aluno.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Muito se tem discutido sobre a veracidade da ciência, as implicações da tecnologia e suas consequências sociais e ambientais. Contudo, para aprender de modo significativo a dinâmica desse processo, é necessário que o ensino em CTSA seja integrado às unidades curriculares, para oferecer assim um conhecimento técnico multidisciplinar e contextualizado. Reconhecer essas inter-relações provenientes de pesquisas das mais diversas áreas do conhecimento é imprescindível para entender como a ciência e a tecnologia impactam na sociedade, nas suas relações produtivas e na manutenção responsável dos ecossistemas necessários para vida.

Para promover o diálogo entre ensino de ciência e educação profissional e tecnológica é preciso primeiro alfabetizar cientificamente os(as) estudantes pela autonomia da ação em pesquisa, a partir da assimilação cognitiva para uso cotidiano, possibilitando ao professor a responsabilidade

de conduzir o processo de aprendizagem pela perspectiva da construção coletiva do conhecimento. E o(a) aluno/a, por sua vez, poderá apropriar-se da importância dos estudos de CTSA, compreendendo o consenso e a negociação que deverá haver na resolução de problemas em benefício à natureza, ao desenvolvimento tecnológico consciente e à coletividade.

Desse modo, para se construir uma cultura de intervenções significativas e democráticas em sociedade, a prática educativa deverá transpor o conteúdo, corroborando a Lei Nacional de Diretrizes e Bases da Educação, Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, no seu artigo 26, a qual enfatiza que o currículo, apesar de ter uma base curricular comum, deverá ser complementado por parte diversificada de características regionais e locais que envolvem a sociedade, a cultura e a economia. Deve-se, portanto, nortear o(a) aluno(a) a problematizar sua realidade dialogicamente e, então, interiorizar a responsabilidade da mudança, assumindo em paralelo a autoria do seu conhecimento (FREIRE, 1996) pela ênfase da educação científica.

Santos e Mortimer (2002) enfatizam que os estudos de CTS se encontram em um campo multidisciplinar, porém ainda são abordadas nas escolas com o foco voltado às disciplinas-base, sem as devidas interações com as demais. É importante que ocorra um maior diálogo entre as diferentes disciplinas, ultrapassando as disciplinas-base, para que realmente se oportunizem amplas possibilidades de desenvolver no(a) aluno(a) habilidade de problematizar a situação diante do que ocorre em seu entorno e no mundo, conforme sinaliza Habermas (2014).

No entanto, para que ocorra a ação crítica e transformadora do(a) estudante, como defendida por Freire (1996), é preciso haver mudanças na prática educativa. Deve-se abrir mais espaço para o(a) aluno(a) questionar, numa ação crítica dialética entre professor-aluno. Procedimentos como esses são muitas vezes interpretados como descontrole de sala, diante do poder do conhecimento do educador legitimado em anos de estudos, enfraquecido por meio de um questionamento de um(a) estudante.

Fomentar a associação do conteúdo aos problemas reais que afligem a sociedade na qual a escola se encontra e envolver ações concretas de pesquisas que reflitam a intervenção da realidade implica também problematizar limitações do conhecimento científico para compreender e resolver problemas sociais. É preciso ampliar o entendimento da ação de pesquisar para outros modelos de desenvolvimento, que busquem satisfazer as necessidades básicas de uma determinada população e não somente a pesquisa

que gera lucros econômicos, ensinar e aprender na intencionalidade de uma cultura de participação social (STRIEDER *et al.*, 2016).

A situação do ensino médio integrado apresenta-se com um agravante: a baixa disponibilidade de materiais didáticos técnicos e profissionalizantes desenvolvidos especificamente para esse nível de ensino. O que fortalece o foco de pesquisa para disciplinas básicas, principalmente no que tange à CTSA, e deixa a desejar no eixo a colaboração para a construção de materiais didáticos da EPT de nível médio.

Essa escassez de materiais para EPT acentua a importância dos mestrados profissionais, em atenção ao Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), que têm desenvolvido pesquisas aplicadas para alunos(as) dos cursos integrados e subsequentes ao ensino médio, no intuito de que possam ampliar suas visões de mundo e seus horizontes de profissionalização, por meio do incentivo a reflexões, críticas e práticas que conduzem a técnicas e métodos científicos.

Esses tipos de programas têm colaborado para a ampliação da inserção da educação científica nos eixos profissionalizantes, e é a partir dessa relevante colaboração que se estrutura o desencadeamento dessa reflexão de prática docente.

DESCRÍÇÃO DO CONTEXTO E DOS PROCEDIMENTOS

O CONTEXTO

Durante a Jornada Pedagógica ocorrida em fevereiro de 2019 foi apresentado ao corpo de professores da área técnica o calendário de atividades extracurriculares obrigatórias, tendo como umas das ações principais a realização da Feira de Tecnologia – Feira TEC –, evento que compõe o planejamento de projetos estruturantes das escolas estaduais baianas que ofertam a educação profissional e tecnológica.

Acordou-se o período para realização do evento em outubro do mesmo ano, bem como uma reestruturação na construção e apresentação dos trabalhos. Embora a Feira TEC estivesse na sua oitava edição, até aquele momento não havia produção científica de qualidade construída pelos(as) alunos(as) que pudesse ser aproveitada para um evento científico, apesar de eles possuírem disciplinas como Metodologia da Pesquisa e Projeto Experimental, além da obrigatoriedade de construção de um Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

Em conjunto, professores e coordenação acordaram que a Feira de 2019 buscaria uma aproximação das apresentações de eventos científicos, e desse modo foram pensadas ações para estimular nos(as) estudantes a percepção e a crença nos seus potenciais de pesquisadores.

Para o início das atividades foi proporcionado um acolhimento propulsor aos estudantes sobre educação científica e tecnológica, não foram no primeiro momento introduzidos conceitos do que a compunha. A alternativa pensada para iniciação se deu por meio de uma roda de conversa, ocorrida num dia de sábado, com uma pessoa que viveu um cotidiano próximo da realidade deles, alunos(as) de escola pública numa cidade de economia de base agrícola.

Sendo assim, a convite, a pesquisadora da Universidade Federal da Bahia, na época, e hoje professora do Instituto Federal Baiano campus Itaberaba-BA, doutora em Administração, Aleciane Ferreira, realizou um “bate-papo” no qual compartilhou um pouco de sua trajetória; desde a sua infância pobre trabalhando no cultivo do sisal aos 4 anos de idade, passando pelas diversas fases do ensino formal, até chegar ao doutorado.

É importante salientar que a convidada enfatizou o incentivo dos professores do ensino médio pela continuidade de seus estudos, para a leitura além dos livros didáticos, bem como a busca desses educadores em conscientizar os(as) alunos(as) da importância da pesquisa, do questionamento, da busca de respostas, mesmo em um tempo no qual não era tão evidenciada a disseminação da educação científica no ensino médio e, principalmente, em instituições públicas do estado. A convidada também não se aquietava diante da realidade rural.

A pesquisadora abordou também sua entrada no curso superior em Administração após ser premiada por uma bolsa de estudo do Programa Faz Universitário, oriundo da parceria ocorrida entre as Secretarias de Educação e da Fazenda, que cadastrava os(as) melhores estudantes do ensino médio da rede pública estadual para concorrer a bolsas de estudo para universidades e faculdades particulares envolvidas no Projeto de Educação Tributária da Bahia em 2002 (UNIVERSIA BRASIL, 2002). A partir desse acontecimento, tido como algo remoto para sua realidade, verticalizou os seus estudos para o nível superior, e hoje se encontra doutora na área de Administração.

Esse relato gerou estímulos positivos de forma que após o evento de abertura conseguiu-se dinamizar a proposta de promoção científica na construção de um *paper*, um pequeno artigo científico sobre a disciplina do eixo tecnológico: Gestão de Impactos Socioambientais.

A PROPOSTA

Esse trabalho seria desenvolvido durante o segundo e terceiro ciclos letivos, com vista a oportunizar aos estudantes da segunda série do ensino médio integrado abertura para concretizar os pressupostos trabalhados nas disciplinas de Metodologia e Projeto Experimental, por meio de uma pesquisa aplicada na área da Administração no campo da gestão de impactos ambientais, analisando a região onde residiam e seu entorno.

No entanto, apesar de organizar a nova proposta da Feira TEC, e esta ser vinculada a uma disciplina-base da área técnica, a primeira barreira enfrentada era encontrar materiais didáticos que contribuissem para o estudo de impactos ambientais, que trouxessem problematizações e contribuissem para a formação de um pensamento crítico. Por isso, desenvolveu-se um material didático de apoio para suprir a carência da falta de livros e instrumentos didáticos direcionados a essa área no ensino técnico em Administração.

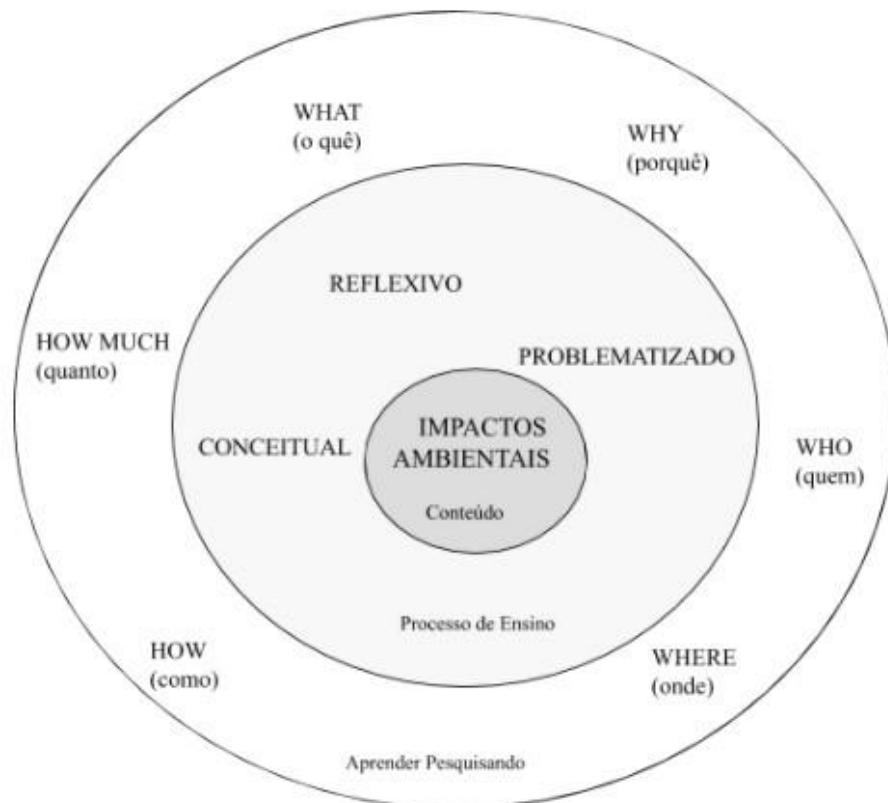
O material de apoio desenvolvido foi trabalhado em sala, com aulas organizadas entre três momentos: o primeiro, conceitual, com explanação do professor sobre o conteúdo do referido material; o segundo, reflexivo, por meio das críticas compartilhadas sobre o que aprenderam e o paralelo com a realidade dos estudantes; o terceiro, de questionamentos, com a elaboração de listas de perguntas e problemas sobre impactos ambientais sem as devidas respostas, de maneira que compreendessem os impactos ocorridos na sua cidade, Conceição do Jacuípe:

1. Como era a cidade na sua infância? Tinha muito verde, muitas casas?
2. Já ouviu alguma história de moradores antigos ou parentes mais velhos de como a cidade mudou?
3. E o número de indústrias instaladas, aumentou na cidade? E o que isso causou a agricultura local? Gerou fonte de renda e contribuiu para a cultura?
4. O que mais te incomoda em termos de impactos ambientais negativos na sua cidade? E impactos positivos, existem?
5. Os fatos ou fenômenos que causam os impactos possuem contribuições diretas de cidades circunvizinhas? Qual e de quais cidades?
6. Berimbau tem a tradição turística de um dos melhores eventos de São João da Bahia. Nesse período dos festejos juninos, com

o aumento de circulação de pessoas, o que é perceptivelmente impactante ao meio ambiente?

A cada avanço no assunto, era trabalhada a prática dos três momentos, e o terceiro sempre apresentava uma etapa de pesquisa científica, de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Assim os alunos foram cumprindo cada etapa da ferramenta japonesa de qualidade 5W2H³⁶, que é um plano de ação muito utilizado na área administrativa e que também foi adaptado para orientação de etapas de execução e implementações para pesquisas científicas (FRANKLIN; NUSS, 2006) (Figura 1).

Figura 1 - 5W2H e Aprendizagem em Pesquisa



Fonte: os autores (2020)

³⁶ 5W2H é uma ferramenta administrativa desenvolvida pela indústria automobilística japonesa com o objetivo de planejar ações, levantar e esclarecer indagações, tirar dúvidas e tomar decisões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As primeiras impressões relatadas pelos alunos(as) na construção do *paper*, cuja temática geral voltou-se para a avaliação de impactos ambientais na cidade de Conceição do Jacuípe, foram de estarem conseguindo colocar em prática a matéria de Metodologia da Pesquisa a partir de problemas que eles(as) conhecem há anos. Com isso, constatou-se primeiramente uma diminuição da proporção dos avanços da pesquisa, das dificuldades como leitura científica, do entendimento da ABNT e de plágios.

Importante salientar que foi exposto aos estudantes que a pesquisa aplicada, muito utilizada no campo administrativo, fora apenas o marco para o início do fazer científico, os primeiros passos para uma alfabetização científica, mas que existem inúmeras formas metodológicas de pesquisa relevantes.

Percebeu-se, por muitos professores e estudantes de outras turmas, na linguagem e nas atitudes, o aumento do interesse deles(as) por pesquisar. Observou-se que ocorreram mudanças na percepção do(a) estudante quanto à escrita científica após a realização da pesquisa de campo, bem como notou-se uma maior interação entre as matérias de Metodologia, de Experimental e de Gestão no contexto dos impactos ambientais.

O interessante foi observar que este trabalho promoveu impactos benéficos aos estudantes, até mesmo aqueles que não finalizaram o processo. Vale salientar também a importância da colaboração do Programa do Profept participando na elaboração do conteúdo da disciplina, bem como a interdisciplinaridade na construção de uma promoção de educação científica com mais qualidade e engajamento. O suporte final dos professores de Português, Inglês e Projeto de Vida para análise da redação científica e formulação do *abstract* foi de grande apoio para a conclusão da atividade.

A pesquisa foi individual, por escolha dos(as) estudantes, e os temas delimitados resultantes da temática principal podem ser observados no Quadro 1.

Quadro 1 - Lista de temas dos *papers* apresentados na Feira TEC

1. A convivência com a expansão desestruturada da cidade de Conceição do Jacuípe e seus impactos ambientais negativos;
2. A contaminação do lençol freático por conta dos cemitérios na cidade de Conceição do Jacuípe;
3. Análise do gerenciamento de resíduos hospitalares em Conceição do Jacuípe;
4. Avaliação de impactos ambientais provenientes de materiais da construção civil no município de Conceição do Jacuípe;
5. Avaliação do lixo urbano na cidade de Conceição do Jacuípe;
6. Consciência ambiental nas construções civis de Conceição do Jacuípe: construir sem destruir;
7. Descarte incorreto de lixo doméstico na cidade de Conceição do Jacuípe;
8. Descarte incorreto de lixo doméstico em área rural;
9. Descarte de lixo eletrônico e suas consequências ao meio ambiente: avaliando o município de Conceição do Jacuípe;
10. Impacto causado pelo descarte de lixo orgânico no meio ambiente presente em Conceição do Jacuípe;
11. Impacto do lixo hospitalar infectante na cidade de Conceição do Jacuípe;
12. Impactos ambientais causados por meio de um cemitério: análise na cidade de Conceição do Jacuípe;
13. Impacto da poluição sonora no cotidiano da população de Conceição do Jacuípe-BA;
14. Impactos das sacolas plásticas no meio ambiente: algumas impressões na cidade de Conceição do Jacuípe;
15. Problemas causados pela falta de uma rede de escoamento de água numa cidade rural do interior da Bahia;
16. Uso e descarte indevidos de canudos plásticos na feira de Conceição do Jacuípe.

Fonte: dados coletados dos trabalhos de pesquisas dos(as) estudantes do 2.º ano do Ensino Médio Integrado ao curso Técnico de Administração do Colégio Estadual Conceição do Jacuípe-BA

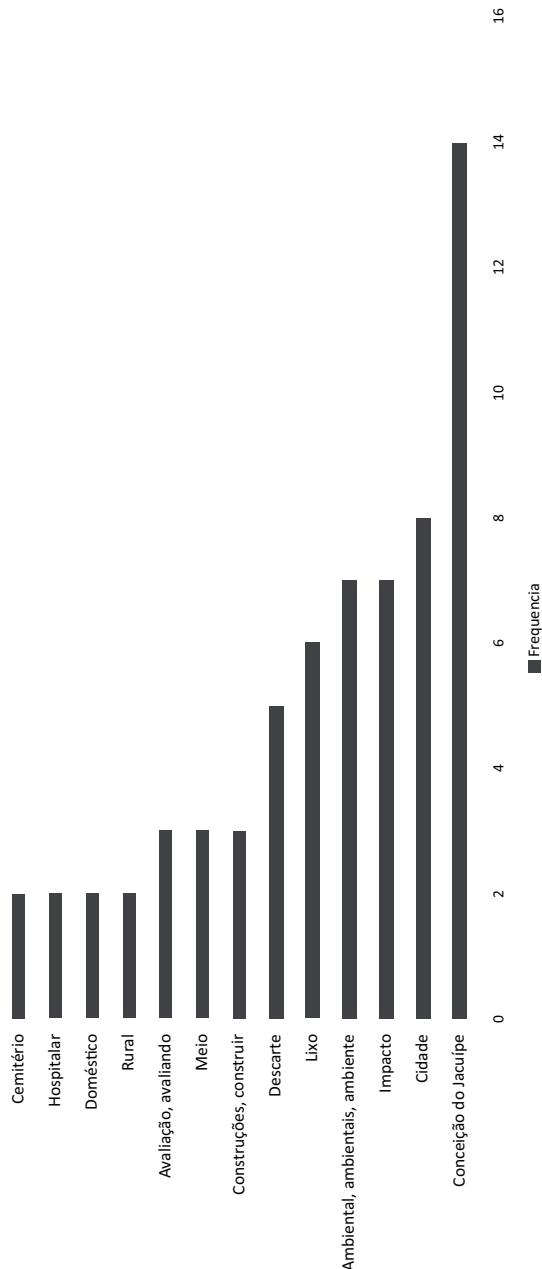
Avaliando os temas acima formulados pelos(as) alunos(as) a partir da proposta temática geral sobre impactos ambientais inseridos no cotidiano, por meio de critérios de classificação pelo valor do saber construído (BARDIN, 2016), analisou-se uma categoria de conteúdo da frequência de palavras-chave

contidas nos temas a partir do campo cognitivo, que envolvem capacidade de habilidades intelectuais (BLOOM *et al.*, 1972), implicadas na escolha problematizada de pesquisa aplicada.

A categoria cognitiva escolhida foi de *Conhecimento de Metodologia* (Figura 2), que tem o objetivo pela Taxonomia de Bloom *et al.* (1972) de verificação da aprendizagem de um conteúdo utilizando-se de métodos de indagação, técnicas e procedimentos necessários para investigar um problema ou fenômenos particulares.

Evidenciou-se que a frequência da escolha dos temas assumiu um percurso geográfico constitutivo-qualificado nesta ordem de inferência de como se apresentam os problemas ambientais para os(as) estudantes:

1. o foco local e no entorno urbano-cidade;
2. a delimitação do tema demonstrando aceitação da proposta – impacto, ambiental;
3. os materiais mais evidentes aos/às alunos(as) – lixo, descarte, construções;
4. indicação de análise mais detalhada – meio, avaliação;
5. onde e o que está impactando 2 rural, doméstico, hospitalar e cemitério.

Figura 2 - Categoria Cognitiva de Conhecimento de Metodologia (BLOOM *et al.*, 1972)

Fonte: os autores (2020)

Observou-se uma interessante ausência de itens de sentido (BAR-DIN, 2016), de palavras com relação direta sobre os estudos administrativos, a exemplo de: gestão, estratégia, organização, produção, logística reversa, apesar de todos estarem implicitamente alocados nos temas, o que pressupõe demonstrar que os(as) alunos(as) ainda não conseguem visualizar a utilização das técnicas e métodos da Administração inseridos em um contexto de estudos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente.

Para primeira experiência, tanto da escola quanto dos(as) estudantes, pode-se considerar o nível de pesquisa e escrita como muito bom. Mas reconhecendo que melhorias na continuidade da pesquisa seriam necessárias, sempre, a qualquer pesquisador, os alunos demonstraram consciência desse fato, o que é interessante, valoroso e emancipatório.

A turma possuía um total de 24 alunos(as), mas durante o desenvolvimento dos *papers* apenas 16 perseveraram, e daqueles que desistiram, 2 recusaram fazer outra atividade substituta. Isso demonstrou que existiram falhas na aplicação em alguma etapa do planejamento de ensino e aprendizagem, o que causou um incômodo de como e que abordagem seria mais adequada para alcançar uma maior quantidade de estudantes dispostos a pesquisar.

Possivelmente faltava a prática de um planejamento mais significativo, que realizasse uma fruição mais ativa da participação do aluno a partir de seu ponto de vista, com uma metodologia fundamentada que proporcionasse ao estudante a apreciação da importância do conteúdo a partir de outros *insights* em que atenuassem uma predisposição para receber (BLOOM *et al.*, 1974) novas configurações de aprendizagem.

O trabalho desenvolvido para o projeto estruturante do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico, a Feira TEC (Figura 3), iniciou-se no dia 4 de maio 2019, começo do II ciclo letivo, e teve sua culminância em 30 e 31 de outubro do mesmo ano no III ciclo, por meio da exposição de *banners*, com tamanho e escrita em conformidade ao padrão da ABNT NBR 14724:2011, porém confeccionados com papel metro, cabo de vassoura para dar sustentação, lápis de cor, caneta hidrocor e marcador de texto, o que diminuiu impactos de confecção em lona plástica em gráficas.

Figura 3 - Registro da Feira TEC



Fonte: colagem de imagens do arquivo pessoal dos autores (2019)

Os(as) alunos(as) de outras turmas da escola e os visitantes do 9.º ano do ensino fundamental II de outras instituições públicas e particulares do município que veem a escola como referência para estudos no ensino médio demonstraram interesse pelas pesquisas realizadas. Do mesmo modo, os(as) professores(as) dessas instituições elogiaram o pioneirismo da escola em pesquisas científicas aplicadas na região.

O mais interessante de todo o processo foram os relatos de felicidade e satisfação dos(as) estudantes pelo reconhecimento de suas pesquisas por parte de colegas e professores. Foram feitos vários registros fotográficos, os quais foram postados tanto nas redes sociais dos(as) estudantes quanto no site da Secretaria de Educação do Estado da Bahia. Na semana após as apresentações, realizou-se uma nova roda de conversa, agora analisando os *feedbacks* daquilo que foi trabalhado em sala. Os(as) estudantes que não participaram preferiram não se pronunciar, mas ficaram na sala ouvindo atentos os relatos dos demais. Por outro lado, aqueles que participaram relataram a importância do material didático como referencial teórico de fácil acesso para estudo e consulta, além de dialogar sempre com sugestões e curiosidades.

Examinando as respostas a um inquérito que buscou explorar as relações afetivas dos sujeitos, perguntou-se na roda de conversa: “O que sentiram ao verem uma proposta de médio prazo concretizada na Feira TEC?” (Quadro 2).

Quadro 2 - Categoria afetiva de conceituação de um valor (BLOOM *et al.*, 1974)

Falas que mais se repetiram	Expressões corporais/faciais mais observadas
<i>"Muita felicidade"</i>	Gargalhadas
<i>"Dever comprido"</i>	Pulos
<i>"Tô me achando"</i>	Danças de comemoração
<i>"Orgulho"</i>	Abraços em colegas
<i>"Pensei que não iria conseguir"</i>	Risos tímidos, mas constantes

Fonte: os autores (2020)

Os objetivos afetivos demonstram complementações da internalização e aceitação do conteúdo trabalhado. Pois são nesses objetivos educacionais tão complexos, mas também tão necessários, que se confirmam a atitude, os valores e a apreciação do conteúdo, o que demonstra uma aproximação para aprendizagem significativa, em que o conhecimento que adotou ou novos que venha a adotar tende mais ao diálogo, à cooperação com seu local de convivência, e atinge valores de ação em favor do coletivo (BLOOM *et al.*, 1974).

Informaram que a pesquisa aplicada na cidade onde estudam e vivem ajudou muito a entenderem as matérias de Metodologia da Pesquisa e Projeto Experimental e que se sentiram importantes apresentando algo que eles escolheram pesquisar, recebendo elogios e incentivos para continuarem. Desses(as) alunos(as), dois foram convidados pelos professores do Prosub (Profissional Subsequente) e Projeja (Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade Jovens e Adultos) (turmas noturnas) para apresentarem seus relatos de constatação de suas pesquisas, dificuldades enfrentadas e sugestões para quem estava começando a empreitada de iniciação científica.

Podem-se constatar nessa prática comutações de aprendizagem, portanto, a máxima da metodologia freiriana (1996) de que quem ensina aprende, ao ensinar, ao passo que quem aprende também ensina, ao aprender.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste trabalho com um grupo de adolescentes do ensino médio integrado permitiu constatar que para a formação e con-

dução técnica pode e deve ter uma perspectiva além da preparação para o mundo do trabalho. O fato de aprender uma técnica, um procedimento técnico administrativo, ou de qualquer outra área, não deverá ser visto como imposição futura de atuação, mas como um conhecimento a mais que pode ser adaptado a outros, e o estudante deve ter a liberdade de optar pela sua aplicação.

O interessante foi observar que este trabalho promoveu impactos benéficos aos estudantes, até mesmo aqueles que não finalizaram o processo. Vale salientar também a importância da colaboração da orientação que foi além, construído participativamente o conteúdo da disciplina, bem como a interdisciplinaridade na construção de uma promoção de educação científica com mais qualidade e engajamento. O suporte final dos professores de Português, Inglês e Projeto de Vida para análise da redação científica e formulação do *abstract* foi de grande contribuição para a conclusão da atividade.

Tal experiência denotou a importância de o(a) estudante adquirir as habilidades de pesquisar, interpretar e realizar levantamentos de dados científicos. Premissas essas que concedem qualidade ao ensino de Educação Profissional e Tecnológica, pois proporciona ao estudante do ensino médio integrado uma educação mais crítica, interdisciplinar, um conhecimento relevante e aplicado, e não apenas voltado para a formação da força de trabalho.

Contudo, ainda existe o desafio de rever as práticas do professor e este investigar, a partir das observações e conversas, os pontos adversos, para conseguir reverter a importância do esforço da construção da educação científica em não desistência. Esses acontecimentos atenuaram a necessidade da segunda fase do programa do mestrado, que é o compromisso da construção de melhor planejamento de aula, ou seja, uma sequência didática, a partir de uma metodologiaativa, da qual os alunos participem mais direta e criticamente na construção do conhecimento.

Esse material também poderá servir de apoio aos professores da área técnica, pois muitos não possuem conhecimento pedagógico específico pela formação de bacharelados e tecnólogos, como também pela escassez de materiais didáticos em EPT direcionado ao público do Ensino Médio Integrado. Atualmente, o que mais ocorre é a constante tentativa de adaptar recursos e literaturas do nível superior para os estudantes do nível médio técnico.

Erros e acertos importantes que contribuem para a reflexão crítica do ensino e aprendizagem, que fazem do pesquisador um eterno questionador,

investigador em busca de resultados sustentáveis, viáveis, isso é promoção científica que deve ser estimulada nos jovens.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT Catálogos**. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/normalizacao/abnt-catalogo>. Acesso em: 24 out. 2020.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016. Tradução de: L'analyse de contenu.

BLOOM, Benjamin S. *et al.* **Taxionomia de Objetivos Educacionais**: domínio cognitivo. Tradução de Flávia Sant'Anna. Porto Alegre: Globo, 1972. 180 p. Tradução de Taxonomy of educational objectives.

BLOOM, Benjamin S.; KRATHWOHL, David R.; MASIA, Bertram B. **Taxonomia de Objetivos Educacionais**: domínio afetivo. Tradução Jurema Alcides Cunha. Porto Alegre: Globo, 1974. 203 p. Tradução de Taxonomy of educational objectives.

BRASIL. Casa Civil. **Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União. Brasília, 20 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 24 out. 2020.

BRASIL. **Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) n.º 001 de 1986**. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: nov. 2020.

COLÉGIO ESTADUAL CONCEIÇÃO DO JACUÍPE. **Projeto Político Pedagógico**. Conceição do Jacuípe, 2017.

DIRETORA DE ORGANIZAÇÃO CURRICULAR E PEDAGÓGICA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL. **CURRÍCULO BAHIA**: Orientações e Diretrizes Pedagógicas e Curriculares da Rede Estadual da Educação Profissional e Tecnológica da Bahia. Secretaria de Educação do Estado da Bahia. Bahia, 2018. 117 p. Disponível em: https://semanapedagogica.educacao.ba.gov.br/wpcontent/uploads/2019/02/diretrizes_curriculares_versao_digital.pdf. Acesso em: 24 out. 2020.

FRANKLIN, Y.; NUSS, L. F. **Ferramenta de Gerenciamento**. Resende: AEDB, Faculdade de Engenharia de Resende, 2006.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura).

HABERMAS, Jurgen. **Técnica e ciência enquanto “ideologia”**. Tradução de Felipe Gonçalves Silva. 1. ed. São Paulo: Unesp, 2014. 208 p.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, Belo Horizonte, v. 2, Jul/Dez 2000. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172000000200110&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 24 out. 2020.

STRIEDER, Roseline Beatriz *et al.* A educação CTS possui respaldo em documentos oficiais brasileiros?. **ACTIO**: Docência em Ciências, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 87 - 107, Jul/Set 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/4795>. Acesso em: 24 out. 2020.

UNIVERSIA BRASIL. **Faz Universitário oferece mais de cem bolsas de estudos**: Notícia replicada do Correio da Bahia. 2002. Disponível em:

<https://www.universia.net/br/actualidad/bolsas-de-estudo-e-subsidios/faz-universitariooferece-mais-cem-bolsas-estudo-539458.html>. Acesso em: 24 out. 2020.

RELATOS DE EXPERIÊNCIAS EM PESQUISA E EXTENSÃO

PARTE 2

DESAFIOS DA AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR NOS CURSOS TÉCNICOS DE ALIMENTOS E COZINHA

Aline Mascarenhas de Medeiros

Lais Moreira

Tábata Tórmena

INTRODUÇÃO

A alimentação é indispensável à vida humana. Por meio da comida o ser humano desenvolveu hábitos, construiu história e estabeleceu vínculos, desde o nível afetivo até o âmbito político. Ao longo de todo esse processo, o conhecimento sobre a origem e o percurso do alimento na cadeia de produção foi perdido. O ser humano faz parte de um grande ecossistema, entretanto, não há equilíbrio na interação com o meio ambiente e seus diversos ecossistemas, há exploração predatória dos recursos ambientais disponíveis. As consequências desse modelo de exploração acarretaram em desequilíbrios que estão evidenciando implicações sérias ao planeta.

Este trabalho propõe discutir os impactos da produção e do consumo de alimentos, mediante reflexões acerca da relação entre alimentação e meio ambiente. A inclusão da temática ambiental nos cursos ligados à produção de alimentos é imperativa. De acordo com Ventura (2008), a educação ambiental deve ser um processo contínuo de construção da cidadania, promovendo reformulação de comportamentos e recriando valores que impactem em práticas individuais e coletivas no cotidiano. Por meio da educação ambiental é possível efetuar mudanças atitudinais e comportamentais do ser humano, a fim de minimizar os impactos de sua ação no meio ambiente. Essa educação deve ser efetiva, consolidando mudanças reais e evitando “cair na simplificação de que a educação ambiental poderá superar uma relação pouco harmoniosa entre os indivíduos e o meio ambiente mediante práticas localizadas e pontuais, muitas vezes distantes da realidade social de cada aluno” (JACOBI, 2003, p. 198).

A educação ambiental é uma importante dimensão educativa, pois possibilita a sensibilização da população em relação aos problemas ambientais, permitindo discussões sobre os problemas globais, regionais e locais a partir dos

diferentes conteúdos das disciplinas (HENEMANN; GONZALES; XAVIER, 2018). Voltada para a mudança de comportamentos considerados predatórios, é chamada de educação para a cidadania, e propõe que as questões ambientais sejam abordadas como componentes da cultura cívica dos direitos e deveres das(os) cidadãs/ãos (VENTURA, 2008).

Com o intuito de garantir o direito a um ambiente ecologicamente equilibrado, a legislação brasileira prevê na Constituição Federal, e em outras legislações, a necessidade de abordar Educação Ambiental na educação formal. Portanto, os projetos políticos pedagógicos das escolas devem ofertar a formação ambiental em sala de aula, colaborando para que haja a preservação da vida no planeta (HENEMANN; GONZALES; XAVIER, 2018).

Promover a formação da(o) profissional da área de alimentos e cozinha, possibilitando a ela/e tomadas de decisões conscientes, é o que se propõe a partir da adoção da educação ambiental. Nessa perspectiva, este capítulo apresentará temas relevantes que visam à adoção de ações sustentáveis no âmbito da educação profissional técnica de nível médio. De acordo com Jacobi (2003), a inter-relação da justiça social com qualidade de vida, equilíbrio ambiental, de maneira a romper com o modelo de desenvolvimento que degrada e explora de forma impensada, é o que representa a noção de sustentabilidade. E é essa noção que se pretende trazer aqui.

DA TERRA AO PRATO: FUNDAMENTOS SOBRE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E MEIO AMBIENTE

A previsão para o planeta em 2050 é de termos nove bilhões de habitantes, e o grande desafio que se tem é de como alimentar toda a população sem degradar de maneira irreversível a Terra, e ofertar uma dieta alimentar que contribua para a sustentabilidade e que, ao mesmo tempo, garanta a saúde das pessoas. O problema da agricultura é de âmbito planetário e é impossível desassociá-lo dos problemas de água, demografia, urbanização, mudanças climáticas e alimentação, sendo, esses todos, problemas interligados (RIBEIRO; JAIME; VENTURA, 2017). Segundo Cassol e Schneider (2015, p. 144):

[...] as discussões em torno da alimentação ganharam impulso a partir da consolidação do processo de globalização da produção e distribuição de alimentos, que passou a se concentrar cada vez mais nas mãos das grandes empresas transnacionais. Mais recentemente, outros elementos também passaram a

impulsionar a problemática sociológica dos alimentos, como (1) as questões de saúde pública (desnutrição e obesidade), (2) os problemas ambientais decorrentes da produção de alimentos (poluição e contaminação com agroquímicos) e (3) a opulência do consumo e o consequente desperdício de alimentos.

Os sistemas de produção agrícola causaram a introdução de uma grande variedade de substâncias sintéticas no meio ambiente, dentre elas, os agrotóxicos se destacam, além de serem um risco ambiental quando manipulados de maneira incorreta pelo ser humano. A utilização dos agrotóxicos, de forma intensiva e inadequada, tem causado a degradação, contaminação e poluição dos recursos naturais, ocasionando também efeitos negativos na saúde humana e animal. Todos os seres vivos sofrem com os efeitos dos agrotóxicos. As teias alimentares são formadas pelas ligações entre as diversas cadeias alimentares. Portanto, a contaminação de um organismo de um determinado nível trófico poderá ocasionar efeitos maléficos em organismos de um nível trófico superior, em decorrência do efeito residual das moléculas ingeridas (STEFFEN; STEFFEN; ANTONIOLLI, 2011).

A contaminação humana pelos agrotóxicos está estreitamente relacionada ao modelo de desenvolvimento atual, às políticas de produção agrícola e agrária e ao papel do Brasil como produtor de *commodities* no cenário mundial. Os agrotóxicos são largamente utilizados em monoculturas, devido ao aparecimento de ervas daninhas ou pragas dentro dos ecossistemas em que são introduzidas. Nesse sentido, a utilização dos agrotóxicos é implementada para a ampliação dos sistemas agrícolas homogêneos. A cadeia da soja movimenta bilhões anualmente e gera inúmeros empregos, entretanto, a expansão dessa monocultura trouxe desequilíbrios sociais, econômicos e ambientais. O crescimento da área plantada acarretou na incorporação de terras virgens à produção e na substituição de outras culturas. As práticas impróprias do cultivo intensivo ocasionaram erosão, perda de solos férteis, assoreamento, poluição dos cursos d'água, desaparecimento de nascentes e perda de biodiversidade. Mercadorias como a soja competem no mercado internacional às custas do comprometimento do meio ambiente (PORTO, 2007; MIRANDA *et al.*, 2007).

Uma outra questão que circunda o problema das monoculturas diz respeito aos transgênicos. As plantas transgênicas apresentam, para além dos aspectos éticos em torno do seu cultivo, possíveis riscos para o meio ambiente e saúde humana, dentre eles estão: ameaça à biodiversidade;

diminuição da variedade de alimentos; possibilidade de agricultoras(es) se tornarem dependentes das empresas que produzem as sementes estéreis e/ ou produtos químicos; impactos à saúde, como alergenicidade; e troca de genes entre as plantas modificadas e as não modificadas, acarretando em ameaças à segurança alimentar (MIRANDA *et al.*, 2007).

Segundo a Abia (Associação Brasileira da Indústria de Alimentos), o Brasil é o segundo exportador mundial de alimentos industrializados em volume. Além disso, é o primeiro produtor e exportador mundial de soja (EMBRAPA, 2020); o primeiro produtor e exportador mundial de suco de laranja; o segundo produtor e primeiro exportador mundial de açúcar; o segundo produtor e primeiro exportador mundial de carne bovina e de carne de aves (ABIA, 2020).

Por conta dessa posição que se encontra no cenário de exportação, O Brasil ocupa um espaço muito relevante no mercado internacional de *commodities*. Entretanto, a origem dos alimentos que compõem a mesa da(o) brasileira(o) é oriunda, em 70%, da agricultura familiar, segundo o último censo agropecuário do IBGE (IBGE, 2017). O Brasil também se destaca internacionalmente pelos seguintes fatores: disponibilidade de terras cultiváveis e de recursos hídricos e custos relativamente baixos de produção. Isso implica em transferir um recurso ambiental que possui em grande quantidade, para países que não o possuem: a água (CARMO *et al.*, 2007).

John Anthony Allan cunhou a expressão “água virtual” na década de 90 e, em um de seus textos, aponta os principais elementos desse conceito, com destaque para a necessidade de água em decorrência do crescimento populacional e do padrão de consumo de alimentos, que por sua vez implica diretamente sobre a utilização da água (ALLAN, 1998). De modo geral, água virtual corresponde a água embutida em determinados produtos, como matéria-prima intrínseca, em especial nas *commodities* agrícolas, e está estritamente relacionada a um comércio indireto da água. Ou seja, equivale a toda a água envolvida no processo de produção de um bem agrícola ou industrial (CARMO *et al.*, 2007).

Uma das discussões centrais acerca da água virtual diz respeito à quantidade de água empregada na produção dos alimentos e ao significado dessa produção em termos nutricionais. Pimentel *et al.* (2004) defendem a ideia de modificações na dieta alimentar para que haja uma diminuição significativa na demanda de água, tendo em vista que o volume gasto em alguns produtos é muito elevado, como na produção de carne bovina (em

torno de 17 mil litros para produção de 1 kg de carne). Considera-se, para esse caso, os animais que são alimentados com ração, sendo esta produzida a partir dos grãos, os quais demandam grande quantidade de água para produção. As(os) mesmas(os) autoras(es), ainda, apontam a necessidade de que o cardápio seja mais sustentável, dando preferência aos produtos que utilizam menos água para sua produção. Além disso, grande parte da soja produzida serve à fabricação de ração, que é destinada para o consumo dos animais.

O modelo agrícola de desenvolvimento atual, adotado a partir da Revolução Verde, iniciada na década de 1950, promoveu estímulo à utilização de sementes híbridas, fertilizantes químicos, agrotóxicos e drogas veterinárias, utilização intensiva do solo, redução da biodiversidade, êxodo rural e aumento do latifúndio. Inobstante, a fome e a insegurança alimentar não foram reduzidas. Nesse período inicial houve um aumento significativo da produtividade e, para dar vazão à superprodução, passou-se a incentivar o aumento do consumo de carne, sobretudo bovina. Entre 1970 e 2010 o consumo médio anual de carne passou de 25 para 38 kg por pessoa. Um boi reduz entre 7 a 16 kg de soja a 1 kg de carne. Essa equação resultou no encarecimento do preço dos alimentos, tornando-os mais rentáveis e causando prejuízo às classes mais pobres (RIBEIRO; JAIME; VENTURA, 2017).

A produção de alimentos ultraprocessados mais baratos, e de muito baixo poder nutritivo, ocasionou o aumento do consumo desses produtos pelas classes de mais baixa renda. A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2017-2018, do IBGE, mostra que o consumo de arroz e feijão caiu consideravelmente ao longo das duas primeiras décadas do século 21. Entre a edição de 2002-03 e a de 2017-18, a quantidade média anual *per capita* de feijão caiu 52%. No caso do arroz, a queda é de 37%. O consumo de ultraprocessados continua crescendo no país. Na edição de 2002/2003, representavam 12,6% das calorias; em 2008/2009, 16%, e agora ficaram em 18,4%. Ao longo dos últimos anos também se nota um aumento na alimentação baseada em *fast food*, priorizando refeições como pão com hambúrgueres. Esse tipo de dieta apresenta qualidades nutricionais insuficientes e demanda exacerbadamente de recursos hídricos. Portanto, é urgente e necessária a discussão sobre os padrões de alimentação da atualidade.

Há uma relação direta entre a produção de alimentos ultraprocessados e o modelo existente do agronegócio, que atualmente é voltado aos mercados internacionais de *commodities* agropecuárias. Tais mercados são

caracterizados pela produção dos insumos destinados à indústria desses produtos alimentares. Além das preocupações recorrentes acerca do uso dos agrotóxicos, gasto de água, emissão de dióxido de carbono e metano, na cadeia de processamento dos alimentos, outra preocupação ecológica decorrente do aumento do consumo dos ultraprocessados diz respeito à gestão insuficiente dos resíduos ambientais gerados, em especial das embalagens (RIBEIRO; JAIME; VENTURA, 2017).

O vasto consumo dos produtos alimentícios industrializados, os quais necessitam de embalagens primárias, secundárias e terciárias, ocasiona mais um problema ambiental, o aumento dos resíduos sólidos. O uso das embalagens traz inúmeros benefícios, como conservação, praticidade, armazenamento e transporte, entretanto, a utilização desordenada gera grande volume de resíduos sólidos, vinculados ao impacto ambiental. Ainda é insuficiente o investimento em inovações sustentáveis nesse setor e é baixo o número de indústrias que optam por embalagens sustentáveis. Nesse último caso, normalmente fazem uso de materiais reciclados, muitas vezes por estratégias de marketing, sem preocupação com a produção de embalagens por meio da utilização de matérias-primas sustentáveis que tenham baixo tempo de degradação (LANDIM *et al.*, 2016).

A Lei n.º 12.305 (BRASIL, 2010) institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Em seu artigo 13, classifica os resíduos de acordo com a sua origem, dentre eles: resíduos domiciliares, resíduos industriais e resíduos agrossilvopastoris.

Segundo Schenini (2011), uma série de agroindústrias pode servir de referência de empresas que devem beneficiar ou reciclar matérias-primas que têm sua origem no meio rural, a exemplo: abate e industrialização de frangos, rações para animais, bebidas, alimentos desidratados e liofilizados, doces, álcool, açúcar, alimentos congelados, farinha, conservas e enlatados, sucos, laticínios, insumos agrícolas e inúmeras outras. A exemplo da indústria de aves, pode-se elencar os seguintes resíduos gerados nessa atividade:

[...] as águas residuárias de processos de abate e industrialização com a linha verde (esterco) e a linha vermelha (sangue), água residuária de limpeza, efluentes de cozinhas e banheiros, gorduras geradas nos processos, lodos de ETA's, emissão de

gás metano, óleos lubrificantes, perdas de amônia, esterco da lavagem de caminhões e gaiolas, ossos e vísceras provenientes das aves condenados pela vigilância sanitária, plástico, papel, vidro, metal, recipientes e bombonas plásticas, farinha de pena, adubo, sangue centrifugado, lodo sedimentado e lodo flotado de ETE's com a produção de ração e sabão, resíduos sólidos com alta carga orgânica, cinzas da caldeira, cascas e pedaços de madeira, EPI's estragados, restos de alimentos da cantina, remédios vencidos, resíduos contaminantes biológicos da enfermaria, odores, fumaça e outros (SCHENINI, 2011, p. 85).

Dados citados por Landim *et al.* (2016) demonstram que, no Brasil, cerca de 42% dos municípios destinam seus resíduos de maneira inadequada em lixões ou aterros controlados, equivalendo a quase 24 milhões de toneladas/ano. O descarte indevido e a má gestão dos resíduos sólidos urbanos, sobretudo em regiões mais pobres carentes de infraestrutura de saneamento, têm propiciado formação de focos de reprodução de mosquitos transmissores de doenças infecciosas, tais como Dengue, Chikungunya e Zika, além de gerarem grandes problemas como mau odor, proliferação de vetores como ratos e baratas e proliferação de microrganismos, sendo alguns destes possíveis causadores de doenças e infecções. Não obstante, lixões e aterros controlados possibilitam a contaminação do solo e de águas subterrâneas, causando o comprometimento dos recursos hídricos, essenciais à vida (RIBEIRO; JAIME; VENTURA, 2017).

Os resíduos alimentares são parte do lixo que ancora diariamente nos aterros das cidades. Estes, por sua vez, merecem a mesma preocupação dada aos plásticos, papéis, isopores, dentre outros, ao se considerar a necessidade de reduzir, reusar e reciclar. A geração de resíduos está relacionada ao desperdício na utilização de insumos, às perdas entre a produção e o consumo e aos materiais gerados durante a cadeia de produção agroindustrial, que não possuem evidente valor econômico. A estimativa no Brasil é de que, em média, 30% da safra de grãos, frutas e hortaliças seja desperdiçada na cadeia entre o campo e o consumidor. Há escassez de dados que apontem o tipo e volume dos resíduos gerados sem valor agregado no agronegócio mundial (ROSA *et al.*, 2011; COELHO *et al.*, 2016). Conforme explanam Coelho *et al.* (2016, p. 12):

Em todas as etapas da produção de alimentos existe sempre algum tipo de impacto ao meio ambiente, seja no transporte, na agricultura, na pecuária, na industrialização dos alimentos

e na produção de fertilizantes. O transporte contribui para os impactos ambientais na queima de combustíveis fósseis, no uso de produtos da indústria da fundição, indústria de tintas e da borracha, dentre outros de grande impacto. Na agricultura destacam-se os impactos decorrentes do desmatamento das áreas de cultivo, do consumo de água para irrigação, na industrialização dos defensivos agrícolas e dos fertilizantes, além dos riscos de contaminação dos mananciais. Na pecuária os impactos estão na fabricação da alimentação animal, no consumo de água para dessedentação desses animais, no desmatamento de áreas para pasto e criação, na fabricação de hormônios e medicamentos para animais e demais impactos. Assim, o descarte dos alimentos antes, durante e após a preparação destes também é fator preocupante.

Não pode ser aceitável a justificativa sob o pretexto dos aspectos econômicos e de mercado internacional, prevalecendo os interesses do capital, em detrimento da preservação do meio ambiente e da saúde da sociedade. Profundas mudanças se fazem necessárias nos atuais sistemas de produção, organização da sociedade e utilização dos recursos naturais, essenciais à vida no planeta. Partindo dessa premissa, continua sendo extremamente relevante a Política Nacional do Meio Ambiente, que aponta, em seu Art. 2º, inciso X, um dos seus princípios: “a educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente” (BRASIL, 1981, n.p).

De acordo com a primeira Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental, de Tbilisi, ocorrida em 1977, a Educação Ambiental tem como características ser: dinâmica integrativa; transformadora; participativa; abrangente; globalizadora; permanente; contextualizadora e transversal. No que tange aos dois últimos pontos, destaca-se a importância de se atuar diretamente na realidade de cada comunidade, sem perder de vista a sua dimensão planetária, e que as questões ambientais sejam abordadas permeando os conteúdos, objetivos e orientações didáticas em todas as disciplinas, e não que sejam tratadas como uma disciplina específica (HENEMANN; GONZALES; XAVIER, 2018).

A alimentação saudável e sustentável abarca saberes e práticas de diferentes atores e campos do conhecimento relacionados com o sistema alimentar. Dessa maneira, é importante que se tenha compreensão não apenas do que se come, mas também das formas de produção (modelos de pecuária e agricultura), acesso aos alimentos (políticas de abastecimento

e comercialização) e aspectos da comensalidade, que dizem respeito aos modos de comer dos indivíduos e coletividades. Na condição de sistemas alimentares cada vez mais globalizados, os mecanismos de regulação de alimentos ocupam um papel essencial e indispensável na agenda global de segurança alimentar e nutricional (RIBEIRO; JAIME; VENTURA, 2017).

AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR: APLICAÇÃO PARA OS CURSOS TÉCNICOS EM ALIMENTOS E COZINHA

Os cursos Técnico em Alimentos e Técnico em Cozinha em seus projetos pedagógicos afirmam o compromisso com o desenvolvimento de competências voltadas à responsabilidade socioambiental e ao equilíbrio entre as demandas dos setores produtivos e o respeito ao meio ambiente. Tais competências podem ser trabalhadas no âmbito dos componentes curriculares, de projetos interdisciplinares ou por meio da integração entre ensino, pesquisa e extensão.

Considerando que ambos os cursos lidam com o alimento e seus percursos do campo à mesa, são propostas, a seguir, algumas possibilidades de articulação entre saberes e conteúdos curriculares e as questões ambientais:

- Desenvolvimento, junto às(aos) discentes, de projetos que valorizem o aproveitamento integral dos alimentos *in natura*, reduzindo os índices de desperdício e a geração de resíduos sólidos orgânicos nas aulas práticas, que possam ser replicados no contexto doméstico;
- Ensino de cálculo *per capita* para estimar a produção de alimentos em qualquer contexto, a fim de que não se comprem insumos em excesso, e de fichamento técnico, para que se produzam alimentos em quantidade adequada, reduzindo as sobras e evitando o desperdício;
- Planejamento das aulas práticas por meio do cálculo do consumo *per capita*, para o controle do desperdício;
- Coleta seletiva de resíduos sólidos gerados em aulas práticas e destinação adequada de itens recicláveis;
- Elaboração e execução de projeto interdisciplinar de tratamento dos resíduos sólidos orgânicos por meio de compostagem;

- Aproveitamento de óleo, residual das aulas práticas, para a elaboração de subprodutos como o sabão;
- Utilização e valorização de alimentos sazonais, produzidos localmente, em projetos ou disciplinas técnicas;
- Desenvolvimento de produtos alternativos à carne, a exemplo de produtos *plant based*³⁷ e à base de insetos; e ao leite, como a extração de “leites” vegetais;
- Ensino da leitura de rótulo de produtos industrializados, interpretação da lista de ingredientes, análise e comparação de alimentos *in natura* e processados;
- Organização e promoção de mesas redondas que abordem, numa perspectiva interdisciplinar, temas como a utilização de agrotóxicos pela agricultura convencional, seus desdobramentos e alternativas, alimentos transgênicos, desperdício alimentar, incorporação de Panc na alimentação, dentre outros.

Alicerçados na perspectiva de que a Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) deve estar comprometida com a formação humana integral, foram propostos e desenvolvidos projetos no IF Baiano, campus Catu, articulando ensino, pesquisa e extensão. Tal perspectiva se alia à Educação Ambiental na medida em que instrumentaliza os sujeitos para o enfrentamento de problemas socioambientais a partir da reflexão crítica dos limites e potencialidades da sociedade, constituindo-se como elemento indispensável à construção de práticas sustentáveis para o meio ambiente.

PROJETO DE EXTENSÃO EMPREGO DE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANC) NA CULINÁRIA, APROVADO PELO EDITAL N.º 01/2017 PROEX/CPPEX/IF BAIANO

Executado entre os anos 2017 e 2019, teve como proposta o levantamento e a identificação de Panc disponíveis localmente e o desenvolvimento de preparações culinárias a partir da sua utilização (Figuras 1 e 2). A introdução de plantas alimentícias não convencionais na alimentação humana possibilita a complementação alimentar, a diversificação dos cardápios e dos nutrientes ingeridos, resgata conhecimentos populares e apoia-se em estudos recentes que apontam para a viabilidade nutricional, econômica,

³⁷ Produtos à base de plantas.

ambiental e culinária das Panc. A temática é por definição interdisciplinar na medida em que articula conhecimentos das áreas de biologia, tecnologia de alimentos, gastronomia, dentre outras. Durante a execução do projeto, envolvendo a comunidade interna e externa ao IF Baiano, foram provocadas reflexões acerca da participação da agricultura convencional e da indústria alimentícia na conformação das preferências, escolhas e práticas alimentares da população. Com o propósito de difundir saberes e capacitar os sujeitos envolvidos para a adoção de alternativas alimentares, ambientalmente responsáveis, foram desenvolvidos ao longo do projeto: pesquisa, leitura e debates sobre o tema; formulações de produtos a partir do beneficiamento de Panc, testes, análises sensoriais, melhoramento e seleção das formulações; e minicurso sobre usos culinários de Panc.

Figura 1 - Processo de elaboração de geleia de mangaba com flor de jambo



Fonte: as autoras (2018)

Figura 2 - Processo de produção de *brownie* com biomassa de banana verde



Fonte: as autoras (2019)

**PROJETO DE PESQUISA PICLES DE CACTOS: UMA ALTERNATIVA
PARA O APROVEITAMENTO DA BIODIVERSIDADE DA CAATINGA,
SELECIONADO POR CHAMADA INTERNA DA PROPES N.º 02/2018
– PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA PIBIC-EM/CNPQ/IF BAIANO**

Projeto desenvolvido em 2018, concomitantemente ao projeto de extensão Emprego de Plantas Alimentícias Não Convencionais (Panc) na Culinária. Propunha a investigação das Panc e seus usos, com ênfase em cactáceas nativas do bioma Caatinga, resultando no desenvolvimento e na análise físico-química de formulação clássica de picles com substituição do pepino por mandacaru (Figura 3). O projeto destaca o potencial culinário de uma espécie nativa e aponta a viabilidade da (re)introdução das cactáceas nos cardápios regionais por meio da ressignificação dos seus usos culinários. O beneficiamento do mandacaru, bem como de outras cactáceas, pode não somente contribuir para o incremento da alimentação em comunidades do Semiárido, como participar da geração de emprego e renda considerando a crescente demanda do mercado por produtos diferenciados, de alta qualidade e elaborados com responsabilidade socioambiental. Além de possuir potencial mercadológico, o desenvolvimento de produtos a partir de espécies nativas pode favorecer a utilização sustentável e a conservação do bioma Caatinga. A pesquisa foi apresentada como trabalho completo no XXVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos (CBCTA) em 2018 com o título *Mandacaru pickles: an alternative for the use of the caatinga biodiversity* (Picles de mandacaru: uma alternativa para o aproveitamento da biodiversidade da caatinga).

Figura 3 - Desenvolvimento de picles de mandacaru. (A) Amostras de mandacaru. (B) Retirada da película externa. (C) Enxágue após sanitização. (D) Hastes, estrelas e miolo. (E) Salmoura. (F) Picles de mandacaru



Fonte: as autoras (2016 e 2018)

PROJETO DE ENSINO ALIMENTALIZE: POPULARIZAÇÃO DOS SABERES DA ÁREA DE ALIMENTOS, CADASTRADO NA COORDENAÇÃO DE ENSINO EM 2020

O Alimentalize! (@ali.mentalize)³⁸ é um canal, de caráter interdisciplinar, voltado à difusão e à popularização de conhecimentos relacionados à alimentação. Trata-se de página no Instagram que tem por propósito trabalhar temáticas diversas, em formato e linguagem acessíveis, que estimulem a autonomia, o empoderamento e reflexões críticas dos sujeitos diante de suas escolhas individuais e dos impactos socioambientais implicados. O projeto intenciona, a partir de um tema gerador apresentado periodicamente, mitigar os distanciamentos entre a produção e o consumo de alimentos, que influenciam sobremaneira a não percepção dos sujeitos enquanto parte do meio ambiente e por ele responsável. Considerando que a construção de práticas alimentares requer e engendra mecanismos de sociabilidade, o Alimentalize! se apoia no papel e no potencial das redes sociais para a constituição e divulgação de novos padrões de produção e consumo.

³⁸ Disponível em: <https://www.instagram.com/ali.mentalize/?hl=pt-br>. Acesso em: 14 dez. 2020.

CAFÉS COLONIAL E QUEBRA-TORTO: EVENTO INTERDISCIPLINAR APLICADO EM CURSO DE GASTRONOMIA

Projeto organizado e executado durante quatro anos, por turmas das disciplinas Cozinha na Hotelaria e Cozinha Brasileira Centro-Sul, do curso superior de Tecnologia em Gastronomia, ofertado em uma instituição da rede particular de ensino. O evento caracterizava-se enquanto serviço de *buffet*, voltado para docentes e técnicas(os) administrativas(os) da instituição. Os parâmetros necessários para a realização do evento eram estabelecidos durante o planejamento, com a estimativa do tempo de duração, número de comensais, cálculo *per capita* de bebidas e comidas, além de uma margem de segurança para suprir eventuais perdas ou reposições. A partir do estabelecimento desses dados, as(os) alunas(os) elaboravam as fichas técnicas, com a previsão, em peso e volume, do quanto seria produzido. No caso do Café Colonial, de influência teuto-italiana, a presença de pães, bolos, frios, queijos e doces era muito marcante, enquanto no Café Quebra-torto, de origem pantaneira, eram marcantes os pratos feitos com charque, calabresa, peixes, arroz e aipim (Figura 4). Um se assemelhava a um chá da tarde, enquanto o outro tinha características de um almoço. Isso dava às(as) estudantes uma visão totalmente nova acerca de planejamento de cardápio, mais dinâmica. Sabia-se, por exemplo, que no Café Colonial não seria necessário produzir 1 kg de geleia. Por outro lado, no Café Quebra-torto, era preciso produzir pelo menos 2 kg de “arroz de china rica”, por ser um prato denso, preparado com frango, carne do sol, linguiça calabresa, azeitonas, palmito, milho verde e arroz. Muitos estudantes, posteriormente, passaram a atuar como organizadores de jantares e eventos. E sempre relataram aplicar esses conhecimentos, de forma a controlar não apenas custos, mas o impacto que a produção de alimentos pode acarretar ao meio ambiente. Eles passaram a ter uma percepção de que é possível mensurar tanto as compras quanto a produção e oferta das preparações elencadas. E acima de tudo, aprenderam que essa estratégia pode ser aplicada não apenas no âmbito profissional, mas na vida privada, organizando suas compras domésticas e o planejamento do cardápio em casa.

Figura 4 - Mesas dos cafés colonial e quebra-torto



Fonte: as autoras (2017)

Como foi possível observar, os projetos apresentados apontam possibilidades para o desenvolvimento da criticidade sobre problemas socioambientais e para a ressignificação da prática cotidiana. A educação ambiental efetiva pressupõe a interdisciplinaridade, a articulação entre ciência, tecnologia,

trabalho e cultura, em contraposição à perspectiva fragmentada, descontextualizada e esvaziada de sentido.

DISCUSSÃO

No Brasil, desde 1999, o tema “Meio Ambiente” passou a integrar os currículos escolares como tema transversal de forma mais concreta, devido à criação de um Programa Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Essa política apresenta diretrizes para a implementação e manutenção da temática ambiental como elemento para formação dos cidadãos brasileiros. O PNEA foi instituído pela Lei n.º 9.795 (BRASIL, 1999), cujo artigo 2.º afirma que: “a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal”. Segundo Ventura (2008, p. 31):

A Educação Ambiental é um verdadeiro desafio para todos os cidadãos. Ela deve, de certa maneira, possibilitar a realfabetização em relação ao meio ambiente e a tudo que se compõe. A situação atual exige um novo reaprender principalmente no que se refere ao consumismo em relação à natureza.

Fundamentada no diálogo e na interação entre as pessoas a partir da construção de uma visão crítica, a educação ambiental está em constante processo de recriação de informações, conceitos e significados, originados do aprendizado em sala de aula ou da experiência pessoal do aluno ou do docente (JACOBI, 2005). Diante desse desafio é importante considerar que, mais do que apresentar conteúdos em sala de aula, o professor deve estimular o estudante a repensar a sua realidade, auxiliando-o a tornar-se cidadão.

É imprescindível viabilizar ações governamentais pautadas na adoção dos princípios de sustentabilidade ambiental combinada a resultados na esfera do desenvolvimento econômico e social, de forma a refletir nas esferas educacionais e nos processos pedagógicos, promovendo uma formação profissional que implique em maior comprometimento da sociedade por escolhas ecologicamente responsáveis. A criação de condições para o rompimento com a cultura política dominante é essencial. Uma nova proposta de sociabilidade, com base na educação para a participação, será concretizada especialmente pela presença crescente de atores plurais, que terão cada vez mais condições de intervir nos processos decisórios de

interesse público. Dessa forma, o papel das(os) professoras(es) é crucial para alavancar as transformações de uma educação que adota um compromisso com a formação de valores de sustentabilidade, como parte de um processo coletivo (JACOBI, 2003).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Está em curso um processo produtivo alimentar globalizado e hegemônico, fundado na lógica do consumo ostentatório e do esgotamento de recursos, com profundas implicações ambientais. A produção e o consumo exacerbados de alimentos não saudáveis geram impactos não somente à saúde e ao bem-estar humanos, mas ao equilíbrio ecológico do planeta.

A educação ambiental contextualizada é parte constituinte da formação humana integral e importante meio para o estímulo da reflexão crítica e do redirecionamento de práticas sociais relacionadas às escolhas alimentares. A escola cumpre papel significativo para a efetivação de mudanças no comportamento, atitudes e valores de cidadania, contribuindo para a formação de sujeitos capacitados para decidir e atuar em sociedade com responsabilidade ambiental.

Para tanto, é necessário praticar-se, desde as escolas até a formação profissional, os princípios, estratégias e procedimentos de educação ambiental da sala de aula à pesquisa, favorecendo a construção de novos padrões de produção de ciência e tecnologia, voltados ao interesse coletivo. A ressignificação ambiental e suas implicações à sustentabilidade, à cultura, à sociedade e à economia encontram na educação importante aliada.

REFERÊNCIAS

ABIA. Associação Brasileira da Indústria de Alimentos. **Indústria de alimentos cresce 6,7% em 2019**. São Paulo, 18 de fevereiro de 2020. Disponível em: <https://www.abia.org.br/downloads/info-2020-final-sem-faturamento.pdf>. Acesso em: 4 nov. 2020.

ALLAN, J. A. Virtual Water: A Strategic Resource Global Solutions to Regional Deficits. **Groundwater**, v. 36, n. 4, p. 545-546, 1998.

BRASIL. **Lei n.º 12.305 de 2 de agosto de 2010**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 7 nov. 2020.

BRASIL. **Lei n.º 6.938 de 31 de agosto de 1981.** Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, 1981 Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 3 nov. 2020.

BRASIL. **Lei n.º 9.795 de 27 de abril de 1999.** Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 3 nov. 2020.

CARMO, R. L. do; OJIMA, A. L. R. de O.; OJIMA, R.; NASCIMENTO, T. T. do. Água virtual, escassez e gestão: o Brasil como grande “exportador” de água. **Ambiente & Sociedade**. v. 10, n. 2, Campinas, 2007.

CASSOL, A.; SCHNEIDER, S. Produção e consumo de alimentos: novas redes e atores. **Lua Nova**: Revista de Cultura e Política. n. 95, p. 143-177, São Paulo, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ln/n95/0102-6445-1n-95-00143.pdf>. Acesso em: 6 nov. 2020.

COELHO, D. C. J.; GOUVÊA, C. A. K.; HURTADO, A. L. B.; MACEDO, M. Resíduos alimentares - Impactos, possíveis usos e legislação. **Revista Espacios**. v. 37, n. 16, p. 12, 2016. Disponível em <http://www.revistaespacios.com/a16v37n16/16371612.html>. Acesso em: 6 nov. 2020.

Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X2007000200006&script=sci_arttext. Acesso em: 6 nov. 2020.

EMRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Soja em números (safra 2019/20)**. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>. Acesso em: 5 nov. 2020.

HENEMANN, V. F.; GONZALES, C. E. F.; XAVIER, C. R. Docência em educação ambiental a partir da temática dos agrotóxicos. **Anais [...] I Seminário Nacional de Formação Docente e Práticas de Ensino**. p. 929-936, Joaçaba-SC, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/330091037_DOCENCIA_EM_EDUCACAO_AMBIENTAL_A_PARTIR_DA_TEMATICA_DOS_AGROTOXICOS. Acesso em: 3 nov. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017 - Resultados Definitivos**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 5 nov. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisas de Orçamentos Familiares, POFs 2017-2018**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatistica/>

cas/sociais/saude/24786-pesquisa-de-orcamentos-familiares-2.html?=&t=sobre. Acesso em: 5 nov. 2020.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cad. Pesqui.** São Paulo, n. 118, p. 189-206, mar. 2003. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742003000100008&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 2 nov. 2020.

JACOBI, P. R. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, Complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa.** v. 31, n. 2, p. 233-250, São Paulo, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a07v31n2.pdf>. Acesso em: 6 nov. 2020.

LANDIM, A. P. M.; BERNARDO, C. O.; MARTINS, I. B. A.; FRANCISCO, M. R.; SANTOS, M. B.; MELO, N. R. de. Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil. **Polímeros.** v. 26, n. especial, São Carlos, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-14282016005001106-&script=sci_arttext&tlang=pt. Acesso em: 6 nov. 2020.

MIRANDA, A. C. de; MOREIRA, J. C.; CARVALHO, R. de; PERES, F. Neoliberalismo, uso de agrotóxicos e a crise da soberania alimentar no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva.** v. 12, n. 1, p. 7-14, 2007. Disponível em https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232007000100002&script=sci_abstract&tlang=pt. Acesso em: 5 nov. 2020.

PIMENTEL, D.; BERGER, B.; FILIBERTO, D.; NEWTON, M.; WOLFE, B.; KARABINAKIS, E.; CLARK, S.; POON, E.; ABBETT, E.; NANDAGOPAL, S. Water Resources: Agricultural and Environmental Issues. **Bioscience**, v. 54, n. 10, p. 909-918, 01 de outubro de 2004.

PORTO, M. F. Agrotóxicos, saúde coletiva e insustentabilidade: uma visão crítica da ecologia política. **Ciência & Saúde Coletiva.** v. 12, n. 1, p. 15-24, 2007. Disponível em: <https://www.scielosp.org/pdf/csc/2007.v12n1/17-20/pt>. Acesso em: 3 nov. 2020.

RIBEIRO, H.; JAIME, P. C.; VENTURA, D. Alimentação e sustentabilidade. **Estudos Avançados.** v. 31, n. 89, São Paulo, 2017. Disponível em https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142017000100185&script=sci_arttext#B3. Acesso em: 6 nov. 2020.

ROSA, M. F.; SOUZA FILHO, M S. M.; FIGUEIREDO, M. C. B.; MORAIS, J. P. S.; SANTAELLA, S. T., LEITÃO, R. C. **Valorização de resíduos da agroindústria.**

II Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais – II SIGERA. Volume I – Palestras. 15 a 17 de março de 2011. Foz do Iguaçu, PR. Disponível em https://www.researchgate.net/profile/Joa_Paulo_Saraiva_Moraes2/publication/259850615_Valorizacao_de_residuos_da_agroindustria/links/548f2f3c0cf214269f2637c1/Valorizacao-de-residuos-da-agroindustria.pdf. Acesso em: 6 nov. 2020.

SCHENINI, P. C. **Gerenciamento de resíduos da agroindústria.** II Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais – II SIGERA. Volume I – Palestras. 15 a 17 de março de 2011. Foz do Iguaçu, PR. Disponível em: <http://www.sbera.org.br/2sigera/obras/p8.pdf>. Acesso em: 6 nov. 2020.

STEFFEN, G. P. K.; STEFFEN, R. B.; ANTONIOLLI, Z. I. Contaminação do solo e da água pelo uso de agrotóxicos. **Tecno-lógica.** v. 15, n. 1, p. 15-21, Santa Cruz do Sul, 2011. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/article/view/2016/1573>. Acesso em: 4 nov. 2020.

VENTURA, S. N. **Educação ambiental:** uma análise da aplicabilidade no curso de Gastronomia. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade de Taubaté. Taubaté: SP, 2008 Disponível em: <http://repositorio.unitau.br/jspui/handle/20.500.11874/951>. Acesso em: 28 out. 2020.

COLEÇÕES DIDÁTICAS DO LIXO MARINHO COMO ESTRATÉGIA DE AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR

José Rodrigues de Souza Filho

Maria Inez da Silva de Souza Carvalho

Fábio Carvalho Nunes

INTRODUÇÃO

No litoral brasileiro encontramos uma grande variedade de ecossistemas que vão das famosas praias arenosas, passando por recifes de corais, até costões rochosos, manguezais, dentre outros. Contudo, a falta de planejamento adequado das atividades humanas tem produzido um quadro de ocupação degradante desse valoroso espaço, sinalizando para as instituições de ensino situadas nessas regiões a necessidade de investir em estratégias que contribuam para a melhoria da educação ambiental marinha e costeira, abarcando desde os grandes centros urbanos até as pequenas comunidades tradicionais, promovendo a conservação dos ricos ecossistemas presentes nas zonas costeiras e oceânicas.

A Educação Ambiental Marinha e Costeira (Eamc), no Brasil e no mundo, passa por momento grande visibilidade e aumento do número de iniciativas voltadas ao tema. Acreditamos que esse destaque ocorre por conta da catástrofe causada pelo modo de produção e consumo humanos, anunciados pelas alterações climáticas e todos os desastres decorrentes desse modelo insustentável de “desenvolvimento”. Em nossa sociedade de consumo faltam tecnologias e políticas para gestão e tratamento dos seus resíduos sólidos e efluentes, assim, quase sempre, o destino final desses rejeitos são os ambientes marinhos.

Contudo, o aumento dos fluxos de comunicação tem auxiliado na divulgação e percepção desses problemas na sociedade. Especialmente via internet e suas redes sociais, podemos ver quase em tempo real a ampla divulgação dos impactos causados pelas ações humanas, com destaque para o chamado “lixo marinho”, ou seja, qualquer material descartado ou perdido, resultado de atividades antropogênicas, que atingiu o ambiente

marinho, incluindo material encontrado nas praias, flutuando ou afundado no mar (CHESHIRE *et al.*, 2009). Seus impactos são hoje percebidos desde a escala local até a global, atingindo praticamente todas as espécies, incluindo a chamada *fauna carismática*, como tartarugas, golfinhos, focas, pinguins, baleias, dentre outras, o que tem sensibilizado ainda mais a sociedade.

Nesse contexto catastrófico, toda a população começa a sentir os efeitos causados pelos resíduos sólidos também em âmbito social e econômico, com destaque para os impactos negativos nas atividades produtivas da pesca, comércio e turismo. Um bom exemplo pode ser observado quando grandes volumes de resíduos alcançam as praias, reduzindo de forma significativa a qualidade recreacional e paisagística desses importantes atrativos turísticos, acarretando expressivas perdas econômicas, sociais e ambientais.

Este trabalho almeja promover o que nomeamos de *Oceania*, ou seja, uma “cidadania dos oceanos”, conjunto de valores sociais que determinam deveres e direitos do indivíduo que vive de forma intrinsecamente ligada ao oceano e à sua área de influência direta. Para tanto, buscamos na educação ambiental voltada aos ambientes marinhos e costeiros o suporte necessário para esclarecer a população da grande importância e riqueza do nosso litoral, estimulando o desenvolvimento de hábitos, atitudes, comportamentos, conhecimentos, respeito, arte, costumes, no sentido de prover um uso sustentável das potencialidades do mar para a nação brasileira e para o mundo. A esse entendimento podemos chamar de *ocean literacy*, cultura oceânica ou mentalidade marítima (SANTORO *et al.*, 2020; LOPES *et al.*, 2014).

A educação ambiental no Brasil está apoiada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n.º 9.394/96, que denota a finalidade da educação em proporcionar o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. Assim, no ensino em geral, mas especialmente nas abordagens sobre temas ambientais, urge a necessidade de propostas didático-pedagógicas que favoreçam a aprendizagem significativa do educando e ao mesmo tempo promovam o exercício da cidadania, e, como trazemos aqui, promoção da *oceania* (cidadania dos oceanos).

No trabalho aqui apresentado, utilizamos as coleções didáticas do lixo marinho como estratégia para que o processo de ensino e aprendizagem seja um potente ambiente no qual os estudantes possam conhecer, e conhecendo tomem posição, a respeito da sua *oceania*. Essa foi uma iniciativa interdisciplinar que visou primordialmente à graduação em Geografia

e ensino médio regular, todavia podem e devem ser utilizadas de forma ampla desde as séries iniciais do ensino fundamental até a pós-graduação, especialmente em cursos para formação de professores. Tradicionalmente as coleções didático-científicas são muito utilizadas na academia e estas podem reunir exemplares de animais, vegetais, fósseis, minerais, rochas, sedimentos, gelo, água e muitos outros tipos de amostras (ALVES *et al.*, 2010; MALARO, 1998), sendo muito úteis em todas as áreas do conhecimento, mas com forte tradição no ensino das geociências (rochas, solos etc.) e biologia (sementes, insetos etc.). Tais coleções constituem importante dispositivo de ensino, pesquisa e extensão; em alguns casos, ficam permanentemente expostas ao público dependendo do interesse gerado por algumas de suas peças (BARBOSA, 2000).

Nossa proposta de coleção trata um tema relativamente pouco explorado, pois apesar de ser mote em pesquisas científicas há mais de dez anos, a sociedade em geral só agora começa a ter noção da dimensão do problema dos resíduos sólidos que alcançam os oceanos. O *lixo marinho* pode ser classificado como um impacto antropogênico que ocorre em rios, estuários, praias e em todos os outros ecossistemas e habitats dos oceanos, contudo, diversos estudos mostram que cerca de 80% dos resíduos sólidos encontrados nos oceanos têm origem continental (REIS; SOUZA FILHO, 2020; IVAR DO SUL; COSTA, 2007).

Para além dos componentes curriculares no ensino formal, a abordagem da temática dos resíduos sólidos em ambiente marinho possibilita ao cidadão comum perceber a grande conexão entre os continentes, oceanos e as sociedades, permitindo uso de abordagem inter e transdisciplinar com fácil contextualização e transposição didática de conceitos ainda específicos de algumas ciências. É nessa aproximação das diversas áreas do conhecimento, Ciências Humanas e Sociais, Ciências Naturais e da Terra, Ciências da Saúde, Artes etc., que encontramos a principal contribuição da estratégia didática proposta neste trabalho.

A Coleção Didática do Lixo Marinho, produto do projeto de intervenção realizado neste estudo, é um acervo de resíduos sólidos coletados em ambientes costeiros e marinhos, o qual pode ser utilizado para diferentes fins. Apesar de nosso foco ter residido no desenvolvimento de atividades de ensino, é o tipo de atividade que pode ser convertida em ações de pesquisa e extensão. Todas essas ações visam atenuar as alterações causadas pelo lixo marinho, pois a grande diversidade de resíduos sólidos e suas diferentes

características materiais têm conduzido a impactos ambientais que geram consequências diretas para organismos vivos, incluindo as sociedades humanas, mas com potencial de atingir significativamente até o ciclo bio-geoquímico do nosso planeta (CORCORAN *et al.*, 2014).

Buscamos desde o princípio contribuir para o entendimento de conceitos trabalhados na Geografia Escolar, mas entendendo sempre a questão do lixo marinho como um fenômeno extremamente multidisciplinar, permitindo, portanto, sua análise nas mais diversas componentes da base curricular do ensino fundamental, médio e em diversas áreas do conhecimento na graduação e pós-graduação.

Nesse propósito, as coleções didáticas do lixo marinho permitem analisar aspectos como localização, distribuição e espacialização de diversos fenômenos naturais e culturais, facilitando a abstração por parte dos estudantes e pesquisadores. Conceitos como continente, oceano, bacia hidrográfica, corrente marítima, ecossistema, industrialização, sistema econômico e sociedade de consumo podem ser facilmente abordados a partir dessas ferramentas pedagógicas.

Assim, a utilização das coleções didáticas estimula o despertar dos sentidos e a sensibilização emocional, por meio de experiências pretéritas do observador, permite uma contextualização e compreensão mais abrangente do fenômeno a ser analisado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Partimos da definição de “lixo marinho” como qualquer material sólido persistente, manufaturado ou processado, que é descartado, disposto ou abandonado e alcança o ambiente marinho ou costeiro (CHESHIRE *et al.*, 2009).

Nosso trabalho foi desenvolvido em duas instituições públicas de ensino, a Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia (Faced/UFBA), situada no bairro do Canela, e o Colégio Estadual Henriqueta Martins Catharino, localizado no Engenho Velho da Federação. Na Faced/UFBA foram selecionadas duas classes de estudantes concluintes do curso de licenciatura em Geografia que cursavam a componente curricular Estágio Supervisionado IV, uma no turno matutino e outra noturno. No Colégio Estadual selecionamos todas as turmas do ensino médio do turno matutino e o mesmo conjunto de turmas no noturno. O colégio foi escolhido, como já anunciado neste capítulo, por conta da boa parceria já existente

há alguns anos com a Faced/UFBA, por intermédio do Grupo de Estudos sobre Formação em Exercício de Professores – FEP.

O processo de desenvolvimento dos trabalhos com os alunos de Estágio IV teve início na proposta de construção coletiva pelas turmas do matutino e noturno, separadamente, de projetos de intervenção pedagógica a serem executados no Colégio Estadual Henriqueta Martins Catharino. A temática estabelecida pelos docentes de Estágio IV em Geografia foi “o lixo marinho”, tendo como produto final uma Coleção Didática do Lixo Marinho que pudesse ficar como nova ferramenta pedagógica para a referida instituição de ensino.

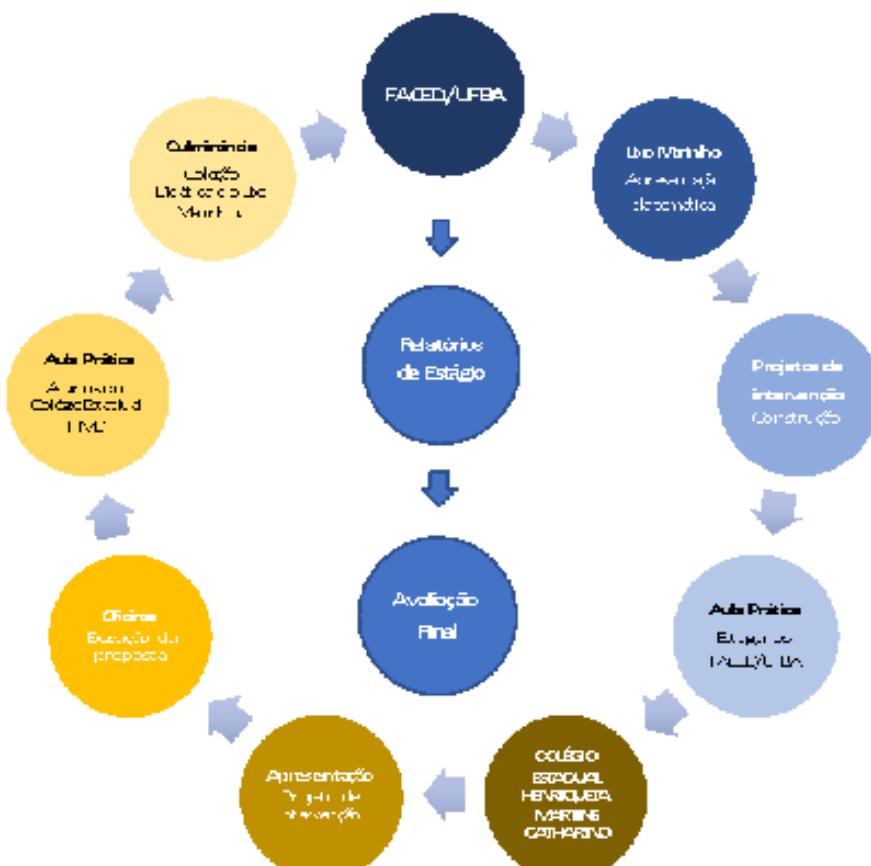
Primeiramente, solicitamos aos estagiários que fizessem levantamento documental (digital e analógico) sobre conteúdos ligados à temática do lixo marinho; essa atividade buscou demonstrar a existência de estudos e matérias sobre o tema na atualidade, principalmente em formato jornalístico. Posteriormente, foi realizada aula expositiva e foram disponibilizados artigos científicos, monografias, dissertações e teses que abordam o tema do lixo marinho no contexto global, nacional e alguns, mais especificamente, contextualizando o estado da Bahia e sua capital, Salvador. Visando complementar a introdução dessa temática para os licenciandos, foi realizada uma saída de campo, sendo ministrada aula prática sobre métodos de identificação, monitoramento e classificação de resíduos sólidos em ambientes marinhos. Essa atividade será mais bem detalhada à frente.

Em seguida, solicitamos que as turmas de Estágio IV em Geografia (matutino e noturno) realizassem o planejamento e discussões sobre os projetos de intervenção, com todas as propostas de atividades a serem desenvolvidas no colégio estadual (oficinas etc.). Essa preparação buscou identificar estratégias e materiais necessários para a produção de um projeto com boas possibilidades de execução. Entre outras, foram então propostas: saída de campo com os estudantes do colégio estadual para coleta de lixo em praias da cidade, classificação dos resíduos sólidos coletados e, por fim, a própria construção da Coleção Didática do Lixo Marinho para culminância do projeto.

O referido projeto de intervenção foi executado nas turmas do ensino fundamental e médio no Colégio Estadual, sendo avaliado em paralelo na componente curricular Estágio IV em Geografia na licenciatura da UFBA, contando como atividade pedagógica regular e avaliativa. As atividades aconteceram em três momentos distintos (Figura 1), primeiramente os professores de Estágio IV da Faced/UFBA apresentaram a temática do lixo marinho aos estudantes das duas turmas do semestre letivo (matutino e

noturno), informando que adotariam como estratégia pedagógica um projeto de intervenção que seria planejado durante as aulas de Estágio IV na Faced/UFBA e desenvolvido por eles no Colégio Estadual Henriqueta Martins Catharino – CEHMC. Após os trabalhos desenvolvidos na Faced/UFBA, foram realizados os encontros para execução dos projetos de intervenção no CEHMC. Após culminância das atividades no Colégio, retornou-se à Faced/UFBA para elaboração de relatórios pelos estagiários e avaliação final das turmas de Estágio IV em Geografia pelos docentes.

Figura 1 - Sequência Pedagógica de Estágio IV em Geografia Faced/UFBA



Fonte: José Rodrigues de Souza Filho (2020)

Os projetos de intervenção realizados pelas turmas de Estágio IV em Geografia tiveram como intuito promover a discussão sobre a questão do lixo marinho, tendo como objetivo final a elaboração de um produto pedagógico, as coleções didáticas de lixo marinho. Na construção das propostas, a turma do turno matutino intitulou seu projeto de intervenção como “Coleções Didáticas do Lixo Marinho” e a do noturno como “Lixo Marinho, e eu com isso?”.

Essa é uma problemática de escala global e que gera impactos intergeracionais, tendo em vista que os materiais lançados no mar levam dezenas ou mesmo centenas de anos para se decomporem. Estando diretamente relacionada ao avanço do consumo geral da população, à intensificação na produção de produtos de uso único, principalmente plásticos descartáveis, por conseguinte, leva também à grande geração de resíduos que em sua maioria não possuem destinação adequada, sendo agravada pela falta de consciência e educação da sociedade em relação ao problema.

SAÍDA DE CAMPO – ESTÁGIO IV EM GEOGRAFIA

A saída de campo realizada com os estagiários foi planejada para ocorrer nas praias do Bairro da Barra em Salvador, sendo um local de fácil acesso e que possui características geoambientais diversas. O ponto de encontro da turma foi no entorno do Forte de Santo Antônio da Barra, mais conhecido como Farol da Barra, devido à fácil identificação. Iniciamos apresentando os diferentes ecossistemas costeiros, posteriormente fizemos a trilha no costão rochoso do promontório onde foi construída a fortificação, verificando a dificuldade de acesso e a presença de resíduos sólidos com grandes dimensões. Essas observações serviram para demonstrar a forte energia de ondas que incide sobre as rochas e a baixa condição para fixação de pequenos fragmentos de lixo marinho.

O segundo ambiente a ser visitado foram os afloramentos rochosos presentes na parte inferior da balaustrada, junto ao muro de arrimo que separa o calçadão da área marinha, seguindo até o início da praia arenosa no Porto da Barra. Esse ambiente já apresenta uma menor energia de ondas devido à própria presença dos afloramentos, recifes de coral e outro promontório onde se localiza o Forte de Santa Maria; essas estruturas diminuem a força das ondas, proporcionando um ambiente mais abrigado e com maior eficiência na fixação de fragmentos menores e menos volumosos do lixo marinho.

Por fim, visitamos as praias arenosas do Porto da Barra entre os Fortes de Santa Maria e São Diogo e depois a chamada Praia do Farol, partindo do promontório do Forte de Santo Antônio da Barra em direção ao Morro do Cristo. Esses ambientes deposicionais são muito eficientes para fixação de materiais dos mais diversos tamanhos, com destaque para as micro e nano partículas de lixo marinho. Dentre os resíduos mais facilmente encontrados estão os micro e nanoplásticos, pois apesar de todos os tipos de materiais se degradarem em pequenas partículas, os plásticos são os principais elementos devido à sua durabilidade e à grande flutuabilidade, estando presentes praticamente em todos os locais do planeta. Nesse sentido, o lixo marinho se comporta de forma semelhante ao pacote sedimentar (areia), que se deposita em áreas mais protegidas das ações de ondas, sendo transportadas de forma mais lenta nesses locais. No mundo como um todo, as praias arenosas e os manguezais funcionam como verdadeiras armadilhas para o lixo marinho, fixando desde grandes objetos (macrolixo) até os pequenos e microscópicos (microlixo e nanopartículas).

No percurso pelos diferentes ambientes costeiros, os estagiários puderam observar, além das características ambientais, a grande diversidade de usos feitos pela comunidade local e turistas (Figura 2). No transcurso da saída de campo foi solicitado aos estagiários que coletassem amostras do lixo marinho encontrado, selecionando materiais diversos (plástico, madeira, vidro, borracha, dentre outros), os itens coletados foram separados e levados às suas respectivas residências para serem higienizados, classificados e preparados para se tornarem uma amostra do tipo de objeto a ser utilizado pelos alunos do colégio durante as oficinas propostas no projeto de intervenção.

Figura 2 - Aula de Campo com a turma de estágio IV em Geografia na Praia do Porto da Barra, Salvador, Bahia



Fonte: os autores (2019)

Enfim, durante todos os trajetos foram feitas considerações sobre a geomorfologia costeira, a diferença entre costão rochoso e praia, o ambiente praial e seus principais locais de deposição e aprisionamento dos resíduos sólidos (valas, linha de detritos etc.). Aproveitamos também para apresentar a área onde estava em implantação o Parque Natural Municipal Marinho da Barra, sendo criado oficialmente em 2019. Essa unidade de conservação teve seu projeto idealizado pelo *Projeto Fundo da Folia*³⁹, a partir do combate ao lixo marinho oriundo das festas populares e usos recreativos na zona costeira da Barra (carnaval etc.), bem como pela sua importância ecológica e cultural subaquática (corais e naufrágios seculares).

A aula de campo é muito importante para apreensão dos conceitos trabalhados em sala, pois apesar de serem concluintes do curso de licenciatura em Geografia, muitos dos estudantes não tinham tido a oportunidade

³⁹ Projeto de voluntários que atua desde 2009 na limpeza do fundo marinho nas praias da Barra, Salvador, Bahia, Brasil.

de realizar essas observações em campo. Outro fruto dessa atividade prática foi possibilitar a simetria invertida, por meio da observação de como poderiam proceder durante a saída de campo com os alunos do Colégio Estadual Henriqueta Martins Catharino.

CARACTERIZAÇÃO GERAL DO COLÉGIO ESTADUAL HENRIQUETA MARTINS CATHARINO

O espaço escolar pode ser entendido como um ambiente que possibilita a construção de saberes, local de aprendizados, de direito ao estudo, de encontros, de dúvidas, de certezas, de brigas, de silêncio, de descaminhos, de possibilidades, de normas e regras, de rebeldia, lugar de proteção, lugar de futuro.

Esse é um ambiente de suma importância para o desenvolvimento do educando, seja ele criança, adolescente ou adulto. A forma como está estruturado, organizado e os tipos de relações que se dão no seu âmbito podem impactar diretamente na formação dos estudantes como pessoas e cidadãos.

O Colégio Estadual Henriqueta Martins Catharino possui no seu entorno um comércio variado, composto de farmácias, lanchonetes, mercadinhos, padarias, banca de revistas, além de estar situado em um bairro de riquíssima manifestação cultural, sobretudo da cultura afro-brasileira no bairro do Engenho Velho da Federação, este é um dos lugares de Salvador onde a identidade negra é uma das características mais marcantes. Esse bairro circunvizinho se caracteriza como periférico e bastante populoso, mas, ao mesmo tempo, agrega uma pequena classe média. A escola é bem localizada e parte significativa dos estudantes é de moradores do bairro e provenientes de famílias com baixo poder aquisitivo. Os estudantes conhecem muito bem sua comunidade e temem a violência que ocorre em algumas áreas da região, sentindo-se muitas vezes apreensivos. Tal fato pode estar relacionado com o maior número de alunos matriculados no turno matutino e tão reduzida quantidade no período noturno.

Em relação à infraestrutura do Colégio Estadual Henriqueta Martins Catharino, algumas características chamam atenção, principalmente em relação à estrutura física da escola, grades fechadas com cadeados separam o espaço utilizado pelos alunos da área de circulação e sanitários, bem como das salas utilizadas pela gestão e sala dos professores. Em parte, isso

ocorre por conta da subutilização do espaço da escola e do medo impetrado pela violência cotidiana já citada. Um panorama presente na maioria das unidades de ensino estaduais soteropolitanas.

Foi possível perceber também a iluminação deficiente em vários espaços, como no estacionamento, na escadaria de acesso ao 1.º andar, subsolo e na área de circulação que dá acesso às salas de aula no térreo. Diante do exposto nota-se que o referido colégio necessita de muito investimento para atingir um patamar mínimo de qualidade no que se refere a infraestrutura física e equipamentos.

No desenvolvimento dos trabalhos foi necessário enfrentar problemas com projetores de slides, ventiladores antigos fazendo muito barulho, cadeiras quebradas e as próprias condições gerais do edifício, como a pintura precisando de manutenção. Entretanto, como dito anteriormente, o aspecto mais marcante é a grande quantidade de portões entre os pavilhões, criando uma estrutura desarmônica e nada agradável, que remete a uma verdadeira prisão. Essas características certamente não fornecem um ambiente adequado para a aprendizagem, o que se reflete no comportamento sem compromisso da maioria dos estudantes, mas, apesar dessas situações, os alunos que frequentam o turno noturno demonstraram bastante interesse em aprender.

Em relação à postura dos professores, os sentimentos foram muitos. Alguns docentes se mostraram interessados em conhecer o Projeto de Intervenção sobre o Lixo Marinho e qual a nossa motivação, porém outros profissionais demonstraram desinteresse e apatia, até verbalizando o desejo de já não mais estar lecionando.

Em contraste com os problemas elencados, oriundos da insegurança e descaso por parte do Estado, fomos muito bem recebidos pelo corpo docente, discentes e pessoal de apoio, ou seja, se a forma não é das melhores, o conteúdo em sua essência colaborou com boa vontade para a apresentação do projeto.

O colégio possui ainda uma cantina onde se prepara a merenda escolar que é oferecida todos os dias, além da biblioteca, sala de direção, secretaria, sala dos professores com banheiro em condições regulares e banheiros para uso dos alunos, estes últimos se encontravam em condições precárias.

PROJETO DE INTERVENÇÃO

As atividades no Colégio Estadual Henriqueta Martins Catharino (CEHMC) tiveram início com as apresentações dos projetos de intervenção pedagógica intitulados “Coleções Didáticas do Lixo Marinho” e “Lixo Marinho, e eu com isso?”. As turmas do CEHMC turno matutino tiveram o primeiro encontro com os estagiários da Faced/UFBA no dia 11 de outubro de 2018 e para o turno noturno no dia 17 do mesmo mês. O intuito nesse primeiro contato foi apresentar os projetos de intervenção para os estudantes, criar estímulos sobre o tema, bem como informar o cronograma e a forma de avaliação das atividades.

A turma de Estágio do turno matutino também definiu como objetivo para o primeiro encontro refletir sobre a conexão dos oceanos e os seres humanos, tendo como foco o lixo produzido. Esses estagiários estabeleceram como metodologia realizar, após a apresentação do Projeto Coleções Didáticas do Lixo Marinho, uma dinâmica com barbante para discutir a relação das pessoas com o mar e apresentar algumas explicações sobre os temas levantados, aproveitando para propor e orientar sobre exercício de pesquisa que os estudantes deveriam realizar em casa e trazer no próximo encontro, observando o cronograma e a pontuação para as atividades realizadas no Projeto.

Esse primeiro contato com os estudantes do ensino médio possibilitou aos estagiários perceberem que no início houve certa inquietação por parte dos alunos e alguns pareciam não entender o funcionamento da dinâmica escolhida. Isso os fez refletir sobre a importância de um bom planejamento, entendido como o processo de reflexão, um repensar, examinar calmamente, prestar atenção, analisar com cuidado. É uma reflexão que precisa ser radical, que busque a raiz do problema (SAVIANI, 1987).

Essa primeira etapa foi concluída com relativo sucesso e ficou ainda mais evidente para todos a importância do planejamento, como deve ser pensado minuciosamente e repensado inúmeras vezes enxergando as especificidades do público ao qual se destina.

Após o intervalo do lanche os estagiários dividiram os estudantes em três grupos para dar início à atividade “O lixo de todos está conectado”, cada grupo tratou sobre um tema específico: a produção de plásticos, biota marinha e praias arenosas. Todos os grupos de estudantes receberam uma imagem com seu respectivo tema e um questionário com cinco perguntas

específicas, por exemplo, no grupo que tratou da produção de plásticos (Figura 3):

Figura 3 - Listem o que vocês mais gostam de fazer e quais objetos são necessários



Fonte: turma de Estágio IV em Geografia, 2019

Vocês conseguem imaginar o mundo sem esses objetos?

Em quanto tempo vocês sentem a necessidade de comprar outro?

Vocês já imaginaram o quanto de plástico vocês jogam fora por mês?

Qual é o destino final deles?

Foi então solicitado que os estudantes conversassem entre si e respondessem as perguntas com base nas questões e conclusões do debate; sucessivamente, foi solicitado um resumo para ser lido no auditório quando finalizassem essa atividade. Em seguida, todos os grupos retornaram ao auditório para apresentar o que foi realizado em separado e conversar sobre os pontos de intersecção. Posteriormente, os estagiários mostraram o cronograma das atividades e o valor da pontuação que Projeto de Intervenção teria em algumas componentes curriculares que os alunos estavam cursando regularmente (geografia, biologia etc.).

A primeira atividade dos estagiários no turno noturno ocorreu no dia 17 de outubro e nessa data eles fizeram uma breve apresentação do projeto “Lixo Marinho, e eu com isso?”, para um total de 59 alunos presentes no auditório.

Diferentemente dos colegas do turno matutino, a estratégia escolhida por esses estagiários foi iniciar o contato por meio de uma sondagem sobre as experiências dos estudantes em praias de Salvador, com perguntas do tipo: Vocês vão sempre a praia? O que acham dos atrativos? Consideram a praia limpa? Já conheciam esse assunto? Apesar de a maioria não saber explicar, por desconhecimento do assunto ou por vergonha de se manifestar, alguns tiveram iniciativa e demonstraram interesse em participar da apresentação, sendo muito positivo nesse primeiro contato.

Posteriormente, foi estimulada uma breve discussão abordando as principais problemáticas sobre objetos encontrados nas praias do planeta e principalmente nas de Salvador, buscando fazer uma relação entre o ideal x real. Foram mostradas imagens de praias lotadas e dos resíduos produzidos pelos banhistas, em seguida foram feitos os seguintes questionamentos: para onde vai esse lixo? Quanto tempo demora para que ele se decomponha?

Sucessivamente foram apresentados dados quantitativos sobre o lixo recolhido na orla soteropolitana, os estagiários destacaram que essas informações foram retiradas de reportagens realizadas por jornais eletrônicos, nacionais e regionais, buscando evidenciar a existência de dados sobre a temática em nosso cotidiano. Por fim, foi estabelecida a correlação entre os tipos e o volume de lixo apontado pelas reportagens, e a presença desses mesmos itens no cotidiano dos estudantes.

A partir dos conteúdos abordados, discutiu-se sobre o que é o lixo marinho e foi apresentada a proposta de produto final para o Projeto de Intervenção, trazendo informações a respeito da Coleção Didática do Lixo Marinho, qual a sua finalidade, como iriam construí-la e informando que ao final do projeto a Coleção ficaria disponível para a escola como ferramenta didática e de pesquisa.

Ao finalizar esses dias de atividades os estagiários das turmas do matutino e noturno relataram que para eles foi um desafio, pois, apesar de já terem lecionado em outras ocasiões, o contato com aqueles meninos e meninas deu outra perspectiva do ensino e da relação professor-aluno.

Nessa atividade os estagiários puderam refletir sobre o papel do professor como facilitador do processo de aprendizagem, com a responsabilidade de ser sensível para observar o comportamento da turma e, quando possível, intervir em situações desarmônicas que podem dificultar o processo de ensino. Outro ponto importante verificado pelos estagiários foi a falta de conhecimento geral dos estudantes sobre os ambientes marinhos e

costeiros, contudo, muitos também relataram dar importância à destinação correta dos resíduos gerados por eles.

OFICINAS E CULMINÂNCIA

A oficina pedagógica se constitui como “um tempo e um espaço para aprendizagem; um processo ativo de transformação recíproca entre sujeito e objeto; um caminho com alternativas, com equilibrações que nos aproximam progressivamente do objeto a conhecer” (VIEIRA; VOLQUIND, 2002, p. 11).

Os estagiários do turno matutino dividiram as oficinas em três etapas. Na primeira se buscou recapitular a discussão realizada na apresentação, relembrar que estamos todos conectados pelos oceanos, compreender o projeto de elaboração da coleção didática do lixo marinho e refletir sobre os resultados da atividade de pesquisa solicitada no dia da primeira apresentação. A segunda etapa objetivou compreender as múltiplas funcionalidades do plástico, refletir sobre os impactos causados pelo plástico no ambiente marinho, discutir os textos produzidos na primeira etapa e orientar sobre a saída de campo que foi proposta. A terceira e última etapa focou em planejar a organização da coleção didática do lixo marinho e sua construção, refletir sobre a destinação adequada do lixo encontrado e sobre os impactos do material coletado no ambiente marinho.

A primeira etapa da oficina estava prevista para ter início às 8h do dia 23/10/2018, mas os estagiários tiveram que se adaptar, pois houve um atraso na chegada de muito estudantes e funcionários da escola devido à forte chuva que atingiu a cidade de Salvador. Essa formação em exercício foi fundamental para os estagiários, pois estes precisarão se adaptar a realidades semelhantes ao longo da carreira docente.

Após superarem também alguns problemas de ordem técnica na montagem do projetor de slides, os estagiários puderam iniciar os trabalhos relembrando as atividades do dia da apresentação geral. Perguntados sobre o que tinha acontecido na dinâmica do barbante, parte dos estudantes descreveu como a dinâmica ocorreu e quais foram as suas conclusões (Figura 4).

A segunda atividade foi uma explanação sobre o produto final do projeto pedagógico, a coleção didática do lixo marinho. Para exemplificar, foram apresentados itens coletados anteriormente pelos estagiários e essa estratégia gerou curiosidade entre os estudantes, despertando os estagiários para a necessidade de criar situações que possam captar a atenção dos alunos e assim estabelecer um diálogo mais qualificado e significativo.

A terceira atividade foi uma conversa sobre as pesquisas solicitadas no dia 11 de outubro, nesse momento foi possível perceber que, apesar da utilização de uma ferramenta digital (criação de um Grupo no *WhatsApp*), poucos estudantes interagiram com os estagiários até o início do segundo encontro, mesmo assim essa iniciativa auxiliou na informação sobre dificuldades de encontrar o tema do lixo marinho em livros didáticos. Essa realidade forçou os estagiários a novamente se adaptarem, estes decidiram mudar de estratégia e procurar o tema em livros didáticos para levar como exemplo e discutir na sala de aula, pois poucos estudantes trouxeram o material de pesquisa solicitado.

Quanto ao desempenho dos estagiários, houve diferentes resultados em relação à participação dos grupos de alunos, alguns dos estagiários não conseguiram envolver e despertar nos estudantes o interesse pelo tema, mantendo estes últimos um comportamento apático. Porém outros estagiários conseguiram despertar o interesse dos estudantes, tendo estes uma participação ativa e entusiasmada, relacionando a questão do lixo marinho a outros temas, como religião, festas populares, tipos de material, contaminação, alimentos, tempo de degradação etc. Essa situação levou o conjunto de estagiários a refletir, novamente, sobre a questão do planejamento e de como a realidade se difere do que era esperado, tendo mais sucesso aqueles que melhor planejaram.

Finalizando as atividades do dia, os estagiários solicitaram que todos os estudantes produzissem um texto individual, com no mínimo 10 linhas, sobre impactos causados pelo plástico no ambiente marinho, baseado nas suas pesquisas e em tudo que foi discutido em sala de aula. Entretanto, alguns estudantes reclamaram da quantidade de linhas e que não daria tempo, já que faltava aproximadamente 30 minutos para o fim estipulado das atividades. Nesse momento os estagiários informaram que a atividade só seria pontuada para quem tivesse o visto do dia e que no dia seguinte seria feita a discussão, essa estratégia funcionou e a turma se concentrou para a escrita dos textos.

Ao final dessas atividades alguns estagiários entenderam que esse acontecer pedagógico modificou o planejamento da oficina e o caminho foi construído no acontecer, como, por exemplo, nos momentos em que os alunos esperavam um “comando” para expor a opinião, fazer um exercício ou mesmo ir ao banheiro.

Essa é a realidade da sala de aula e todo sucesso dependerá do planejamento, conhecimento e experiência do professor em conduzir as atividades.

As atividades da segunda etapa da oficina foram realizadas com a exibição dos documentários “A era do plástico” e “Oceanos de plástico”, mostrando a qualidade técnica na produção de objetos plásticos e o contraponto com os impactos desses objetos nos oceanos (Figura 4). Houve uma participação intensa, com grande parte dos estudantes aprovando o uso de material audiovisual para deixar as aulas mais atraentes e dinâmicas. Todavia a qualidade baixa da filmagem e o tempo de duração levaram a reclamações e falta de atenção de alguns estudantes.

Figura 4 - Oficinas no Colégio Estadual Henriqueta Martins Catharino



Fonte: turma de Estágio IV em Geografia, 2019

A terceira etapa da oficina foi destinada para a elaboração da coleção didática do lixo marinho, os alunos se organizaram e iniciaram a produção da coleção. Esse momento foi bastante participativo e integrador, já que nem todos os alunos se conheciam ou se falavam e na oficina precisaram se comunicar para utilizar os materiais.

Após a elaboração, eles apresentaram os itens que haviam produzido e discutiram sobre o tipo do material, a origem, o tempo que o item demoraria para se decompor no mar, e os possíveis impactos do material no ambiente marinho.

A maioria dos alunos respondeu as questões a partir do que foi apresentado durante o projeto e isso deixou contentes os estagiários responsáveis pela condução dos trabalhos, pois puderam observar que os estudantes tomaram “ciência” sobre o conteúdo abordado.

Segundo os estagiários a discussão foi bastante descontraída, com comentários como “professora, como uma embalagem de mortadela foi parar no mar?”. Os estagiários também notaram que itens escolhidos pelos

estudantes não correspondiam aos que eles acreditavam ser interessantes, com isso, puderam refletir como pode ser totalmente diferente a percepção do professor e do aluno, sendo necessário estar sensível e atento a isso, de modo a valorizar as concepções, valores e realidade dos estudantes.

Para a culminância do Projeto, ficou decidido que um estudante de cada grupo apresentaria o resumo e as percepções da turma sobre o que foi trabalhado nas oficinas, bem como que eles produziriam uma apresentação de slides, além de montarem uma exposição guiada sobre a coleção didática do lixo marinho.

Sob orientação dos estagiários e com intuito de divulgar a culminância do projeto, os estudantes elaboraram convites e painéis que foram colados nas paredes da escola. Foi planejada a apresentação inicial de um estudante por grupo, realizando a leitura do resumo elaborado pela turma sobre o que eles aprenderam e consideraram relevante durante a realização das oficinas. Após essa apresentação foi realizada a exposição guiada da coleção didática do lixo marinho, e enquanto ocorria a exposição, no auditório era exibido um “slide show” com imagens sobre os impactos no lixo marinho na fauna e na flora marinha, atraindo a atenção dos alunos do ensino fundamental que entravam na sala para assistir e comentavam assustados sobre as imagens.

Os estudantes do ensino médio durante a exposição guiada assumiram uma postura autônoma, se organizando rapidamente, alguns circularam pela escola em busca de visitantes, sendo muito interessante observar a desenvoltura e o conhecimento deles explicando a coleção para os presentes. Outro ponto considerável foi observar que a maioria deles permaneceu em seus lugares mesmo nos momentos em que não havia visitação, demonstrando senso de responsabilidade e comprometimento com o trabalho que estava sendo realizado (Figura 5).

Já os estagiários do turno noturno dividiram a turma da escola em três grupos: Grupo 1 – Plástico e Isopor; Grupo 2 – Metal e Madeira; Grupo 3 – Borracha, Tecido e Vidro.

O Grupo 1 – Plástico e Isopor – iniciou os trabalhos falando sobre como o consumo desses materiais evoluiu historicamente; utilizou também apresentações em slide ao longo de toda a oficina com imagens de ambientes marinhos e animais que sofrem impacto da poluição marinha, e ainda vídeos sobre o “continente de plástico”, todos os materiais foram utilizados com o objetivo de chamar a atenção dos alunos para a problemática em questão.

Na sequência das atividades se discutiu o conceito de lixo marinho de forma mais profunda e debateu-se sobre o ciclo do lixo marinho considerando a produção, distribuição, consumo, descarte e os problemas gerados para a sociedade e o ambiente natural. Nesse momento aproveitaram para falar sobre os conceitos de uso, reuso e reciclagem.

Ao final, os estagiários puderam refletir sobre a prática pedagógica que consideraram acertada na escolha dos materiais (vídeos e imagens) apresentados aos alunos, bem como na condução da atividade. Porém também analisaram a possibilidade de ter elaborado atividades que envolvessem mais diretamente a construção da coleção didática de lixo marinho, que foi o produto final do projeto de intervenção.

Posteriormente, o grupo manteve a utilização de videodocumentários, mas aproveitou para embasar o tema por meio da leitura dirigida de artigos científicos, essa estratégia alcançou grande êxito com os alunos, que foram surpreendidos com as imagens e depois alimentados com dados científicos atuais e dialogados com o grupo. O sucesso dessa iniciativa ficou comprovado pela presença de todos os estudantes até o final do último horário do turno noturno, mesmo com os alunos extremamente cansados, pois a realidade da maioria deles os força a seguir direto do trabalho para a escola.

No terceiro momento dessa Oficina foi utilizada uma questão central: “como podemos fazer a nossa parte?”, posteriormente, deram início à organização da coleção didática do lixo marinho. Finalizados a classificação e o envase dos itens da coleção didática, os alunos decidiram que para a culminância iriam produzir também uma dramatização. O roteiro se baseou na observação e descrição de um grupo de pessoas, recreacionistas e banhistas, que chegando à praia descartavam inadequadamente garrafas, latas, espetos e embalagens de alimentos no mar, enquanto um outro personagem abordava essas pessoas com o objetivo de conscientizá-las sobre os impactos negativos causados por esses comportamentos. Os próprios alunos decidiram quem representaria cada personagem, as falas, o posicionamento no palco etc., todo o cenário foi composto por itens e materiais trazidos pelos alunos. Essa oficina superou todas as expectativas e avançou para além da coleção didática, com a proposta de uma dramatização sobre a temática do lixo marinho.

O Grupo 2 – Metal e Madeira – utilizou como estratégia metodológica o uso de folder produzido pelos próprios estagiários, com embasamentos

teórico-conceituais, citando estudos científicos de referência. Todavia essa estratégia não teve o impacto planejado e os estudantes se mantiveram pouco estimulados. Posteriormente, foram apresentados vídeos sobre o tempo de duração dos resíduos sólidos em ambientes marinhos e outro sobre as chamadas “ilhas de lixo”, nesse momento houve maior participação dos estudantes nos debates e questionamentos. Por fim, aplicaram questionário estruturado que serviu como diagnóstico do nível de entendimento dos estudantes sobre o tema trabalhado.

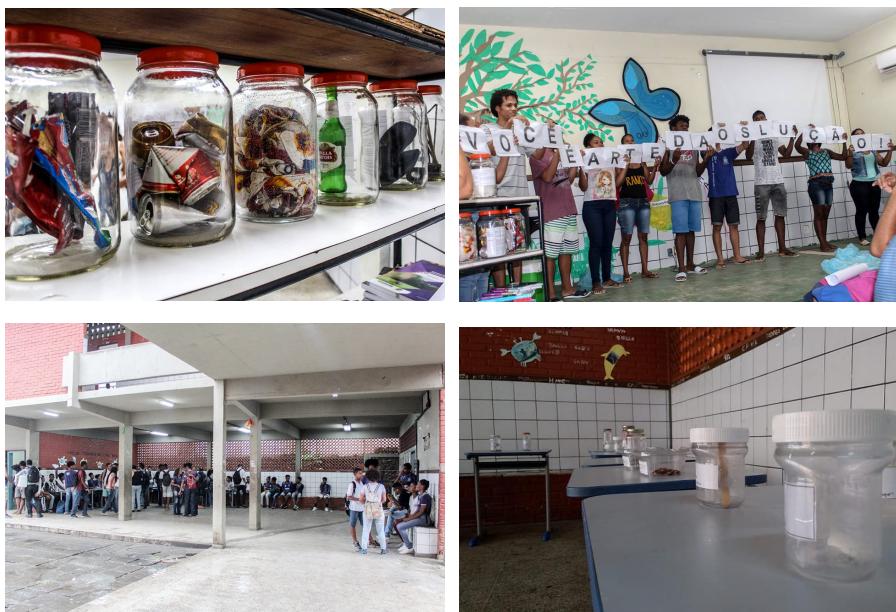
Na sequência foram apresentados conceitos importantes de integração continente-oceano, sobre a geração dos resíduos ser em grande maioria oriunda dos continentes e que o lixo marinho é um problema global e transfronteiriço. Sucessivamente foi iniciada a organização da coleção didática do lixo marinho. Os estagiários desse Grupo 2 tiveram problemas para organizar a culminância com os estudantes, pois houve falta de planejamento e precisaram agendar um horário extra para finalizar essa etapa, definindo e organizando as tarefas. Por fim, conseguiram estabelecer um compromisso com a turma e decidiram pela apresentação de peça teatral, tendo como trilha sonora a música “É Preciso Saber Viver” (Roberto/Erasmo Carlos), que finalizou com a postagem da frase “Nós somos a solução”.

O Grupo 3 – Borracha, Tecido e Vidro – foi o que teve maiores dificuldades em atingir os objetivos. As atividades foram mal planejadas e acarretaram desinteresse, desmotivação e falta de compromisso também dos estudantes. Infelizmente, mesmo utilizando elementos similares aos das outras oficinas (vídeos, artigos etc.), os estagiários não conseguiram conduzir satisfatoriamente os trabalhos.

Por fim, a culminância foi planejada com apenas um estudante realizando a apresentação da coleção didática de lixo marinho e outra estudante declamando um poema de própria autoria.

No geral, a culminância do Projeto de Intervenção dos estudantes de estágio IV em Geografia no turno noturno também foi um sucesso. O Colégio teve uma noite de muita emoção para professores, estagiários e alunos, pois as apresentações foram vistas como muito positivas por toda a comunidade escolar e certamente o projeto de intervenção deixou algo marcado na vida de todos que compõem aquele espaço (Figura 5).

Figura 5 - Culminância no Colégio Estadual Henriqueta Martins Catharino



Fonte: turma de estágio IV em Geografia, 2019

Por conta da boa execução dos projetos de intervenção e das ótimas apresentações durante a culminância, em ambos os turnos, os estudantes do Colégio Estadual foram convidados para apresentarem uma dramatização sobre o lixo marinho na abertura da Audiência Pública para criação do Parque Municipal Marinho da Barra, primeira Unidade de Conservação Marinha na Cidade de Salvador/BA, sendo esta realizada no Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia. Vale destacar que os próprios professores do Colégio Estadual se propuseram a assumir os custos de transporte e alimentação dos estudantes, demonstrando que o trabalho os sensibilizou e promoveu uma maior aproximação entre docentes e discentes. A equipe pedagógica do Colégio Estadual Henriqueta Martins Catharino, por meio da Direção Geral e professores, fez questão de registrar que o movimento gerado pelo Projeto de Intervenção veio fortalecer a autoestima dos estudantes, promovendo posteriormente um maior empenho destes nas atividades pedagógicas cotidianas do ano letivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposição da coleção didática do lixo marinho como produto final dos projetos de intervenção para os estagiários da licenciatura em Geografia mostrou-se eficiente como estímulo à construção de atividades não tradicionais e com grande apelo atual. Apesar de ser uma temática relativamente nova para a maioria dos licenciandos, pois nunca haviam estudado especificamente esse assunto, eles demonstraram interesse imediato na busca por mais informações. Após algumas apresentações e a disponibilização de bibliografia especializada, pudemos perceber que independentemente das competências e habilidades de cada indivíduo, uns com mais interesse nas ciências humanas e outros nas ciências biológicas e naturais, todos perceberam o quanto a temática do lixo marinho é transdisciplinar e está presente no cotidiano das sociedades atuais.

O processo de construção do projeto de intervenção na Faced/UFBA e a execução no Colégio Estadual Henriqueta Martins Catharino impuseram mais desafios às duas turmas de Estágio IV em Geografia, pois esses estagiários precisaram planejar ações que seriam executadas em um ambiente inicialmente desconhecido e que precisariam culminar em um produto que nunca haviam elaborado: *as coleções didáticas do lixo marinho*. Todo esse esforço foi posto em prática durante não mais que cinco encontros presenciais com as turmas do ensino médio da referida unidade escolar. Assim, a metodologia utilizada permitiu estimular os estagiários a pensarem e agirem como docentes, tendo a oportunidade de fortalecer sua formação em exercício. Esses estagiários foram desafiados a partir da realidade com que se depararam no colégio estadual, mais especificamente as turmas selecionadas nos turnos matutino e noturno. Dessa forma, autonomamente, puderam executar atividades semelhantes que obtiveram resultados e considerações bastante distintos.

Utilizando da simetria invertida, os estagiários apresentaram a temática do lixo marinho aos estudantes por meio da contextualização desse problema em âmbito local, regional e global, despertando interesse imediato em grande parte desses alunos. Posteriormente, buscaram qualificar os discursos utilizando recursos audiovisuais e artigos científicos que relacionavam as questões do lixo marinho ao cotidiano das pessoas, à produção de lixo, ao aumento do consumo, à produção industrial etc. Por fim, a análise do ciclo de produção, consumo e descarte trouxe a problemática dos resíduos sólidos para dentro da vida de cada um dos estudantes e os fez refletir sobre a importância do tema proposto.

Por meio dos projetos de intervenção, conseguimos alcançar o objetivo principal, que foi chamar atenção para a questão ambiental, tão importante, e ainda proporcionar a confecção de uma ferramenta pedagógica, as coleções didáticas do lixo marinho, utilizando para tanto uma construção coletiva. A partir das diversas adaptações inerentes à prática docente em sala de aula, foi possível promover com sucesso a participação da grande maioria dos estudantes do Colégio Estadual, chegando a fortalecer o senso de equipe, responsabilidade e mesmo a autoestima de alguns desses alunos. Esses resultados foram observados *in loco* durante a culminância das atividades quando os próprios estudantes, sob orientação dos estagiários, apresentaram publicamente um resumo dos trabalhos desenvolvidos, a confecção coletiva das coleções didáticas, indo além das expectativas com a dramatização de questões sobre o problema do lixo marinho no contexto das praias turísticas em centros urbanos como Salvador, Bahia.

Por fim, todo esse processo vem a auxiliar não apenas na formação de futuros professores, bem como na construção de coleções didáticas do lixo marinho como dispositivos pedagógicos interdisciplinares de baixo custo.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. H. B.; PONTES, T. L. M.; IVAR DO SUL, J. A.; COSTA, M. F. Coleção didática e de Referência sobre Lixo Marinho: Porque e como. In: **IV Congresso Brasileiro de Oceanografia**, 2010, Rio Grande - RS. IV Congresso Brasileiro de Oceanografia, 2010.

BARBOSA, L. M. Importância de uma coleção mineralógica-petrográfica-paleontológica e o acervo do Laboratório de Geociências e Geologia da UEFS. **Sitientibus**, Feira de Santana, v. 23, 2000, p. 9-18.

CHESTER, A.; ADLER, E.; BARBIERE, J.; COHEN, Y.; EVANS, S.; JARAYAB-HAND, S.; JEFTIC, L.; JUNG, R.; KINSEY, S.; KUSUI, T.; LAVINE, I.; MANYARA, P.; OOESTERBAAN, L.; PEREIRA, M.; SHEAVLY, S.; TKALIN, A.; VARADARAJAN, S.; WENNEKER, B.; WESRPHALEN, G. **UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter**. 2009, p. 120. UNEP Regional Seas Reports and Studies. Disponível em: http://www.unep.org/regionalseas/marinelitter/publications/docs/Marine_Litter_Survey_and_Monitoring_Guidelines.pdf. Acesso em: 30 nov. 2020.

CORCORAN, P. L.; MOORE, C. J.; JAZVAC, K. **An anthropogenic marker horizon in the future rock record**. GSA Today. 4-8, 2014. Doi: (10.1130/GSAT-G198A.1)

IVAR DO SUL, J. A.; COSTA, M. Marine debris review for Latin America and the Wider Caribbean Region: from the 1970s until now, and where do we go from here. **Marine Pollution Bulletin**, v. 54, n. 8, p. 1087-1104, 2007.

LOPES, T. C.; LOPES, F. O.; BASÍLIO, G. R. Formação da Mentalidade Marítima do Povo Brasileiro. **Revista de Villegagnon**, 2014, p. 40-45.

MALARO, M. C. A legal primer on managing museum collections. **Smithsonian Institution press**, Washington, D.C. 1998. xx+507p.

REIS, H. R.; SOUZA FILHO, J. R. O fundo da folia: Análise sobre o lixo marinho gerado no carnaval de Salvador e estratégias para educação ambiental marinha e costeira. In: Secretaria de Sustentabilidade, Inovação e Resiliência; Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (org.). **Painel Salvador de Mudança do Clima: Cadernos Temáticos**. Volume 1. Salvador: Prefeitura Municipal de Salvador, 2020. p. 64-77. Disponível em: <http://paineldemudancadoclima.salvador.ba.gov.br/index.php/publicacao>. Acesso em: 21 out. 2020.

SANTORO, F.; SELVAGGIA, S.; GAIL, S.; GÉRALDINE, F.; PETER, T. **Cultura Oceânica para todos – Kit Pedagógico**. Tradução de Luís Filipe Alvarez Penreiro. Paris: UNESCO, 2020. 136 p.

SAVIANI, D. **Educação**: do senso comum à consciência filosófica. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1987.

VIEIRA, E; VOLQUIND, L. **Oficinas de Ensino**: o quê, por quê? Como? 4. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2002. (Série educação, 3).

AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR APLICADA AO ENTENDIMENTO DA DISSEMINAÇÃO DO ZIKA VÍRUS

Fábio Carvalho Nunes

Thássio Vinícius Rodrigues da Silva Almeida

Flávia Aelo de Oliveira

José Rodrigues de Souza Filho

Cláudia Cseko Nolasco de Carvalho

INTRODUÇÃO

As doenças transmitidas pelo mosquito *Aedes Aegypti* são algumas das principais enfermidades urbanas da atualidade e têm causado preocupação à sociedade e ao poder público em vários lugares do mundo. As problemáticas sobre as doenças e os lugares onde elas têm maiores proporções, assim como também a carência da população para com o acesso aos princípios básicos, como o saneamento, levou a colocar como ponto de partida da pesquisa a cidade de Santa Inês no estado da Bahia.

Dentre os vários macrofatores geográficos têm-se o elevado índice de urbanização e suas transformações na paisagem, destruição das matas nativas, índices pluviométricos da região favorável à formação de habitats para desenvolvimento da larva que se transforma no mosquito, com probabilidade de ser um hospedeiro do Zika Vírus.

Os estudos geográficos podem fornecer elementos importantes para a prevenção e o controle de endemias, por isso desenvolveu-se dentro do corolário da Geografia uma subárea denominada de Geografia Médica ou Geografia da Saúde. O conhecimento dos meios de dispersão das diferentes espécies envolvidas nas cadeias epidêmicas bem como a natureza de suas inter-relações e a dinâmica que envolve os seres humanos são de grande importância para uma avaliação adequada de problemas de saúde pública. A identificação dos condicionantes naturais e sociais, bem como da distribuição geográfica das doenças, permite delimitar as áreas endêmicas, permitindo o monitoramento de endemias e seus vetores, possibilitando o controle e a erradicação de doenças.

Os conceitos e métodos utilizados pela Geografia Médica ou Geografia da Saúde, embora estejam sendo utilizados há tempos no mundo e no Brasil, ainda são pouco aplicados em processos de educação científica de licenciandos em Geografia. Considerando que, a partir do conceito de macrofatores geográficos e sua influência na proliferação de doenças, seria possível oportunizar que os estudantes compreendessem melhor a disseminação e espacialização de doenças transmitidas pelo *Aedes Aegypti*, desenvolveu-se um processo educativo investigativo que culminou em um trabalho de campo, com posterior sistematização e discussão de dados.

O presente capítulo relata uma experiência de Ambientalização Curricular dentro do curso de licenciatura em Geografia, que teve como principais objetivos proporcionar a alfabetização científica e o entendimento de fatores socioambientais relacionados à disseminação do Zika Vírus.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Geografia é o ramo da ciência que se ocupa em estudar os arranjos espaciais resultantes da relação sociedade/natureza, sendo, por isso, um importante instrumento da formação humanística *latu-sensu*, a qual pressupõe a educação ambiental e, portanto, a proteção da natureza e de seus valores, reconhecidos como essenciais para a sobrevivência e o bem estar da humanidade (CONTI, 1998). Pode-se dizer que, desde a sistematização da ciência geográfica, se defende a necessidade de estudos mais integrados dos elementos que constituem as distintas realidades socioambientais. A Geografia é, sem sombra de dúvida, a única ciência que desde a sua formação se propôs ao estudo da relação entre os homens e o meio natural (MENDONÇA, 2002).

Procurando se aproximar de uma abordagem holística da realidade, a Geografia não dissocia os aspectos culturais dos naturais e nisso reside sua singularidade. Analisa a ecosfera em seus cinco componentes: atmosfera, litosfera, hidrosfera, biosfera e antroposfera, os quais se encontram em permanente processo interativo (CONTI, 1998). A atmosfera, um dos componentes da ecoesfera, é o objeto específico de investigação da Climatologia, a qual, por sua vez, é parte integrante da Geografia enquanto setor de investigação acadêmica e disciplina escolar. O comportamento da atmosfera interessa ao conjunto do globo, já que interfere nos processos geomorfológicos, hidrológicos e no mundo vivo. É um importante recurso natural e um dos macrofatores geográficos mais importantes, pois influencia diretamente nos organismos vivos.

Muito tempo se passou até que o homem percebesse o importante papel desempenhado pelos atributos da atmosfera na organização do espaço. Inicialmente considerado como determinante e, posteriormente, como irrelevante (uma vez que a tecnologia poderia “corrigir” suas variações), apenas a partir das reflexões de Max Sorre, em 1951 (*Les fondements biologiques de la Géographie Humaine*), e das contribuições de Curry (*Climate and economic life*, 1952), os condicionantes climáticos passaram a assumir seu real papel, ou seja, o de insumo natural nos processos físicos e socioeconômicos (SANT'ANNA NETO, 1998).

As questões ambientais ligadas à atmosfera estão cada vez mais em moda e evidenciadas diariamente na mídia, como mudanças climáticas, desertificação, poluição e doenças respiratórias, dentre outras. O processo de ensino das relações entre os insumos atmosféricos e os impactos socioambientais deve aproveitar essa quantidade de informações e ir além de uma verdade inconveniente, refletindo sobre as repercussões de todos esses processos no espaço geográfico, como na economia, na cultura, na saúde e na gestão do território, ajudando a desenvolver uma percepção mais crítica da realidade. Veja algumas considerações a respeito:

A última década registrou um crescente interesse na aplicação de critérios ambientais ao planejamento e projeto urbanos, notadamente na área do conforto ambiental e da climatologia urbana, porém, para o desenvolvimento e consolidação de uma perspectiva de planejamento urbano climaticamente responsável, faz-se necessário investir no diálogo interdisciplinar e na formação de profissionais qualificados para lidar com a aplicação prática de tais critérios, o que requer um quadro conceitual consistente e o aprofundamento da pesquisa na área, sem o que, não há como aperfeiçoar os instrumentos legais e de gestão urbana de que se dispõe atualmente (ASSIS, 2003, p. 156).

São muitas as relações entre o clima e a saúde [...]. Um fato relevante é que algumas doenças transmitidas por insetos vetores, dentre elas a malária, têm apresentado um recrudescimento no continente americano a partir da década de 80. A dengue vem se tornando uma ameaça às populações urbanas, principalmente pela gravidade do quadro na sua forma hemorrágica [...]. Estudando-se a ecologia de vetores de muitas das doenças ditas “tropicais”, percebe-se que, de fato, as altas temperaturas, a umidade relativa do ar elevada, o tempo de duração da estação de verão ou das condições

de calor e umidade, dentre outros fatores, favorecem a proliferação dos mosquitos. [...] relações entre o clima a saúde da população representam um terreno no qual ainda há muito a ser pesquisado, no sentido de se desenvolver uma climatologia aplicada, voltada para a melhoria das condições de vida da população (FERREIRA, 2003, p. 180).

A preocupação do homem com os fenômenos originados na atmosfera e que repercutem na superfície terrestre é tão antiga quanto sua própria percepção do ambiente habitado. Desde os primórdios da epopeia humana na Terra, o interesse pelo tempo e pelo clima se justifica pela indubitável influência que seus fenômenos, e os aspectos inerentes a eles, exercem nas atividades realizadas pelo homem (SANT'ANNA NETO, 1998). Contudo, com o advento da cibernetica e das técnicas computacionais, aliado aos conhecimentos introduzidos pelas observações realizadas pelos satélites artificiais, pela primeira vez na história houve a possibilidade de se obter uma visão da Terra em escala planetária, como um planeta orgânico.

Começou-se a perceber que o clima, mais do que um fato, é uma teoria, que, longe de funcionar de acordo com uma causalidade linear herdada da concepção mecanicista de um universo regulado como um relógio, se expressa num quadro conjuntivo ou sincrônico à escala planetária, num raciocínio ao qual ainda não estamos acostumados (SANT'ANNA NETO, 1998).

Diante da realidade denotada, abrem-se novos desafios, mas também possibilidades para o ensino-aprendizagem da Geografia. Procurar entender e explicar as conexões entre fenômenos climáticos e suas repercussões econômicas, culturais, políticas e epidemiológicas, por exemplo, não é uma tarefa fácil e exige dos professores leituras e pesquisas constantes, bem como reflexões e contextualizações, exercícios que enriquecem a práxis pedagógica. A utilização adequada dos recursos disponíveis na atualidade pode tornar as aulas de Geografia mais atrativas e significativas para o educando, preparando-o para o exercício da cidadania e para o mundo do trabalho.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido por alunos das turmas 2011.2 e 2012.2 ao longo de um semestre letivo, dentro da disciplina Trabalho de Campo Interdisciplinar, a qual compõe o curso de licenciatura em Geografia do Instituto Federal Baiano, campus Santa Inês. Os estudantes foram subdivididos em grupos, compartilhando referenciais teóricos para leitura sobre

macrofatores geográficos, saneamento básico e influência em doenças transmitidas pelo mosquito da dengue.

Após leitura e discussão dos textos levantaram-se as seguintes indagações:

- a. Quais dos macrofatores geográficos poderiam estar mais relacionados com a disseminação do Zika Vírus no município de Santa Inês?
- b. Dentre os macrofatores geográficos, quais poderiam ser utilizados como variáveis-chave para entender o fenômeno?
- c. Quais variáveis-chave poderiam ser utilizadas para entender as relações entre saneamento básico e Zika Vírus no município de Santa Inês?

As questões foram respondidas, a priori, chegando-se à conclusão que no caso de Santa Inês só seria possível utilizar as normais climatológicas e a pluviometria como variáveis-chave para entender o fenômeno, bem como alguns indicadores de saneamento básico, sintetizados abaixo, os quais foram utilizados para realização de coleta de dados em campo:

QUESTIONÁRIO APLICADO: CONDIÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO DO DOMICÍLIO

**RUAS: BELA VISTA, CARLOS CAJAZEIRAS, 21 DE JANEIRO E
NEWTON BRANDÃO DE MOURA**

Cidade: Santa Inês.

Rua: _____

Residência: _____, Ponto GPS: _____

Morador entrevistado: _____

Dia e hora: _____

ORIGEM DA ÁGUA UTILIZADA NO DOMICÍLIO

- a. Rede Pública
- b. Nascente/Mina
- c. Poço comum
- d. Água corrente
- e. Açude/tanque
- f. Outros:_____

DEPÓSITO DE ÁGUA

- a. Cimento com tampa
- b. Cimento sem tampa
- c. Latão
- d. Pote/barro
- e. Não possui

TIPOS DE INSTALAÇÃO SANITÁRIA

- a. Vaso sanitário ligado à rede pública de esgoto
- b. Instalação sanitária desembocando em água corrente
- c. Vaso sanitário ligado à fossa séptica
- d. Fossa negra liga ao lençol d'água
- e. Instalação sanitária desembocando a céu aberto
- f. Fossa seca/privada higiênica
- g. Inexistente

DESTINO DA ÁGUA

- a. Rede pública coletora
- b. Rio/riacho/córrego
- c. Terreno a céu aberto
- d. Lagoas
- e. Fossas cobertas

DESTINO DO LIXO

- a. Coleta pública
- b. Queimado
- c. Enterrado
- d. Jogado em matas próximas
- e. Utilizado como adubo
- f. Outros:

As equipes foram orientadas a realizar levantamentos de dados na Secretaria Municipal de Saúde do Município dos casos de Zika Vírus por mês, dia e rua, no período de 2015 a 2016, quando ocorreu um surto de Zika no município. Também foram realizados levantamentos de dados na estação pluviométrica de Santa Inês, unidade gerida pela Companhia de Pesquisa Mineral (CPRM), situada a 481 m de altitude, coordenadas 13°16'S e 39°48'W.

A área de estudo compõe o Território de Identidade Vale do Jequiriçá e está localizada no semiárido, na Macrorregião Pluviométrica V do estado da Bahia (Figura 1). Os dados coletados na estação de Santa Inês tiveram como principal objetivo investigar as possíveis relações da pluviometria e os casos do vírus Zika.

Figura 1 - Macrorregiões pluviométricas homogêneas da Bahia



Fonte: INGÁ/CEMBA (2009)

Após a sistematização dos dados em tabelas, os estudantes identificaram as ruas com maior número de notificações, realizando, posteriormente, trabalhos de campo para caracterizar as condições sanitárias desses logradouros. Após os trabalhos de campo, foram realizadas discussões com as equipes para tirar dúvidas e aprofundar algumas questões. Depois da fase

de discussão pós-campo, as equipes foram orientadas a sistematizar as suas observações e conclusões para apresentar em seminário em sala de aula.

SÍNTESE DA EXPERIÊNCIA

Os estudantes analisaram junto ao professor as informações normais climatológicas e concluíram que o período mais propício para a proliferação do Zika Vírus em Santa Inês é no período de primavera-verão, isso porque as temperaturas mais elevadas favorecem o desenvolvimento do *Aedes Aegypti* (GLEDSO, 2015). Além disso, maiores pluviometrias podem contribuir para o acúmulo de água, oportunizando a formação de criadouros.

Também concluíram que para uma melhor correlação entre a temperatura e os casos do Zika Vírus são necessárias informações diárias, em especial para relacionar com o desenvolvimento do mosquito, a incubação da doença e sua notificação. Contudo, Santa Inês atualmente não dispõe de estação de medição de temperatura, impossibilitando a correlação.

Atualmente, o município de Santa Inês só possui monitoramento da pluviometria, contudo, os dados obtidos foram importantes no entendimento dos casos de Zika no período estudado, pois por meio da obtenção dos dados diários de chuva, e considerando o tempo de desenvolvimento do mosquito e incubação da doença, foi possível correlacionar com os casos notificados e os logradouros da cidade onde os surtos começaram a ocorrer e depois se expandiram pela cidade, a saber: Rua Bela Vista, Newton Brandão, Carlos Cajazeiras e 21 de Janeiro. Os estudantes conseguiram perceber, conforme esperado, que as precipitações oportunizam o acúmulo de água e a proliferação do mosquito, especialmente em áreas da cidade onde as condições urbanísticas e sanitárias são mais precárias.

Em síntese, os estudantes conseguiram demonstrar a relação entre fatores ambientais e as condições sanitárias com casos de Zika, a exemplo da precipitação e do saneamento básico, sugerindo a utilização dos boletins quinzenais do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) para o planejamento de ações educativas e campanhas específicas para gestão de resíduos e efluentes, visando ao combate ao mosquito *Aedes Aegypti*.

Ao longo do processo de ensino-aprendizagem pode-se observar um aumento considerável da compreensão dos estudantes da natureza da atividade científica e da própria Geografia, por meio da apropriação de referenciais teóricos, discussão de conceitos, levantamento de questões

socioambientais, levantamento de dados secundários e primários para a resolução das indagações, sistematização e discussão de dados. Os estudantes foram conduzidos a trabalhar em equipe, compartilhar saberes e a desenvolver diferentes campos do domínio cognitivo, partindo das dimensões do conhecimento e da compreensão até análise e síntese (BLOOM *et al.*, 1972).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Ambientalização Curricular atrelada à educação científica deve ser parte fundamental da formação de estudantes em qualquer área do conhecimento, pois o exercício da lógica, o treinamento para resolver problemas socioambientais e o acúmulo de cultura científica desenvolvem a capacidade de questionamento, a análise crítica, qualificando o desempenho profissional e a participação social (CBPF, 2020). Para que o progresso científico realmente ajude a melhorar a vida das pessoas e dos demais coparticipantes da comunidade vida (NUNES, 2014) é preciso oportunizar a Ambientalização Curricular e a alfabetização científica nos diferentes níveis da educação formal.

Compreender melhor as relações sociedade-natureza e como se produz o conhecimento científico pode fortalecer os cidadãos na tomada de decisões e gestão participativa do meio ambiente, o que ajudaria a salvaguardar os direitos difusos e os bens a proteger, daí advém a importância de preparar os futuros professores de Geografia por meio de estratégias interdisciplinares de educação ambiental e científica para que no futuro exercício da profissão possam desenvolver práticas significativas e transformadoras na educação básica.

REFERÊNCIAS

ASSIS, ELEONORA SAD de. Métodos preditivos da Climatologia como subsídios ao planejamento urbano: aplicação em conforto térmico. **Terra Livre**, São Paulo, Ano 19, v. I, n. 20 p. 145-158 jan./jul. 2003.

BLOOM, Benjamin S *et al.* **Taxionomia de Objetivos Educacionais**: domínio cognitivo. Tradução Flávia Sant'Anna. Porto Alegre: Globo, 1972. 180 p. Tradução de *Taxonomy of educational objectives*.

CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS (CBPF). Disponível em: <https://portal.cbpf.br/pt-br/educacao-cientifica>. Acesso em: 20 out. 2020.

CONTI, J.B. A importância da Climatologia no ensino. **Anais [...] III Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**, outubro de 1998, Salvador-Ba. CDROM.

FERREIRA, Maria Eugenia M. Costa. Doenças tropicais: o clima e a saúde coletiva. Alterações climáticas e a ocorrência de malária na área de influência do reservatório de Itaipu, PR. **Terra Livre**, São Paulo, Ano 19, v. I, n. 20, p. 179-191 jan./jul. 2003.

GLEDSOON, B. M. **Comportamento espaço-temporal da dengue e sua relação com os elementos atmosféricos e socioeconômicos em Fortaleza/CE**. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal do Ceará, 2015. 264f.

INGÁ/CEMBA. Disponível em: <http://www.srh.ba.gov.br>. Acesso em: 5 dez. 2009.

MENDONÇA, F. **Geografia e Meio Ambiente**. Editora Contexto, São Paulo, Ed. 6, 2002. 80p.

NUNES, F. C. Para que, cientista? **Revista do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano**, Salvador, p. 38-39, 01 nov. 2014.

SANT'ANNA NETO, JOÃO LIMA. Por uma climatologia geográfica no ensino de graduação. **Anais [...] III Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**, outubro de 1998, Salvador-Ba. CDROM.

ENSINO AMBIENTAL POR MEIO DE TRILHA ECOLÓGICA: EXPERIÊNCIAS EXTENSIONISTAS NA UNIDADE EDUCATIVA DE CAMPO DO IF BAIANO/CAMPUS VALENÇA-BA

Izaclaudia Santana das Neves

Maria Iraildes de Almeida Silva Matias

Patrícia Oliveira dos Santos

Karoline dos Santos Freitas

Islaine Santana da Cruz Oliveira

INTRODUÇÃO

Contribuir para a formação de uma consciência ecológica sobre o humano e sua relação com a natureza representa uma necessidade atual e urgente, frente ao caos ambiental evidenciado historicamente. Um dos caminhos mais eficientes para isso é a educação. Ela é capaz de revisitar conceitos, apresentar novas possibilidades e conduzir a um novo olhar sobre o mundo e suas complexas inter-relações.

Corroborando o pensamento de que “[...] o ambiente, o eco, está em cada um de nós, ele não é um invólucro da vida, mas faz parte da vida de cada indivíduo, de cada sujeito” (SISTHERENN; OLIVEIRA, 2020, p. 4), os espaços educacionais precisam trabalhar a ideia de pertencimento do homem como o meio ambiente. E para isso, a educação ambiental exerce um papel imprescindível a fim de trabalhar a temática ambiental nos espaços interdisciplinares. É importante enfatizar que os espaços de educação não se restringem apenas à escola e à sala de aula. O ensino-aprendizagem em ambientes ao ar livre e com atividades práticas é bastante efetivo para as abordagens sobre temáticas ambientais.

Dessa forma, as atividades com trilhas ecológicas interpretativas funcionam como alternativas para a educação ambiental com alunos e comunidade em geral. Elas têm o potencial de: formação da consciência ambiental; contato direto com o ambiente natural; vivência e aprendizado

de forma prática. Por isso, a experiência extensionista do Instituto Federal Baiano possibilitou a implantação dessa alternativa para atendimento do público de alunos no município de Valença, no qual o campus está localizado.

O município de Valença/BA está localizado no território do Baixo Sul Baiano, essa região é considerada de relevante interesse ambiental por abrigar uma grande área remanescente do Bioma Mata Atlântica ainda preservada. Por isso, essa região abriga algumas unidades de conservação como a Área de Proteção Ambiental Caminhos Ecológicos da Boa Esperança e a Área de Proteção Ambiental Guaibim.

Sua população concentra-se na zona rural, constituída em sua maioria por pequenos agricultores que vivem em regiões com predomínio dos biomas de Mata Atlântica, restingas e manguezais. Problemas com caça predatória, criação ilegal de passeriformes, retirada ilegal de madeira em florestas nativas e pesca predatória são constantes na região. Essas práticas precisam ser combatidas também por meio de instrumentos de educação ambiental voltados às comunidades. Criar uma consciência ecológica coletiva é uma das possibilidades que contribui para diminuição desses impactos ambientais. Quando se trabalha com metodologias direcionadas ao público infantil e jovem dessas comunidades, eles passam a ser multiplicadores dessas boas práticas, reinventando um modo sustentável de se relacionar com a natureza.

Diante disso, as ações de educação ambiental devem pautar-se em práticas pedagógicas que sejam dialógicas, que levem em conta as vivências do outro, a fim de construir e reconstruir os saberes ambientais. A existência de um espaço de educação ambiental como a trilha ecológica na Unidade Educativa de Campo Aldeia do IF Baiano, campus Valença, contribui para o aprendizado e sensibilização dos alunos e da comunidade.

O objetivo principal deste texto foi apresentar a experiência de extensão por meio das trilhas ecológicas na Unidade de Campo do IF Baiano, campus Valença, como ferramenta de sensibilização ambiental para o público de alunos das escolas públicas do município de Valença/BA. Para isso, elencaram-se os objetivos específicos: 1) Realizar a pesquisa bibliográfica sobre as principais temáticas que norteiam o projeto: educação ambiental, agroecologia e biodiversidade; 2) promover um levantamento inicial e mapeamento das atividades de educação ambiental que pudessem ser implantadas na Fazenda Aldeia; 3) Estruturar a trilha ecológica localizada no espaço da fazenda com remanescente do bioma da Mata Atlântica; e 4) Desenvolver um roteiro de atividades de educação ambiental de visitação na

unidade educativa de campo do IF Baiano, campus Valença, que permitiram vivenciar a importância de conciliar as práticas humanas com a conservação ambiental, a fim de contribuir para a conservação da Mata Atlântica ainda existente na região do Baixo Sul Baiano.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Educação ambiental representa 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 (BRASIL, 1999).

A Política Nacional de Educação ambiental, proveniente da Lei n.º 9.795 (BRASIL, 1999), estabelece também que ela é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. Inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente (BRASIL, 1999).

No contexto do território do Baixo Sul Baiano, caracterizado por uma presença marcante de áreas preservadas de Mata Atlântica, algumas delas dentro de espaços legalmente protegidos, como as unidades de conservação, é imprescindível que a educação ambiental seja trabalhada no ambiente formal e informal, buscando a construção de uma identidade dessas comunidades com os seus ambientes, priorizando o desenvolvimento das atividades humanas dentro do viés da sustentabilidade.

Deve adotar uma abordagem que considere a interface entre a natureza, a sociocultura, a produção, o trabalho, o consumo, superando a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino (BRASIL, 2012).

O processo de ensino deve proporcionar aos alunos os meios para assimilar ativamente os conteúdos e contextualizá-los com a realidade. “Ensinar e aprender são, pois, duas facetas do mesmo processo e que se realizam em torno dos materiais de ensino, sob a orientação do professor” (LIBÂNIO, 1994, p. 55). De acordo com a visão de Morin (2011), é necessário desenvolver condições e meios para o aluno criar capacidades e habilidades intelectuais e estimular a formação do pensamento crítico.

[...] não se pode olhar para trás em direção à escola ancorada no passado em que se limitava a ler, escrever, contar

e receber passivamente um banho de cultura geral. A nova cidadania que é preciso formar exige, desde os primeiros anos de escolarização, outro tipo de conhecimento e uma participação mais ativa (CARBONELL, 2002, p. 16 *apud* CAMARGO; DAROS, 2018, p. 4).

No contexto do ensino das ciências ambientais, o processo de aprendizagem envolve, principalmente, o incentivo à construção de um pensamento crítico da realidade, a partir da consideração da diversidade de saberes e experiências dos alunos. “As escolas que se interessam em desenvolver práticas pedagógicas fundamentais nas perspectivas da educação ambiental podem ampliar a sensibilidade dos estudantes para com o ambiente por meio do contato direto com os elementos da natureza” (ALMEIDA *et al.*, 2017, p. 63).

As aulas práticas, segundo Hofstein e Lunetta (1982 *apud* KRASILCHIK, 2008, p. 85), têm como funções principais: despertar e manter o interesse do aluno, envolver os estudantes nas investigações científicas, desenvolver a capacidade de resolver problemas, compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades. Em consequência, o ensino-aprendizagem se faz por meio do fazer.

As trilhas ecológicas como metodologia de ensino são propostas utilizadas tanto na educação formal quanto não formal. Eles possibilitam o contato com a natureza, estimulam o uso dos sentidos humanos e potencializam a ideia de pertencimento. Para o ensino de botânica, ecologia e outras temáticas ambientais, são ferramentas pedagógicas acessíveis e importantes para os diferentes tipos de realidade escolar.

As visitações realizadas pelos estudantes nesses locais são muito importantes, pois permitem que o aluno tenha conhecimento sobre as questões ambientais existentes nessa localidade, e as medidas cabíveis para solucionar ou remediar essas ações que impactam os espaços naturais existentes na região. Além de servir como um forte instrumento de Educação Ambiental e sensibilização (LIMA *et al.*, 2014).

DESCRÍÇÃO METODOLÓGICA

A descrição da metodologia apresenta a caracterização da área em que foi desenvolvido o projeto extensão, o público-alvo envolvido na atividade extensionista, bem como apresentação das etapas metodológicas desde a elaboração do projeto até a avaliação dos resultados.

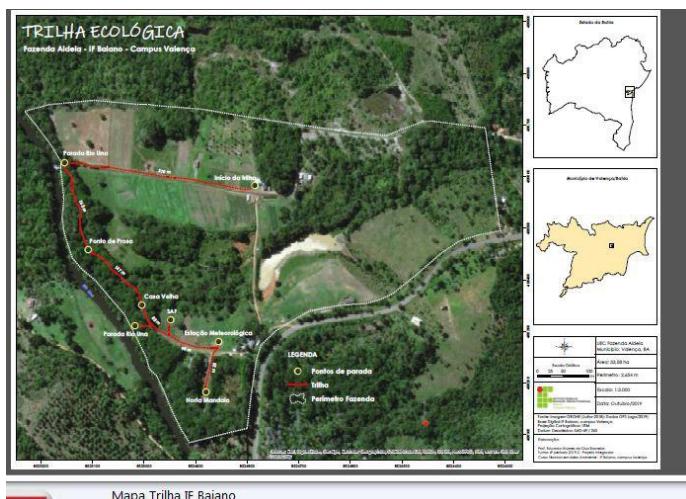
CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A atividade extensionista de educação ambiental foi desenvolvida na Unidade Educativa de Campo (UEC) do IF Baiano, campus Valença, a Fazenda Aldeia. A área, com aproximadamente 33 hectares, vem servindo de referência para o desenvolvimento prático-empírico dos cursos técnicos a partir de aulas práticas, projetos de pesquisa e extensão ligados aos cursos, atividades e experimentos educativos de campo, tendo por prática a supervisão dos docentes do IF Baiano e da equipe técnica da UEC.

A Fazenda dispõe de criação de bovinos, aves, caprinos, ovinos, suínos, horta mandala, viveiro de mudas, espaços para a plantação de diferentes cultivos (milho, mandioca, feijão), plantação de coco, trilha ecológica, áreas verdes preservadas, vias internas, sala de aula, infraestrutura para criações, casa sede dentre, outras benfeitorias. A área é limitada pelo rio Una, principal rio de Valença, além de um açude central, nascentes e pequenos córregos.

Dentro dessa área podem-se encontrar fragmentos florestais em diferentes estágios sucessionais, assim como diversas espécies de animais e plantas, uma longa faixa de mata ciliar no entorno do Rio Una, além de cultivos experimentais e áreas de pastagens. A Figura 1 apresenta o mapa georreferenciado da trilha ecológica com a sinalização dos pontos de visitação do roteiro de visitação.

Figura 1 - Mapa Georreferenciado da trilha ecológica da Fazenda Aldeia



Fonte: BARCELOS (2019)

PÚBLICO-ALVO

O projeto de extensão contou com o envolvimento de docentes, técnicos e discentes dos cursos do IF Baiano, campus Valença, que atuaram tanto no planejamento do projeto quanto como monitores ambientais nas trilhas guiadas. Já alunos da rede de escolas públicas de Valença bem como pequenos agricultores da região constituem o público-alvo externo à instituição, que participou das atividades ambientais promovidas pelo projeto.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho caracterizou-se como uma atividade extensionista no âmbito da educação ambiental formal. Na primeira etapa do projeto foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre os principais temas que norteiam o trabalho: educação ambiental, trilha ecológica e conservação da biodiversidade.

Após o levantamento bibliográfico, esquematizou-se o planejamento do cronograma das ações que foram implantadas no roteiro da trilha ecológica. Também foram identificados os espaços que estavam presentes no roteiro de visitação na fazenda e na trilha, a estrutura de identificação utilizou placas feitas com materiais de origem sustentável, como bambus, madeira de reflorestamento, cordas etc.

No roteiro estabelecido, ocorreu a etapa de visitação do jardim sensorial. Esse espaço foi organizado pelos alunos bolsistas do projeto com orientação dos docentes e técnicos. Para Borges e Paiva (2009), o jardim sensorial funciona como um instrumento pedagógico para ensinar sobre botânica, sobre meio ambiente mediante a educação ambiental, e sobre o corpo humano por meio da percepção sensorial. Isso contribui para tornar a aprendizagem mais interativa e fácil.

A fase de criação e implantação do projeto envolveu os seguintes passos: delimitação dos temas que serão compartilhados em cada ponto de parada; sinalização e adequação da trilha; organização do Sistema Agroflorestal (SAF), da horta e do espaço de vivência; criação do jardim sensorial; elaboração do mapa georreferenciado da trilha; e confecção do folder de apresentação do projeto.

A participação dos alunos das escolas públicas de Valença e região constitui a etapa final da atividade de extensão. Para isso, ocorreu a capaci-

tação dos monitores ambientais do projeto, distribuição de Equipamentos de Proteção Individual (botas e perneiras) e fardamento. A partir daí o projeto promoveu, inicialmente, a visitação de três escolas e também alunos do próprio IF Baiano.

As turmas selecionadas participaram de todas as atividades previstas no roteiro de educação ambiental, sempre acompanhadas por docentes e discentes do curso técnico em meio ambiente do IF Baiano. Ao final de cada visita realizou-se uma conversa com a turma para entender as percepções e aprendizados sobre as atividades desenvolvidas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Base Nacional Comum Curricular da educação no Brasil estabelece que as redes de ensino e escolas precisam incorporar aos seus currículos e às propostas pedagógicas abordagens de temas contemporâneos que afetam a vida humana, dentre eles destaca-se a educação ambiental (BRASIL, 2018). Assim a educação ambiental tem como propósito a formação de uma consciência cidadã, ancorada num pensamento crítico, que entenda a importância do respeito ao próximo e o compromisso socioambiental como pilares para uma educação de qualidade.

Considerando ser esse um tema transversal, integrador e interdisciplinar na educação básica, é necessário priorizar metodologias e práticas em que os alunos possam vivenciar sua própria realidade e buscar soluções para os problemas evidenciados no seu cotidiano. Assim como bem estabelece o pensamento de Paulo Freire, no processo de ensino-aprendizagem “os pontos teóricos iniciais devem ser o aluno e o contexto social em que ele está inserido” (FREIRE *apud* SCHLEY, 2016, p. 139).

A atividade de trilhas ecológicas tem o potencial de sensibilizar os alunos e levá-los ao contato direto com o ambiente natural, vivenciando experiências e aprendizado de forma prática. Contudo, ficou evidente que nem todas as escolas públicas têm possibilidade de desenvolver projetos dessa natureza, considerando as limitações de cada realidade. A partir disso, o projeto extensionista da trilha ecológica do IF Baiano, campus Valença/BA, contribuiu para proporcionar essas vivências para os alunos das escolas da região do Baixo Sul Baiano.

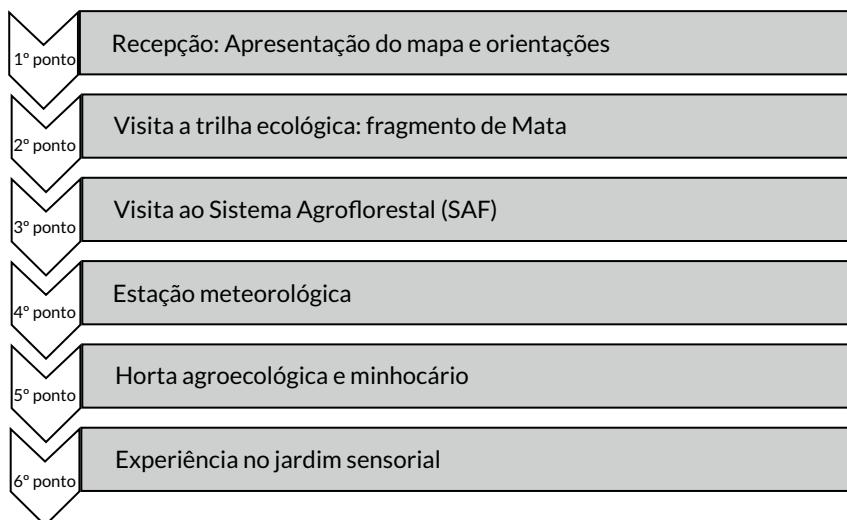
Desenvolvido por meio de uma equipe de docentes e discentes do Curso Técnico em Meio Ambiente, com apoio dos recursos da Pró-Reitoria

de Extensão do IF Baiano, o projeto iniciou-se em 2018. O roteiro da trilha ecológica contemplou vários pontos de visitação guiada, com a abordagem de temas no campo das ciências ambientais.

Essa trilha localiza-se num trecho remanescente do bioma Mata Atlântica, muito presente na costa litorânea baiana, é uma Área de Preservação Permanente por estar margeando o rio Una/Pitanga que corta a fazenda. São encontradas espécies arbóreas nativas e exóticas, além de espécies da fauna, algumas ameaçadas de extinção. O trecho é de aproximadamente 1 km de trilha, inicialmente mais larga e se estreitando no final do percurso, que termina nas margens do rio. É importante enfatizar que o percurso da trilha seguiu um caminho já existente, impactando o mínimo possível o ambiente.

Essas atividades viabilizaram a realização das visitas que tiveram o objetivo de possibilitar que alunos de escolas em áreas urbanas pudessem ambientar-se em espaços naturais. Os pontos de visitação durante o desenvolvimento da atividade foram distribuídos em seis paradas, com orientação dos monitores ambientais. A Figura 2 apresentou a descrição de cada ponto do roteiro.

Figura 2 - Roteiro de visitação da trilha ecológica da Fazenda Aldeia



Fonte: as autoras (2019)

No ponto I – Recepção – os alunos foram recepcionados na sala, com a apresentação do mapa e orientações sobre segurança nos espaços

de visitação. Já no Ponto II – Visita à trilha ecológica –, essa experiência proporcionou aos visitantes aprendizagens sobre temas de botânica e zoologia aliados aos conhecimentos das comunidades tradicionais sobre a rica biodiversidade da Mata Atlântica. Os monitores também abordaram sobre ecologia e a importância socioambiental de preservação dos ecossistemas. Durante o roteiro, às margens do Rio Una foram inseridas discussões sobre a relação da proteção ambiental da flora para a manutenção dos recursos hídricos.

No Ponto III – Espaço do Sistema Agroflorestal – foi abordado sobre os Sistemas Agroflorestais (SAFs), que são consórcios de diferentes culturas agrícolas com espécies arbóreas, com objetivos de restauração de florestas e recuperação de ambientes degradados aliados à geração e à produção de produtos agrícolas (frutas, hortaliças, leguminosas). A mescla de culturas agrícolas e florestais diferentes permite o enriquecimento do solo e utiliza práticas agroecológicas. Nesse ponto de visitação os alunos visitantes foram motivados a entender a importância do SAF para a recuperação de áreas degradadas e a conservação ambiental, abordando também a ideia de conciliar com a geração de renda para os agricultores e a conservação ambiental.

No ponto IV – Estação meteorológica – a Fazenda Aldeia cedeu espaço para a implantação de uma unidade de controle meteorológico dos órgãos de monitoramento, dessa maneira, os alunos visitantes aprenderam sobre noções básicas sobre o monitoramento atmosférico e sua relação com as questões ambientais. No Ponto V foram apresentados a horta agroecológica e o canteiro de plantas medicinais que são manejados seguindo boas práticas da agroecologia, sem uso de agrotóxicos e com a integração com a produção avícola.

O último ponto do roteiro foi o jardim sensorial, nesse momento da atividade, os(as) estudantes identificaram, por meio dos sentidos, os diferentes tipos de plantas de acordo com a textura, cor, cheiro e sabor. Por isso, todo o trajeto foi feito de olhos vendados e de pés descalços, acompanhados pelos monitores ambientais. A Figura 3 apresenta alguns pontos visitados pelos estudantes.

Figura 3 - Espaços de visitação da trilha ecológica da Fazenda Aldeia



Fonte: as autoras (2019)

A Figura 3a apresenta o jardim sensorial, a Figura 3b demonstra o portal de trilha ecológica, a Figura 3c ilustra a horta agroecológica, e a Figura 3d o percurso da trilha. Já na Figura 4, verifica-se as experiências da participação na atividade do jardim sensorial por meio dos sentidos do tato e olfato.

Figura 4 - Atividade no jardim sensorial



Fonte: as autoras (2019)

A fim de promover a educação ambiental para alunos e comunidade, o projeto já recebeu vários alunos de escolas da cidade de Valença e região. Para viabilizar a atividade, o ônibus do IF Baiano foi utilizado para o transporte dos alunos das suas respectivas escolas até a fazenda, que fica a 5 km da área urbana do município. O projeto continua ativo e fortalecido com apoio do campus Valença.

Os resultados evidenciados dessa atividade extensionista demonstraram o fortalecimento da UEC como um espaço de educação ambiental para a comunidade. Também contribuíram para o aprendizado dos alunos dos cursos técnicos em Meio Ambiente e Agroecologia, que atuaram como monitores no projeto. Além do cumprimento do seu objetivo principal, que foi a sensibilização da comunidade escolar do município de Valença, por meio das práticas ambientais e ensinamentos durante visitas à trilha ecológica. Como consequência desse projeto, foi ampliada a divulgação das contribuições do IF Baiano, como instituição parceira no desenvolvimento local e conservação do meio ambiente, enquanto espaço de pesquisa, ensino e extensão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Utilizando as palavras dos autores Sistherenn e Oliveira, é necessário que a educação colabore para a formação de “um pensamento reformado, que seja capaz de religar os saberes, um pensamento que abraça o diverso, um pensamento que valoriza o diferente, que valoriza as culturas de cada região, que valoriza os povos tradicionais” (SISTHERENN; OLIVEIRA, 2020, p. 10). Esse pensamento evidencia o objetivo do trabalho extensionista apresentado neste capítulo.

Uma vez que educação ambiental é um dos instrumentos imprescindíveis para o engajamento da sociedade na desafiadora tarefa de conservar as diversidades naturais, culturais e históricas dos muitos territórios, ela tem o objetivo de possibilitar a mudança de pensamento e atitude dos indivíduos em relação ao meio ambiente, bem como contribuir para a construção de novos conhecimentos e valores necessários à conservação da biodiversidade e ao desenvolvimento socioambiental.

As trilhas ecológicas possuem um grande potencial de promoção de troca de saberes, contato direto com a natureza, ampliação da aprendizagem e capacidade de sensibilização sobre a importância da preservação dos ecossistemas naturais e o papel de cada um nesse processo. Além disso, os alunos atuaram como multiplicadores do conhecimento, levando para suas comunidades a necessidade de mudança não apenas comportamental, mas no modo de pensar e estar no mundo, atinge-se dessa forma o ideal estabelecido pela educação ambiental crítica.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. G.; MAIA, S. A.; RODRIGUES JUNIOR, M. A.; SILVEIRA, G. T. R.; FRANCO, A. Biodiversidade e botânica: educação ambiental por meio de um jardim SENSORIAL. **Conecte-se! Revista Interdisciplinar de Extensão**. v. 1. n. 1. 2017. Disponível em: <https://www.periodicos.pucminas.br>. Acesso em: nov. 2019.
- BARCELOS, E. A. **Mapa georreferenciado da trilha ecológica da Fazenda Aldeia**. Valença: IF Baiano, 2019.
- BORGES, T. A.; PAIVA, S. R. Utilização do jardim sensorial como recurso didático. **Revista Metáfora Educacional**. n. 7, p. 27-39. 2009. Disponível em: http://www.valdeci.bio.br/pdf/utilizacao_do_jardim_BORGES_PAIVA.pdf. Acesso em: nov. 2019.

BRASIL. Lei n.º 9795/1999 que estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília/DF, 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: maio 2020.

BRASIL. Resolução 02/2012 que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental. Brasília/DF, 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: out. 2020.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: Ministério da Educação. 2018. Disponível em: <http://www.mec.gov.br>. Acesso em: abr. 2020.

CAMARGO, F.; DAROS, T. **Sala de aula inovadora:** estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Foz do Iguaçu/PR: Uniamérica, 2018.

KRASILCHIK, M. **Práticas de ensino de Biologia.** 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LIBÂNIO, José Carlos. **Didática.** 29. ed. São Paulo-SP: Cortez, 1994.

LIMA, Renato Abreu; BRAGA, Andrina Guimarães Silva. A relação da educação ambiental com as aulas de campo e o conteúdo de biologia no ensino médio. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGET.** v. 18 n. 4, Dez 2014, p. 1345-1350. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/14799/pdf>. Acesso em: out. 2020.

MORIN, Edgard. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** São Paulo: Editora Cortez, 2011.

SCHLEY, C. A.; MORELL, J. C.; OFFIAL, P. C. P. **Licenciaturas em foco.** Indaiá: UNIASSELVI, 2016. 243p.

SISTHERENN, Juliano; OLIVEIRA, Damião Bezerra. O pensamento complexo e as limitações do método científico moderno. **Revista Cocar**, v. 14, n. 30, set./dez. 2020, p. 1-21.

MINHOCULTURA E ECOALFABETIZAÇÃO: AÇÕES E DESAFIOS NA EXPERIÊNCIA DO IF BAIANO, CAMPUS ITAPETINGA

Ricardo Moreira Santos

INTRODUÇÃO

Este trabalho foi produzido a partir de ações desenvolvidas no projeto de extensão do campus Itapetinga intitulado: “Minhocultura em recipientes fechados: um exemplo de sustentabilidade ambiental a exemplo da agricultura”. O projeto leva esse nome porque seu intuito inicial era o de divulgar técnicas de minhocultura em pequena escala a pequenos produtores rurais, mas foi posteriormente estendido ao público em geral, com foco na criação de minhocas para gestão de resíduos domésticos.

Entretanto, ao longo do tempo, o projeto foi ampliando sua estrutura e campo de atuação e, após seis anos de atividades, já realizou diversas ações, que incluem capacitação em minhocultura básica, fornecimento de húmus e matrizes de minhocas para inicialização de projetos com temática ambiental dentro e fora da região de Itapetinga a um público de todas as faixas etárias, que inclui estudantes, gestores públicos, produtores rurais e demais interessados em geral. O resultado dessas ações é a promoção da chamada ecoalfabetização do público envolvido, que nada mais é do que a assimilação dos princípios básicos de sustentabilidade por meio de práticas que envolvem educação ambiental, de forma a promover o despertar do indivíduo para a necessidade de mudanças em sua relação com o meio ambiente.

A minhocultura é a criação de minhocas visando produtos tais como fertilizante orgânico e eventualmente a obtenção de matrizes para montagem de novos minhocários ou reposição de indivíduos em minhocários antigos. A produção de minhocas pode visar também à sua utilização na produção de alimento vivo ou processado, como é o caso da farinha de minhoca (ROSSI, 2010). Para além do seu potencial agronômico, entretanto, é necessário levar em conta que as minhocas são um dos componentes mais importantes da biota do solo e cumprem nele uma função ecológica importantíssima, que

é a da ciclagem natural de resíduos orgânicos (principalmente vegetais), acelerando sua decomposição.

Por essa característica, a minhocultura se apresenta também como uma excelente ferramenta de ensino-aprendizagem envolvendo as relações entre homem e ambiente e, embora as minhocas pareçam repugnantes para muitas pessoas, normalmente elas acabam despertando curiosidade e a simpatia em situações de contato direto, proporcionado pelas atividades práticas de manejo desses animais. Seu papel ecológico, já citado acima, é cada vez mais explorado como solução para parte dos nossos problemas ambientais, já que cada vez mais multiplicam-se as ações de vermicompostagem (compostagem utilizando minhocas) de resíduos vegetais orgânicos resultantes da atividade humana. Então, o ensino de minhocultura a qualquer que seja o público, desde crianças em início da aprendizagem escolar até produtores rurais experientes, costuma sempre trazer *insights* na aprendizagem dos temas mais variados possíveis, tais como ciclagem de resíduos, cuidados com o meio ambiente, produção agrícola, zoologia aplicada e outros.

Entende-se por extensão um processo formativo envolvendo instituições de ensino e pesquisa e setores externos da sociedade atendidos por essa instituição. Embora seu objetivo seja o de contribuir com a formação dos diversos atores sociais que compõem a comunidade externa, a interação entre os sujeitos envolvidos costuma render frutos à formação de ambas as partes, ou seja, tanto aos educandos quanto aos próprios extensionistas. As atividades de extensão normalmente destacam-se não só pelo seu caráter educativo formal, mas também pela sua dimensão científica, cultural, multidisciplinar e política envolvida nesse processo formativo como um todo. Portanto, a extensão em minhocultura possui um grande potencial de educar para a sustentabilidade ambiental, devido à variedade de elementos educativos envolvidos nessa temática.

A criação da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (EPCT) no Brasil, em 2008, trouxe como grande inovação a proposta de integrar diretamente a pesquisa e a extensão ao currículo escolar, tornando-as então indissociáveis ao ensino na perspectiva da plena formação profissional. De acordo com o Conif (2013), “a extensão é compreendida como o espaço em que as instituições promovem a articulação entre o saber fazer e a realidade sócio-econômica, cultural e ambiental de uma região”. Nessa perspectiva, as ações de extensão tecnológica podem

ocorrer dentro de um grande leque de modalidades de oferta, tais como cursos de formação inicial e continuada, oficinas, prestação de serviços, produtos acadêmicos, visitas técnicas e outras. A Lei n.º 11.892/2008, que trata da criação dessa Rede Federal, também estabelece para os institutos federais a responsabilidade de promover a produção, desenvolvimento e transferência de tecnologias sociais voltadas para a preservação do meio ambiente, como é o caso das ações envolvendo minhocultura (BRASIL, 2008).

As atividades do minhocário do campus Itapetinga são focadas na produção de húmus a partir de resíduos orgânicos obtidos na própria escola, em setores como o campo agropecuário e o refeitório. Esse produto é normalmente utilizado nas imediações do minhocário, onde estão instalados também uma horta mandala e viveiro de mudas, além de já ter sido utilizado em ações envolvendo sustentabilidade ambiental, tais como produção de vasos ecológicos, produção de mudas de reflorestamento e oferta como brindes em ações de educação ambiental. Assim, este trabalho tem por objetivo relatar ações de um projeto de extensão em minhocultura no IF Baiano campus Itapetinga e sua contribuição à formação dos atores envolvidos (sobretudo dos estudantes participantes), bem como os desafios a serem superados para que a difusão dessa atividade se consolide cada vez mais no campus e na região.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A importância das minhocas para a saúde do solo é conhecida há séculos: Aristóteles, há mais de 2.400 anos, chamou-as de “intestinos da terra”, enquanto Charles Darwin, em 1881, chamou-as de “arados naturais”. Isso porque as minhocas trazem diversos efeitos positivos ao solo, como o aumento da disponibilidade de minerais para as plantas, aceleração da decomposição por meio da fragmentação de resíduos sólidos orgânicos e a melhoria da aeração, porosidade e capacidade de infiltração e retenção de água no solo (KUSDRA; FIUZA, 2015). As principais espécies criadas no Brasil são a Vermelha-da-Califórnia (*Eisenia andrei*), Gigante africana (*Eudrilus eugeniae*) e, em menor escala, Violeta-do-Himalaia (*Perionyx excavatus*). Dessas, a Vermelha-da-Califórnia é a mais utilizada, pela sua rusticidade e alta capacidade de conversão de resíduo orgânico em húmus.

O húmus ou vermicomposto é o produto resultante dessa decomposição de resíduos pelas minhocas, e é considerado um fertilizante orgânico de alta qualidade, pois além de ser um ótimo condicionador de solo, ainda

apresenta nutrientes essenciais em quantidades bem superiores às de um solo fértil. Além de altos teores de macronutrientes, como nitrogênio, fósforo e potássio, o húmus também é rico em micronutrientes, como cálcio, enxofre, ferro, magnésio, sódio e zinco, e abriga altas populações de microrganismos benéficos ao solo, melhorando sua qualidade. Some-se a isso o fato de as minhocas comerem o equivalente ao seu próprio peso em matéria orgânica todos os dias, e nesse mesmo período converterem até 60% disso em vermicomposto, o que as torna organismos de importância fundamental para a saúde do solo (ADHIKARY, 2012).

Apesar de a minhocultura ter surgido como uma atividade rural, voltada inicialmente para a produção de fertilizante para culturas agrícolas, nos últimos anos essa atividade tem ganhado cada vez mais importância na gestão ambiental, e seu potencial para a gestão de resíduos sólidos vem sendo cada vez mais explorado em países em desenvolvimento (SHARMA *et al.*, 2011; TAHIR; HAMID, 2012). Programas de gestão de resíduos e pesquisas sobre novas tecnologias em vermicompostagem vêm sendo desenvolvidos em todos os continentes, em países como Argentina, Austrália, China (que tem se destacado pelos projetos-piloto de vermifiltração para tratamento de esgoto), Estados Unidos, Filipinas, Índia e Rússia, além de outros (SINHA *et al.* 2010). No Brasil, temos registro de ao menos dois grandes projetos do tipo, a exemplo do Composta São Paulo, que procura estimular a vermicompostagem doméstica nesse município, e a Política de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de Sergipe (Lei n.º 8.857/2006), a qual cita a vermicompostagem como uma das alternativas para essa gestão (COMPOSTA SÃO PAULO, 2014; SILVA, 2015).

A utilização de minhocas na ciclagem de resíduo vegetal doméstico e em atividades de ensino, bem como os benefícios do húmus de minhoca às plantas, é excelente para promover a chamada alfabetização ecológica ou ecoalfabetização. As minhocas despertam grande interesse principalmente entre as crianças, a princípio pela simples curiosidade de as verem de perto em seu habitat natural (o que pode ser observado em minhocários expositivos), mas também pela perspectiva de vê-las convertendo resíduo vegetal de cozinha em húmus.

Uma das maiores lições que esses invertebrados podem trazer a quem os cria é a de que cumprir esse ofício é, antes de mais nada, contribuir para a geração de vida, uma vez que a abundância de vida vegetal e animal vista na natureza depende diretamente da fertilidade e da saúde do solo, em grande parte

proporcionadas pelas minhocas. Nesse sentido, as ações de educação ambiental são fundamentais para que as pessoas compreendam esse papel, principalmente aquelas que vivem nos centros urbanos. Por exemplo, em uma das edições da exposição agropecuária de Itapetinga, mais de 90% dos expectadores de uma demonstração de manejo de pequenos minhocários afirmaram ser viável a criação de minhocas com resíduos domésticos em residências, e cerca de 60% desses afirmaram que, para si, o senso de cuidado com o meio ambiente seria o principal impulsor dessa prática (SANTOS; SILVA, 2016).

Diante do exposto, podemos concluir que o manejo de minhocas para a gestão de resíduos orgânicos se trata de uma excelente ferramenta de educação ambiental, com um grande potencial de ecoalfabetização aos educandos envolvidos (estudantes extensionistas e público-alvo). No caso, a educação ambiental, por meio das suas ferramentas de ensino, visa formar as bases necessárias promotoras do processo de ecoalfabetização, o qual se dá com a partilha do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades e valores que nos auxiliem a perceber tanto nosso potencial de impacto quanto de restauração do ambiente (ORR, 2006; LEGAN, 2007).

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA

No campus Itapetinga, as atividades a serem descritas estão vinculadas a um projeto permanente de extensão iniciado em 2014, intitulado “Minhocultura em recipientes fechados: um exemplo de sustentabilidade ambiental a serviço da agricultura”, por conta do seu objetivo inicial, que era o de apresentar essa atividade como alternativa de renda a pequenos produtores rurais da região. Entretanto, a partir do segundo ano do projeto, o foco das atividades passou a ser direcionado também à educação ambiental e, consequentemente, a um público bem maior, que passou a incluir estudantes da educação infantil, do ensino fundamental e médio da região e de um público itinerante em espaços como ruas, praças e parques.

O projeto tem a coordenação de um professor, o qual orienta e supervisiona as atividades dos demais integrantes, que são todos estudantes do ensino médio técnico dos cursos de Agropecuária e Meio Ambiente do campus Itapetinga. A rotina dos estudantes participantes varia desde o manejo dos minhocários até a condução das ações de extensão ao público externo. No campus, os estudantes fazem o gerenciamento dos minhocários, solicitando, nos setores responsáveis, insumos como esterco bovino curtido, resíduos de colheita de hortaliças e resíduos de vegetais utilizados no preparo das refeições.

Uma vez obtido esse material, é realizado o abastecimento dos minhocários fixos e portáteis, de acordo com as necessidades de cada sistema de criação.

A espécie utilizada atualmente em todas as atividades do projeto é a Vermelha-da-Califórnia (*Eisenia andrei*). Os minhocários fixos, montados em anéis de concreto no solo, são abastecidos predominantemente com esterco, enquanto os minhocários portáteis, formados por caixas plásticas sobrepostas, são abastecidos predominantemente com material vegetal. Esse manejo é realizado por volta de três vezes na semana, e inclui também regas periódicas, supervisão da reprodução das minhocas, do nível de umidade do húmus e colheita do fertilizante sólido e líquido – respectivamente húmus e chorume, que é o fertilizante líquido possível de ser colhido apenas nos minhocários portáteis.

Já as ações voltadas ao público externo consistem, basicamente, no ensino teórico e prático sobre biologia de minhocas, principais espécies domesticadas e sistemas de criação desses animais, de acordo com a finalidade do(a) interessado(a). Essas ações normalmente são iniciadas com uma apresentação teórica, a depender do público e da disponibilidade de estrutura local, seguida de uma demonstração prática no minhocário fixo do campus, ou utilizando minhocários portáteis. Para ações envolvendo um público infantil, itinerante ou em eventos em espaços abertos, tais como feiras ou mostras científicas e exposições, utilizam-se apenas os minhocários portáteis, onde os participantes podem observar a atividade das minhocas em seu habitat natural, e os resultados da ciclagem do resíduo vegetal fornecido e sua conversão gradual em húmus. É principalmente nesse momento prático que são realizadas as intervenções com foco na ecoalfabetização, pois percebe-se aí um clímax na atenção dispensada pelo público.

Normalmente, essas intervenções são realizadas pelos estudantes participantes do projeto com ou sem o auxílio do professor orientador, e consistem em explicar melhor o papel das minhocas na manutenção da saúde do solo por meio da ciclagem de matéria orgânica, e como esse processo pode ser utilizado na gestão de parte dos nossos próprios resíduos.

RESULTADOS

Até o presente momento, foram realizadas cerca de 30 ações em minhocultura por esse projeto, envolvendo cursos, minicursos, oficinas, demonstrações práticas, doações de minhocas e de húmus e capacitações

on-line. Estima-se que mais de 500 interessados já tenham participado de, ao menos, um desses momentos de formação. Desde 2015, o projeto conta com a participação de estudantes bolsistas e voluntários que, além das ações acima, também apresentaram trabalhos científicos em eventos locais, regionais e nacionais, além de um capítulo de livro⁴⁰. Todas essas ações tiveram como temática a prática da minhocultura voltada à gestão de resíduos sólidos orgânicos vegetais, tanto no meio rural quanto urbano.

Dentre os cursos e treinamento já oferecidos, podemos citar as quatro edições do curso de minhocultura ofertado durante a exposição anual de agropecuária de Itapetinga, duas edições do curso de formação inicial e continuada (FIC) em Compostagem e Minhocultura (Figura 1), e uma edição do curso de minhocultura básica ofertada em parceria com a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (Uesb). Por fim, foram ofertadas duas edições de um curso de minhocultura básica on-line⁴¹, durante a interrupção das atividades presenciais do IF Baiano devido à pandemia de Coronavírus (Figura 2).

Figura 1 - Curso FIC em compostagem e minhocultura no campus Itapetinga



Fonte: o autor (2017)

⁴⁰ CAMPÊLO, A. F.; SILVA, G. P.; SOUZA, I. M.; SANTOS, J.; SILVA, V. F. (org.). **Trinta e cinco anos** campus Itapetinga: formando pessoas e divulgando saberes. Curitiba: ICQ Editora Gráfica, 2016.

⁴¹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=EJJlwVaIRrM&t=1583s>. Acesso em: 23 out. 2020.

Figura 2 - Curso on-line de minhocultura básica, transmitido pelo canal do campus Itapetinga no Youtube (2020)



Fonte: o autor (2020)

As atividades envolvendo estudantes e o público em geral aconteceram principalmente em eventos externos ao campus Itapetinga, como diversas edições de exposições agropecuárias e mostras científicas realizadas na região. Nessas ocasiões, os estudantes extensionistas ficaram responsáveis pelas demonstrações práticas de manejo de minhocários, ofertadas a um público itinerante muito variado, que incluiu pessoas de todas as idades e das mais diversas origens e realidades sociais. Assim, a própria prática estimulou os estudantes a aprenderem a lidar com essas diferenças e adaptarem sua prática de ensino aos interesses, níveis de conhecimento sobre o tema e capacidade de atenção e compreensão de cada um (Figura 3).

Figura 3 - Apresentação de técnicas e produtos da minhocultura no município de Ribeirão do Largo, BA, em evento itinerante da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (2016)



Fonte: G. C. S. Capinan (2016)

Nesse sentido foi fundamental o desenvolvimento de habilidades sociais necessárias para lidar com essas situações, algo que a própria prática de ensino de minhocultura proporcionou aos estudantes. A participação deles contribuiu também para a renovação constante das estratégias de apresentação do projeto junto à comunidade, as quais incluíram a utilização de mini minhocários demonstrativos para as apresentações (Figura 3) e de brindes feitos com húmus de minhocas (Figura 4). Essas ideias contribuíram não só como ferramentas de ensino para essas práticas, mas também como meios de divulgação do próprio campus e das suas atividades junto ao público da região.

Figura 4 - Brindes de húmus para os visitantes do stand do campus na 50.^a Exposição Agropecuária de Itapetinga, os quais levaram um selo com o logotipo do IF Baiano antes da distribuição



Fonte: o autor (2017)

Além disso, a realização de trabalho em equipe exigiu que os envolvidos recorressem à estratégia de organizar o trabalho de acordo com as potencialidades de cada um. Um dos estudantes participantes, por exemplo, é cadeirante e tem mobilidade limitada nos membros superiores, devido a uma condição congênita, o que dificultava seu acesso à área do minhocário e a participação nas atividades de manejo, em que ele tinha de ser auxiliado pelos colegas. Entretanto, ele participou ativamente em diversas apresentações orais para a comunidade externa, dando grande contribuição à divulgação das atividades do projeto no município.

No campo da ecoalfabetização, observamos que essas ações têm despertado um interesse no público-alvo, tanto em desenvolver a atividade individualmente e em pequena escala, com o intuito de cuidar melhor dos seus resíduos orgânicos e dos espaços verdes das suas residências, quanto em iniciar projetos semelhantes, mesmo fora do município, em escala mais ampla e coletiva. Tem crescido o número de interessados que, após participarem de alguma ação ou receberem informações a respeito do projeto,

entram em contato com integrantes do projeto em busca de orientações para esse fim. Outros têm buscado informações sobre o uso dos produtos da minhocultura em atividades rurais, tais como o fornecimento de minhocas como alimento em piscicultura e uso do húmus na horticultura. Em todos esses casos, a equipe executora tem procurado atender a essas demandas, tanto por atendimento virtual, via e-mail, quanto pelo fornecimento de minhocas e húmus quando solicitado, no caso de órgãos públicos e associações de pequenos produtores rurais.

Algumas das ações práticas desenvolvidas nesse sentido são: o fornecimento de minhocas a outros campi do IF Baiano e à Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Eunápolis, para a iniciação de projetos-piloto em minhocultura; fornecimento de húmus e minhocas à Associação dos Pequenos Produtores Rurais de Itapetinga, para a implantação de minhocários; fornecimento desse mesmo material para atividades de reflorestamento de mata ciliar do rio Colônia, município de Itororó, BA, ação conduzida pelo Centro Territorial de Educação Profissional (Cetep) do Médio Sudoeste da Bahia, além de outras iniciativas.

DISCUSSÃO

Dentre os resultados positivos obtidos até então, um dos mais significativos diz respeito aos benefícios gerados à formação dos estudantes extensionistas. A primeira etapa nesse sentido, que foi o aprendizado e domínio da técnica de se criar minhocas, foi fundamental para que eles criassem cada vez mais entusiasmo pela atividade e desenvolvessem segurança para as ações junto à comunidade externa. As técnicas básicas de minhocultura são fáceis de serem aprendidas e difundidas, e esse é um aspecto favorável na etapa inicial das atividades, já que para os estudantes o componente motivacional é muito importante para que eles tenham êxito também nas demais etapas. A aprendizagem pela práxis (relação teoria/prática) é um dos aspectos mais significativos à formação de estudantes participantes de projetos de extensão (COSTA *et al.*, 2013). Nesse sentido, a práxis envolvendo a minhocultura contribui para fazer as conexões entre o conhecimento teórico das ciências da natureza e o conhecimento técnico-profissional sobre meio ambiente, que formam a base teórica para o processo de ecoalfabetização do extensionista no âmbito da educação tecnológica.

Assim, o “saber fazer na prática” foi fundamental para proporcionar, nos estudantes extensionistas, esse processo de mudança de perspectiva,

tanto sobre as minhocas (para aqueles que ainda tinham receio em manejá-las) quanto sobre a real noção da importância delas para o meio ambiente. O impacto do aprendizado desse tipo de tecnologia pelos estudantes bem como a busca por formas de ensiná-la ao público-alvo são exemplos de como esse processo de ecoalfabetização vai se difundindo do contexto individual para o coletivo. Ou seja, esses extensionistas que vão incorporando valores de sustentabilidade ambiental em suas vidas acabam sendo as melhores referências para essa coletividade nesse sentido e, sem dúvida, seu poder de despertar o público para essa necessidade durante os momentos de formação acaba sendo bem maior.

A aprendizagem para a aquisição de habilidades pessoais importantes para a vida profissional, tais como aprimoramento da capacidade oratória, de ser criativo, de construir e partilhar conhecimentos e de convivência coletiva, é um dos aspectos positivos apontados por estudantes universitários participantes de projetos de extensão (COSTA *et al.*, 2013). De fato, observamos também entre nossos estudantes extensionistas da educação tecnológica uma maior disposição para a comunicação interpessoal junto ao público externo por meio do ensino de minhocultura, após o domínio das técnicas básicas de manejo desses animais. Tais resultados vêm sendo observados desde os anos iniciais do projeto em antigos participantes egressos, alguns para os quais essa participação ajudou a superar limitações de comunicação e encaminhar o estudante no universo da comunicação científica sobre sustentabilidade ambiental (SANTOS; SILVA, 2016).

A capacidade criativa em propor alternativas de difusão do conhecimento em minhocultura e de trabalho em equipe, de forma a partilhar as tarefas de acordo com as potencialidades de cada um, são exemplos de habilidades interessantes desenvolvidas por participantes mais recentes. Esse tipo de ação, inclusive, serviu para chamar a atenção para as dificuldades de acesso de alunos cadeirantes a certos espaços do campus, tais como a área de campo agropecuário onde está instalado o minhocário fixo. Essa falta de adequação física para acesso de cadeirantes no campus já havia sido relatada anteriormente, e melhorias continuam sendo necessárias para que alunos nessa condição possam participar ativamente de atividades nesse local (BRITO, 2016).

Como maiores desafios à melhoria das nossas ações, apontamos a superação de limites impostos pelo currículo formal e de limitações estruturais típicas da educação pública brasileira, que dificultam uma maior participação

de estudantes e professores em atividades extraclasse. No caso da educação profissional, técnica e tecnológica brasileira temos, por exemplo, uma legislação que propõe, de forma inovadora, que a pesquisa e a extensão estejam no mesmo nível do ensino como componentes fundamentais na formação dos estudantes (BRASIL, 2008; CONIF, 2013). Entretanto, o que acontece na prática é que a integração entre componentes da base curricular comum e tecnológica, proposta por essa mesma legislação, torna bastante escasso o tempo disponível aos estudantes para se dedicarem a essas atividades que tão bem complementam a sua formação.

Assim, a educação para o despertar de uma postura crítica e reflexiva sobre questões tão notórias do nosso cotidiano, como é o caso do cuidado com o meio ambiente, deve ter em conta um currículo que estimule o desenvolvimento de habilidades a partir de experiências individuais reflexivas, as quais têm o verdadeiro potencial para promover esse despertar. E esse tipo de experiência é mais bem vivenciado em propostas de ensino com currículos escolares mais flexíveis e menos baseados na assimilação de conteúdos predeterminados. Ou seja, um tipo de currículo que estimule o estudante a incorporar, à sua individualidade, valores que o ajudem a fazer os seus próprios julgamentos sobre as questões do seu cotidiano (HOLT, 2006). No campus Itapetinga, por exemplo, a falta de um maior envolvimento dos estudantes nas atividades de minhocultura está relacionada à escassez de tempo disponível, por conta da grande quantidade de atividades letivas impostas pelo currículo escolar. Além disso, a falta de mão de obra de apoio também dificulta a manutenção dos minhocários nos períodos de indisponibilidade da equipe executora para tal.

Outro desafio interessante seria o de integrar, de forma constante, a prática de vermicompostagem e a utilização dos seus produtos a outras atividades agropecuárias do campus, tais como a aquaponia (na qual as minhocas podem ser utilizadas no tratamento do lodo acumulado nos filtros biológicos), e utilização de húmus na horta mandala e no viveiro de mudas. Na perspectiva da formação dos futuros profissionais técnicos nas áreas de ciências agrárias e ambientais, o potencial da minhocultura para a integração a outras atividades, associada ao seu potencial como solução para a gestão de resíduos sólidos orgânicos, acrescenta muito à sua formação cidadã e no campo da tomada de consciência ambiental. A participação nessas ações proporciona ao futuro técnico a capacidade de reconhecer o quanto os processos de ciclagem de matéria e energia estão presentes na dinâmica ecológica do meio em que vivemos, e não só na natureza intocada

e distante da nossa realidade. Sem dúvida, auxiliar o estudante a vislumbrar esses processos ecológicos nos processos formativos em que ele está inserido cumpre um papel essencial no processo de ecoalfabetização que desejamos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de ser concebida inicialmente como uma proposta de alternativa de renda a agricultores aliada à gestão de resíduos em pequenas propriedades rurais, foi no campo da ecoalfabetização que esse projeto colheu seus melhores frutos até o momento. As dezenas de capacitações em minhocultura, a maioria delas envolvendo educação ambiental para a gestão de resíduos sólidos, já beneficiaram centenas de pessoas e têm inclusive ultrapassado as fronteiras da região de Itapetinga, chegando a municípios distantes onde novos multiplicadores buscam meios de disseminá-la. Entretanto, observamos que os próprios estudantes condutores dessas ações de extensão têm sido os principais beneficiados nesse processo, pois ao fazer e planejar essas ações, eles próprios acabam iniciando esse despertar para a mudança na sua relação com o meio ambiente, já que aprendem que cuidar das minhocas significa cuidar também da saúde do solo e, consequentemente, das demais formas de vida terrestre. Isso é fundamental para que eles sigam disseminando esse conhecimento à sociedade de forma convincente.

Por fim, apesar de os desafios a essas ações envolverem as limitações impostas pelo sistema de ensino formal, o caráter permanente do projeto tem se mantido, graças inclusive à colaboração dos discentes participantes e demais colaboradores da equipe técnica do campus. Essa continuidade é fundamental para que mais e mais ações sejam realizadas no sentido de disseminar tecnologias como essa à população em geral, com o intuito de reforçar práticas que promovam, cada vez mais, uma ecoalfabetização coletiva.

REFERÊNCIAS

ADHIKARY, S. Vermicompost, the history of organic gold: a review. *Agricultural Sciences*, v. 3. n. 7, p. 905-917, 2012.

BRASIL. Lei n.º 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm. Acesso em: 05 ago. 2015.

BRITO, V. L. F. Os desafios para a promoção de uma educação inclusiva no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano campus Itapetinga. In: CAMPÊLO, A. F.; SILVA, G. P.; SOUZA, I. M.; SANTOS, J.; SILVA, V. F. (org.). **Trinta e cinco anos** campus Itapetinga: fornando pessoas e divulgando saberes. Curitiba: ICQ Editora Gráfica, 2016.

COMPOSTA SÃO PAULO 2014. **Resultados do Projeto**. Disponível em: <https://www.compostasaopaulo.eco.br/resultados2014/#home/37>. Acesso em: 28 out. 2020.

CONSELHO Nacional das Instituições Federais de Educação Profissional e Tecnológica (CONIF). **Extensão Tecnológica**: Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Cuiabá (MT): CONIF/IFMT, 2013.

COSTA, A. A. C.; BAIOTTO, C. R.; GARCES, S. B. B. Aprendizagem: o olhar da extensão. In: SÍVERES, L. (org.). **A extensão universitária como um princípio de aprendizagem**. Brasília: Líber Livro, 2013.

HOLT, M. A ideia da *slow school*: é hora de desacelerar a educação? In: STONE, M. K.; BARLOW, Z. (org.). **Alfabetização ecológica**: a educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo: Cultrix, 2006.

KUSDRA, J. F.; FIUZA, S. S. Efeitos de minhocas no solo e nas plantas. In: ANJOS, J. L.; AQUINO, A. M.; SCHIEDECK, G. **Minhocultura e vermicompostagem**: interface com sistemas de produção, meio ambiente e agricultura familiar. Brasília, DF: Embrapa, 2015.

LEGAN, L. **A escola sustentável**: ecoalfabetizando pelo ambiente. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, Pirenópolis, GO: Ecocentro Ipec, 2007.

ORR, D. W. Prólogo. In: STONE, M. K.; BARLOW, Z. (org.). **Alfabetização ecológica**: a educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo: Cultrix, 2006.

ROSSI, F. **Criação de minhocas para produção de farinha, húmus e matrizes**. Viçosa, MG: CPT, 2010.

SANTOS, R. M.; SILVA, N. S. Extensão, formação e transformação: a experiência de um projeto sobre minhocultura e conservação ambiental no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano campus Itapetinga. In: CAMPÊLO, A. F.; SILVA, G. P.; SOUZA, I. M.; SANTOS, J.; SILVA, V. F. (org.). **Trinta e cinco anos** campus Itapetinga: fornando pessoas e divulgando saberes. Curitiba: ICQ Editora Gráfica, 2016.

SHARMA, D.; KATNORIA, J. K.; VIG, A. P. Chemical changes of spinach waste during composting and vermicomposting. **African Journal of Biotechnology**, v. 10, n. 06, p. 3124-3127, 2011.

SILVA, G. N. Política estadual de resíduos sólidos em Sergipe e suas abrangências. In: **Minhocultura e vermicompostagem:** interface com sistemas de produção, meio ambiente e agricultura familiar. Brasília, DF: Embrapa, 2015.

SINHA, R. K.; AGARWAL, S.; CHAUHAN, K.; CHANDRAN, V.; SONI, B. K. Vermiculture Technology: reviving the dreams of Sir Charles Darwin for scientific use of earthworms in sustainable development programs. **Technology and Investment**, v. 1, p. 155-172, 2010.

TAHIR, T. A.; HAMID, F. S. Vermicomposting of two types of coconut wastes employing *Eudrilus eugeniae*: a comparative study. **International Journal of Recycling Organic Waste in Agriculture**, v. 01, n. 07, p. 01-07, 2012.

CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE VEGETAL COM ÊNFASE EM CACTOS E SUCULENTAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE ATIVIDADE DE EXTENSÃO

Maria Nazaré Guimarães Marchi

Emanuel Rodrigo Almeida Paim Lima

Laís Moreira Cavalcanti

Tábata Tórmena

Moema Cortizo Bellintani

INTRODUÇÃO

O número de admiradores e colecionadores de cactos e suculentas tem aumentado nos últimos anos. Muitas dessas plantas, além de serem úteis para fins medicinais, alimentícios e forrageiros, têm ganhado espaço no comércio ornamental nos últimos tempos. É possível notar que essas espécies têm ocupado cada vez mais espaços nas prateleiras de mercados e lojas de plantas ornamentais bem como nos lares das(os) brasileiras(os). Cactos e suculentas, segundo Santiago (2009), apresentam como característica a possibilidade de armazenar água em caules, folhas e raízes durante o período em que há disponibilidade hídrica e assim sobreviver em ambientes secos.

O Brasil apresenta cerca de 41.000 espécies de plantas, cerca de 11 a 14% da diversidade mundial (MARTINELLI; MORAES, 2013) e elevados índices de plantas vasculares endêmicas (FORZZA *et al.*, 2012; MARTINELLI; MORAES, 2013). Com relação às cactáceas, o estado da Bahia é centro de diversificação dessas espécies (BARROSO *et al.*, 2002). No entanto, diversos fatores têm colocado em risco várias famílias de plantas, como às quais os cactos e suculentas pertencem.

De acordo com Martinelli e Moraes (2013), dentre as causas que afetam espécies consideradas em risco de extinção estão as atividades relacionadas à agricultura, causa primária atribuída a perda de habitat e degradação, a infraestrutura, o uso dos recursos naturais e os planos de desenvolvimento. Com relação ao número absoluto de espécies ameaçadas no Brasil, famílias de

plantas como *Cactaceae* e *Bromeliaceae* estão entre as dez primeiras (MARTINELLI; MORAES, 2013). Para os cactos mais especificamente, baixas taxas de crescimento e reprodução, o comércio e coleta ilegal também são responsáveis pelas constantes ameaças às populações naturais da família (GARCÍA-RUBIO; MALDA-BARRERA, 2010; SILVA *et al.*, 2011). Consequentemente, toda a família *Cactaceae* está incluída no apêndice II do *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* – CITES (HUNT, 1999).

Considerando a parcela significativa da biodiversidade vegetal existente no Brasil e os riscos que essas espécies têm enfrentado, é imprescindível que medidas sejam tomadas no sentido de proteger essa riqueza biológica. A utilização de ferramentas tecnológicas e a educação podem contribuir para salvaguardar esses recursos genéticos vegetais e preservar a vida de muitas espécies que estão sendo ameaçadas de diversas formas.

A aplicação de técnicas biotecnológicas associadas aos métodos tradicionais de propagação de plantas pode ser uma excelente estratégia para a multiplicação de espécies vegetais, especialmente as que estão em condições de vulnerabilidade. A biotecnologia pode ser uma ferramenta útil para a conservação dos recursos genéticos vegetais e tem potencial para contribuir para o desenvolvimento sustentável (SCHENBERG, 2010; BERTOLDI, 2015). Nesse sentido, “estudar a conservação de recursos genéticos vegetais usando-se diferentes abordagens pode estimular o interesse dos alunos pelo tema e ainda contribuir para a formação de opinião voltada para o desenvolvimento sustentável” (SOUZA *et al.*, 2018, p. 49).

Segundo Ursi *et al.* (2018), o ensino descontextualizado da Botânica, a falta de aulas práticas e o emprego limitado de tecnologias são fatores que dificultam o ensino dessa área da Biologia. Esses mesmos autores apontam que atividades de extensão podem contribuir para a melhoria na qualidade de ensino desse componente curricular. A associação entre pesquisa, ensino e extensão contribui para a problematização, contextualização e interdisciplinaridade, fatores que favorecem o processo de ensino-aprendizagem (MARCOLAN; MIRANDA, 2019).

Assim, o objetivo desta proposta será compartilhar experiência referente à execução de um projeto de extensão, desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano), entre os anos 2018 e 2019, que visou estimular a conservação de espécies de cactos e suculentas bem como contribuir para a divulgação de conhecimentos teórico-práticos necessários para o cultivo dessas plantas. Este trabalho está estruturado em

fundamentação teórica, descrição metodológica do projeto de extensão executado, discussão dos resultados obtidos e considerações finais.

PROPAGAÇÃO DE MUDAS

Segundo Wendling, Ferrari e Grossi (2002), a propagação de mudas de espécies ornamentais, assim como de arbóreas e frutíferas, ocorre pelos métodos sexuados e assexuados, sendo o primeiro resultado da utilização de semente e o segundo da propagação vegetativa, como a enxertia, mergulhia, estaquia, dentre outros.

A germinação inicia com a embebição de água pela semente e finaliza quando a radícula é expandida (BEWLEY, 1997). Alguns estudos envolvendo a germinação de cactos nativos e/ou endêmicos relevaram uma baixa germinabilidade das sementes (BARBARA *et al.*, 2015; CIVATTI; MARCHI; BELLINTANI, 2015a; CIVATTI; MARCHI; BELLINTANI, 2015b; MARCHI *et al.*, 2013) e alguns desses autores sugeriram que essas espécies podem apresentar algum tipo de dormência. Sementes dormentes são aquelas que mesmo viáveis e intactas não germinam em condições favoráveis (BEWLEY, 1997). A germinação de sementes resulta em variabilidade genética, interessante quando se deseja obter plantas para a conservação.

Por outro lado, a propagação vegetativa, também chamada de assexuada ou clonagem, ocorre quando as mudas são derivadas de estruturas como folhas, raízes e gemas, e resulta em indivíduos com as mesmas características da planta matriz (WENDLING; FERRARI; GROSSI, 2002).

Esses autores salientam também que com o avanço da tecnologia, a micropropagação pode ser utilizada para multiplicar muitas espécies de plantas. A micropropagação é a técnica mais amplamente utilizada da cultura de tecidos vegetais (GRATTAPAGLIA; MACHADO, 1998). Essa técnica consiste na multiplicação vegetal em que pequenos fragmentos das plantas (explantes) são utilizados em condições assépticas e controladas, permitindo a produção de muitas plantas a partir de um único clone, o que é fundamental para espécies ameaçadas (LEMA-RUMIŃSKA; KULUS, 2014). A última etapa dessa técnica refere-se à aclimatização, ou seja, a transferência das mudas para o solo, e objetiva alcançar altos índices de sobrevivência no ambiente *ex vitro* (GEORGE, 1993). Para espécies em condições de vulnerabilidade essa técnica é fundamental, pois reduz de forma considerável o número de indivíduos e/ou propágulos para a multiplicação das espécies.

INSTITUTOS FEDERAIS E PROJETOS DE EXTENSÃO

Um dos princípios educativos dos Institutos Federais (IFs) é a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, enquanto dimensões do processo educativo (PACHECO, 2020). Para esse autor esses elementos fazem parte do processo de ensino-aprendizagem e, isolados, não cumprem o seu papel. Assim, apesar de possuírem como característica a educação de nível técnico e tecnológico, os IFs possibilitam também aos estudantes a realização de atividades relacionadas a pesquisa e extensão, e, dessa forma, o ensino nessas instituições apresenta outra perspectiva com relação às demais escolas (ARAGÃO; SILVA, 2017).

Segundo Marcolan e Miranda (2019), apesar do tripé indissociável entre ensino, pesquisa e extensão, raramente as atividades são executadas em conjunto. Tradicionalmente, segundo os autores, o ensino acontece em sala de aula, a pesquisa é realizada com quantitativo baixo de alunas(os) em programas específicos, como o Pibic Jr., e a extensão é desenvolvida por meio de atividades práticas voltadas para um grupo específico da comunidade externa.

Experiências exitosas ao desenvolver projetos de extensão têm sido relatadas por diversos autores (METZNER *et al.*, 2017; ARAGÃO; SILVA, 2017; RODRIGUES; NAVEIRA, 2020). A realização de atividades de extensão deve ser conduzida seguindo alguns princípios como:

[...] o reconhecimento das demandas da sociedade local / regional; o diálogo como as dimensões da pesquisa e do ensino; a relação de suporte com as unidades administrativas da reitoria [...]; um modelo de incentivo financeiro e logístico descentralizado; e a diversidade do pensamento e da ação extensionista (SILVA, 2017, p. 102).

Atividades de extensão contribuem para a formação integral das(os) estudantes (MATZER *et al.*, 2017). Segundo Pacheco (2020), a formação humana integral busca superar a dicotomia entre os sujeitos que pensam e os que trabalham, além disso, tem como objetivo formar cidadãs e cidadãos que possam compreender tanto os processos produtivos quanto o seu papel neles.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA

Esta proposta, contemplada no edital interno (n.º 01/2017/Proex/CPPEX/IF Baiano) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano) e desenvolvido entre os anos 2018 e 2019, apresentou como percurso metodológico etapas como a propagação de mudas, realização de minicurso e doação de espécies de cactos e suculentas. O público foco deste trabalho foi a comunidade interna e externa IF Baiano campus Catu.

PROPAGAÇÃO DE MUDAS

Para propagação, foram utilizadas sementes, microplantas⁴² e indivíduos adultos de cactos e suculentas. Na etapa de germinação de sementes foram semeadas as seguintes espécies: *Mamillaria* sp., *Discocactus zehntneri* e *Pilosocereus gounellei*. Frutos maduros dessas espécies foram coletados nos municípios Mucugê e Morro do Chapéu (Chapada Diamantina-Bahia) ou de indivíduos adultos cultivados pelos autores deste trabalho. Para a aclimatização foram doadas cerca de 112 mudas oriundas da micropropagação das espécies *Micranthocereus polyanthus*, *M. flaviflorus*, *Stephanocereus luetzelburgii*, *D. zehntneri* e *Pilosocereus gounellei*.

Para propagação vegetativa, brotações laterais de indivíduos adultos de cactos e suculentas (*Echeveria* sp.), foram retiradas e semeadas. Além disso, das plantas suculentas também foram utilizadas folhas para a propagação vegetativa (estaquia).

Para todas as etapas que visaram à obtenção das mudas, foram utilizados os substratos areia e terra vegetal, e, como adubo, o humus de minhoca. As plantas foram cultivadas em espaços presentes no campus que apresentavam sombrite (sombreamento 70%). Semanalmente foram realizadas regas e avaliação do vigor das plantas.

REALIZAÇÃO DE MINICURSO E DOAÇÃO DE MUDAS

Após a propagação de mudas foi realizado um minicurso no IF Baiano campus Catu. O público foco para a realização dessa etapa do projeto foi a comunidade interna (servidores e estudantes) e externa da instituição (estudantes e servidores de outras instituições de ensino, bem como qualquer pessoa que manifestasse interesse em participar do curso). A divulgação do curso ocorreu majoritariamente em mídias digitais, via mensagens de

⁴² Plantas derivadas da multiplicação *in vitro* via cultura de tecidos vegetais doadas pelo Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais da Universidade Federal da Bahia LCTV-UFBA.

aplicativo. No entanto, para a comunidade interna também foi explorada a divulgação presencial nas salas de aula do Instituto. Foram disponibilizadas 41 vagas.

O minicurso teve duração de três horas, distribuídas em uma etapa de formação teórica seguida de uma atividade prática. A atividade prática foi estruturada levando em conta os princípios das metodologias ativas. Essas metodologias segundo Berbel (2011, p. 29) “baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos”.

A realização de cursos de extensão abertos à comunidade, como proposto neste projeto, possibilita que os Institutos promovam a “difusão, à socialização e à democratização do conhecimento produzido e existente nos mesmos” (XAVIER *et al.*, 2013, p. 13). Ainda, segundo esses autores, com atividades de extensão os Institutos Federais podem articular os conhecimentos acadêmicos e tecnológicos com a realidade ambiental em que estão inseridos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desse projeto foram derivadas aproximadamente 260 mudas, No entanto, durante o processo de cultivo muitas delas foram perdidas. De todos os métodos utilizados o mais eficiente foi a propagação de suculentas utilizando a estacaia das folhas. Nesse caso, observamos que em cerca de 15 dias a porção basal da folha destacada já apresentava o início da brotação. A princípio as folhas ficaram desidratadas, mas a presença de meristema axilar garantiu que a propagação fosse eficiente.

Sementes de *Mamillaria* spp. e *Discocactus zehntneri* não apresentaram germinabilidade, enquanto sementes de *Pilosocereus gounellei* apresentaram baixa germinabilidade. Diversos fatores interferem na germinabilidade das sementes. Marchi *et al.* (2013) relataram baixa germinabilidade para sementes de cactáceas nativas, como *D. zehntneri*. Para essa espécie, os autores atribuíram esse resultado à dormência das sementes. Neste trabalho, sementes de *Mamillaria* sp e *D. zehntneri* não germinaram, provavelmente por estarem inviáveis devido à condição e ao tempo de armazenamento dos propágulos. Nesses casos, convém utilizar o teste de tetrazólio (2,3,5 trifenil tetrazólio cloreto) para avaliar a viabilidade de sementes que não

germinaram. Esse teste já foi utilizado com sucesso para outras cactáceas nativas (CIVATTI; MARCHI; BELLINTANI, 2015b).

Observou-se também uma baixa sobrevivência das microplantas durante a aclimatização. Esse resultado pode estar associado a diversos fatores, como a condição fitossanitária das microplantas e as condições climáticas, uma vez que a aclimatização ocorreu no verão, período cujas temperaturas estão mais altas. Além disso, condições insuficientes de regas também podem ter limitado o desenvolvimento das espécies.

As atividades de propagação abrangeram mais de 70% do tempo desse projeto e incluíram desde técnicas de propagação convencionais (germinação de sementes e estaquia) até biotecnologia, em que a cultura de tecidos também foi utilizada para produção de mudas. A possibilidade de conectar conteúdos de disciplinas técnicas e propedêuticas durante a execução de um projeto de extensão contribui significativamente para a formação da/do estudante extensionista da educação profissional e tecnológica no contexto do currículo integrado. Nesse sentido, Costa (2020, p. 8) salienta que:

[...] o currículo integrado é uma forma de promover o diálogo entre as diversas áreas do conhecimento, possibilitando a formação integral dos sujeitos, de forma que possam se compreender no mundo, abandonando a perspectiva estreita de formação para o mercado de trabalho.

Nesse projeto foi possível que o estudante, durante a etapa de multiplicação de plantas, relacionasse diversos conteúdos como: conservação da biodiversidade, biotecnologia, sistemática/taxonomia, morfologia e propagação vegetal. Estudantes da educação profissional ao serem questionados sobre a percepção do currículo integrado informaram que não notaram nas atividades e conteúdos ministrados a integração curricular (COSTA, 2020). Assim, para além das atividades desenvolvidas entre as(os) docentes dos diversos componentes curriculares propedêuticos e técnicos, os projetos de extensão podem ser uma possibilidade de trabalhar a interdisciplinaridade em um currículo integrado.

Para a propagação de mudas foram utilizadas majoritariamente espécies nativas e endêmicas da Bahia. A Bahia possui muitas espécies de potencial ornamental e que são desconhecidas da população. É comum as pessoas adquirirem espécies cultivadas, que são as amplamente comercializadas em floriculturas. Ações como as desenvolvidas neste trabalho são fundamentais para estimular o desejo de propagar e conservar espécies que

são valiosos recursos genéticos vegetais e que estão sob diversos graus de ameaça devido a ações antrópicas, dentre outros fatores. Segundo Cavalcante (2017), diversos estudos apontam resultados positivos para a utilização de plantas nativas e endêmicas no paisagismo.

Outro aspecto interessante ao trabalhar com plantas nativas e/ou endêmicas está relacionado ao currículo. Segundo Costa (2020), o currículo deve refletir as identidades sociais dos sujeitos e valorizar, dentre outros aspectos, a cultura. Assim, trabalhar com plantas nativas é fundamental, pois elas fazem parte do cotidiano das(os) estudantes e em atividades como as desenvolvidas nesse projeto são nomeadas e valorizadas. Nesse contexto, a utilização de uma técnica biotecnológica para produção de mudas de espécies nativas conectou o saber acadêmico com os aspectos culturais e conhecimentos tradicionais. Para Pacheco (2020, p. 12), o ensino médio integrado deve “criar condições para que o educando seja capaz de produzir ciência, tecnologia e arte, integrando o saber acadêmico com o saber popular”.

Houve 41 inscritos no minicurso, preenchendo todas as vagas, entretanto apenas 20 pessoas frequentaram. Ao final do curso, aproximadamente 120 mudas de espécies nativas e cultivadas foram doadas aos participantes.

O minicurso ofertado teve a seguinte temática: propagação e conservação de cactos e suculentas. Foram abordados conteúdos relacionados a taxonomia, anatomia, metabolismo, diversidade, importância, ameaças à biodiversidade e técnicas básicas de cultivo dessas espécies de plantas. Após a exposição dialogada foi realizada uma atividade prática em que foram problematizados alguns fatores relacionados ao cultivo, como tipos de substratos e drenagem. As(os) participantes foram convidadas(os) a selecionarem o substrato ideal e elaborarem um sistema de drenagem adequado em um recipiente para cultivo das mudas. Posteriormente, ocorreu a socialização dos resultados e foi aberta uma discussão geral. Mudas foram disponibilizadas para doação aos participantes.

O ensino de técnicas básicas de cultivo atende a uma demanda gerada pelo número de admiradores e colecionadores de cactos e suculentas, que tem aumentado consideravelmente nos últimos anos. No entanto, compreender aspectos básicos da biologia dessas espécies também é fundamental para um maior entendimento da biodiversidade vegetal e, consequentemente, maior comprometimento com relação às questões ambientais.

A maioria das(os) participantes do curso foram estudantes do IF Baiano, campus Catu. Isso pode ter ocorrido por conta da maior divulgação feita nessa

instituição e pelo fato de a comunidade conhecer a equipe organizadora e o projeto que estava sendo realizado. Além disso, a baixa adesão do público externo pode estar associada à ausência de divulgação presencial, o que poderia ter possibilitado o repasse de informações pertinentes, a elucidação de dúvidas e o estreitamento dos laços entre a equipe e a comunidade externa. Apesar do projeto ter preenchido 100% das vagas, o baixo número de presentes, cerca de 48,78%, pode estar associado ao dia da semana que o evento ocorreu, quarta-feira, dia em que ocorriam muitas atividades no campus, tanto para discentes quanto para servidores. A proximidade do evento com a finalização das atividades do calendário, antes do recesso natalino e das férias estudantis, pode ter sido outro motivo para a baixa adesão. Muitas escolas da região também estavam em vias de finalização de ano letivo e um curso de formação, nesse contexto, pode não ter sido prioridade. O calendário acadêmico e outras atividades também foram razões que justificaram a descontinuidade do público interno no projeto de extensão de Aragão e Silva (2017).

Mesmo diante desses limites, esse projeto possibilitou a conexão de atividades de ensino, pesquisa e extensão, uma vez que foram estabelecidas diferentes estratégias para o cultivo de espécies de plantas e ministrado um minicurso para a comunidade interna e externa em que mudas foram doadas. Projetos como esse possibilitam que o tripé dos Institutos Federais seja executado. Experiência similar foi obtida por Rodrigues e Naveira (2020) ao desenvolverem um projeto de extensão que conectou uma empresa a um Instituto Federal onde a tríade ensino-pesquisa-extensão também foi realizada. Essa integração pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem e possibilitar avanços quanto à interdisciplinaridade e à contextualização (MARCOLAN; MIRANDA, 2019). Xavier *et al.* (2013, p. 13) salientam que “a relação que a extensão estabelece com o ensino e a pesquisa é dinâmica e potencializadora”. Segundo esses autores a extensão:

[...] intensifica sua relação com o ensino, oferecendo elementos para transformações no processo pedagógico, onde professores e alunos constituem-se como sujeitos do ato de ensinar e aprender, propiciando a socialização e a aplicação do saber acadêmico. Em outros momentos, intensifica sua relação com a pesquisa, utilizando-se de metodologias específicas, compartilhando conhecimentos produzidos pela instituição, e, assim, contribuindo para a melhoria das condições de vida da sociedade.

A extensão, implementada a princípio nas universidades, tinha como foco a transmissão de conhecimentos dessas instituições para a sociedade, no entanto, atualmente essas atividades podem ser compreendidas como práticas educativas, uma vez que a interação entre a(o) estudante extensionista com as(os) participantes das atividades derivadas dos projetos de extensão promove o intercâmbio de conhecimentos (OLIVEIRA; COSTA, 2018). Com a realização do minicurso ofertado nesse projeto, os processos educativos também ocorreram entre docentes, servidores e estudantes da instituição e membros da comunidade externa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desse projeto possibilitou a integração de atividades relacionadas a pesquisa, ensino e extensão. Técnicas básicas de cultivo e propagação de mudas foram ensinadas tanto para estudantes quanto para a comunidade externa, em que se estimulou a conservação de espécies com potencial ornamental, assim como aquelas já estabelecidas no setor florístico. Além disso, despertou interesse de discentes de cursos técnicos em projetos extensionistas de modo a contribuir para sua formação acadêmica. A realização das etapas previstas contribuiu de forma significativa para que o processo de ensino e aprendizagem possibilitesse a integração entre os conhecimentos técnicos, básicos e os saberes populares.

A execução de projetos de extensão como esse aproxima a comunidade externa dos Institutos Federais, No entanto, devem ser realizadas estratégias de divulgação efetivas visando à participação desse público foco. Para a comunidade interna dos Institutos Federais essas atividades possibilitam a aplicação do tripé ensino-pesquisa-extensão e contribuem para a formação integral das/dos estudantes. Todavia é necessário que o calendário acadêmico seja analisado tendo em vista maximizar a participação da comunidade.

Compartilhar experiências relacionadas a projetos de extensão subsidiam trabalhos posteriores e demonstram como projetos de extensão podem contribuir para os princípios educativos dos Institutos Federais.

É fundamental conhecer a biodiversidade para salvaguardá-la, e esse projeto, ao apresentar e ensinar técnicas de cultivo e doar mudas de espécies, incluindo nativas e/ou endêmicas, contribuiu para a conservação desses valiosos recursos genéticos vegetais e para a valorização de espécies com

potencial ornamental que fazem parte das identidades sociais e culturais dos sujeitos.

REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, J. P. G. V.; SILVA, L. G. Ação extensionista em campus de institutos federais recentemente implantado: reflexões a partir de um projeto de extensão. **Revista Práxis: saberes da extensão**, v. 5, n. 8, p. 101-121, 2017.
- BÁRBARA, E. P. S.; SILVA, S. A.; SOUZA, M. M. O. R.; GURGEL, Z. E. R.; MAR-CHI, M. N. G.; BELLINTANI, M. C. Germinação e criopreservação de sementes de cactos nativos da Bahia. **Gaia Scientia**. v. 9, n. 2, p. 91-96, 2015.
- BARROSO, G. M.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F.; GUIMARÃES, E. F.; COSTA, C. G. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. v. 1. 2 ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 309p.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.
- BERTOLDI, M. R. Biotecnologia moderna e desenvolvimento humano sustentável: uma composição possível. **Araucaria. Revista Iberoamericana de Filosofía, Política y Humanidades**, v. 17, n. 33, 211-227, 2015.
- BEWLEY, J. D. Seed Germination and Dormancy. **The Plant Cell**, v. 9 , p. 1055-1066, 1997.
- CAVALCANTE, M. Z. B.; DULTRA, D. F. S.; SILVA, H. L. C.; COTTING, J. C.; SILVA, S. D. P.; FILHO, J. A. S. Potencial ornamental de espécies do Bioma Cerrado. **Comunicata Scientiae**, v. 8, n. 1, p. 43-58, 2017.
- CIVATTI, L. M.; MARCHI, M. N. G.; BELLINTANI, M. C. Cryopreservation of cacti seeds of three ornamental species endemic to the state of Bahia, Brazil. **Seed Sci. & Technol.**, v. 43, p. 284-290, 2015.
- CIVATTI, L. M.; MARCHI, M. N. G.; BELLINTANI, M. C. Conservação de sementes de cactos com potencial ornamental armazenadas sob diferentes condições de umidade. **Gaia Scientia**, v. 9, n. 2, p. 17-26, 2015. b
- COSTA, M. A. O currículo da educação profissional técnica de nível médio: desafios para integração. **Revista brasileira da educação profissional e tecnológica**. v. 1, p. 1- 13, 2020.

FORZZA, R. C. *et al.* New Brazilian Floristic List Highlights Conservation Challenges. **BioScience**, v. 62, n. 1, p. 39-45, 2012.

GARCÍA-RUBIO, O.; MALDA-BARRERA, G. **Hortscience**, v. 45, n. 6, p. 934-938, 2010.

GEORGE, E. F. **Plant propagation by tissue culture. Part. 1. The Technology.** 2. ed. Edington: Exegetics, 1993, 574p.

GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M. A. Micropopagation. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. **Cultura de Tecidos e Transformação Genética de plantas.** v. 1. Brasília: Embrapa-SPI, cap. 9, 1998, p. 183-260.

HUNT, D. R. **Capes Cactaceae Checklist.** Royal Botanic Gardens, Kew, 1999, 315p.

LEMA-RUMIŃSKA, J.; KULUS, D. Micropropagation of Cacti - a Review. **Haseltonia**. v. 19, p. 46-63, 2014.

MARCHI, M. N. G.; VIANA, C. M.; CIVATTI, L. M.; BELLINTANI, M. C.; SANTANA, J. R. F. Seed cryopreservation of the native cacti *Discocactus zehntneri*, *Pilosocereus gounellei* and *Stephanocereus luetzelburgii* from Bahia, Brazil. **African Journal of Biotechnology**. v. 12, n. 21, p. 3250-3254, 2013.

MARCOLAN, L. G.; MIRANDA, M. J. S. Ensino, pesquisa e extensão: uma proposta de ensino de química no contexto da educação profissional. **Revista de educação, ciência e tecnologia do IFAM**. v. 13, n. 1, p. 19-27, 2019.

MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. **Livro vermelho da flora do Brasil.** Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2013, 1100p.

OLIVEIRA, J. P.; COSTA, C. L. Desenvolvimento de projetos e(m) educação para a cidadania - o caso do programa de apoio à extensão do IFRN. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**. v. 1, p. 1-15, 2018.

PACHECO, E. Desvendando os institutos federais: identidade e objetivos. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 4, n. 1, p. 4-22, 2020.

RODRIGUES, R. F. L.; NAVÉIRA, C. H. Linguística de *corpus* e inglês para aviação: pesquisa com aplicação didática a partir de um projeto de extensão. **Revista CBTecLE**. v. 2, n. 1, p. 548-562, 2020.

SANTIAGO, J. R. **Manual práctico de Conservación y Restauración de Cactáceas y otras Plantas Suculentas.** Comisión Nacional Forestal. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, 2009, 108p.

SCHENBERG, A. C. G. Biotecnologia e desenvolvimento sustentável. **Estudos avançados**, v. 24, n. 70, p. 7-17, 2010.

SILVA, S. R.; ZAPPI, D.; TAYLOR, N.; MACHADO, M. **Plano Nacional para Conservação das Cactáceas**. Série Espécies Ameaçadas n. 24. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Diversidade, ICMBIO. 2011, 111p.

SOUSA, I. B.; SOARES, B. O.; PETTINELLI, J. A.; GARCIA, R.; SILVA, C. R.; GAGLIARDI, R. F. Conservação in vitro da biodiversidade vegetal: abordagem no ensino médio. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 9, n. 1, p. 47-56, 2018.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos avançados**. v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018.

XAVIER, A. C. G.; COPPOLI, E. H. R.; KENCHIAN, G.; NETO, J. V.; DARWICH, S. M.; FILHO, S. N. R.; FARKATT, W. A. T. Concepções, Diretrizes e Indicadores da Extensão na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica – EPCT. In: **Extensão Tecnológica** - Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica/ Conselho Nacional das Instituições Federais de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Cuiabá (MT): CONIF/IFMT, 2013, 88p.

WENDLING, I.; FERRARI, M. P.; GROSSI, F. **Curso intensivo de viveiros e produção de mudas**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. 48p.

ANÁLISE DA TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM: ABORDAGEM DOS IMPACTOS AMBIENTAIS COMO FERRAMENTA CRÍTICA NA FORMAÇÃO TÉCNICA

Antonio Jorge Tourinho Braga

Eduardo Mendes da Silva

INTRODUÇÃO

A prática docente focada para a educação técnica profissionalizante, que prima pela excelência, pauta-se na constante renovação da dinâmica do ensino para que este seja atrativo e esteja engajado com os avanços da ciência e do desenvolvimento humano. Apresenta-se, pois, para o educador o desafio de como capacitar jovens estudantes, ainda comprometidos com seu processo de construção pessoal e social⁴³, para uma atividade profissionalizante e cidadã. Esse profissional deve, obrigatoriamente, zelar sempre para que no decorrer desse processo de formação cidadã, o estudante compreenda que a responsabilidade ambiental é o princípio da conservação da natureza em toda atividade produtiva. Esse princípio norteador, pautado por conhecimento científico, ética e respeito à natureza, pode se tornar uma forma de agir de futuros cidadãos, preocupados com o ambiente em que vivem, exercendo sua força política individual ao longo de suas vidas.

Frente a esse contexto, o desenvolvimento das atividades educacionais precisa ser fundamentado em análises participativas, que coloquem cada estudante como agente operante, a fim de despertar nele a função de sujeito coparticipativo da ação, servindo como meio motivador, com intuito de estimular o progresso interpessoal, assim como as competências e habilidades responsáveis pela construção do seu perfil profissional. O professor, utilizando a combinação de variadas metodologias pedagógicas, sejam os métodos tradicionais de ensino – aulas expositivas e práticas convencionais – ou os métodos ativos de aprendizagem, a exemplo da aprendizagem baseada em problemas – (*Problem Based Learning*, (PBL) –, tem que ser

⁴³ Instituto Federal de Educação, Ciéncia e Tecnologia Baiano, campus Catu, 48110-000 Catu, BA - Brasil.

capaz de tornar-se, ele próprio, um aprendiz e interagir com os alunos, dentro de um ambiente democrático de ensino. Diante dessa perspectiva, a abordagem de temáticas ambientais no ensino profissionalizante pode ser demonstrada por meio da abordagem dos conceitos ecossistêmicos, seguindo para metodologia de aprendizagem baseada em um problema específico de algum território, construindo um debate com a finalidade de solucionar ou mesmo minimizar a questão apresentada.

Partindo desse propósito, foi realizada uma análise cronológica do histórico de ocupação do meio físico da cidade de Salvador, tomada como estudo de caso, dando ênfase às principais intervenções empreendidas na paisagem com o objetivo de identificar os principais impactos gerados e suas consequências desde o início do processo de colonização até a contemporaneidade.

No estudo de caso, serão abordados conceitos ambientais e ecológicos com a finalidade de incentivar o questionamento a respeito dos impactos positivos e negativos, que toda intervenção produz no meio físico, biótico e social. Conceitos a serem trabalhados pelos estudantes, organizados em grupos de trabalho, com o propósito de buscarem soluções para os problemas identificados na paisagem ao longo de sua história. A fim de estimular possibilidades que permitam o desenvolvimento das suas habilidades no estudo da temática, para que de forma independente encontrem soluções para o convívio harmônico entre a sociedade e o ambiente, visando a qualidade de vida das presentes e futuras gerações.

O presente capítulo foi estruturado em dois momentos com o propósito de estimular o ensino investigatório. No primeiro serão apresentadas estratégias educacionais para abordar o tema da identificação de impactos ambientais na transformação da paisagem. Enquanto no segundo, o foco será na problemática ambiental, por meio da apresentação do estudo de caso do histórico de ocupação do território da cidade de Salvador. A ideia é que o modelo divulgado seja adaptado pelos profissionais da educação com intuito de auxiliar na condução de outras temáticas estudadas no ensino técnico profissionalizante.

ABORDAGEM METODOLÓGICA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA PAISAGEM

A crescente pressão exercida pelo homem sobre as paisagens, sem primar pela paridade entre interesses socioeconômicos, culturais e conservacionistas que convertem na qualidade de vida coletiva, por vezes, decorre em alterações irreversíveis nos componentes da paisagem. Buscam-se práticas conscientes e responsáveis para prevenir, a curto, médio ou longo prazo, consequências inusitadas na ordem estrutural e funcional do meio físico, biótico e antrópico.

Fundamentado nessas crescentes e contínuas pressões ao meio ambiente e à qualidade de vida, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) editou, em fevereiro de 1986, a Resolução Conama N.º 001 – que estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente – e outras resoluções complementares também tratam sobre as técnicas de avaliação de impactos ambientais.

Ficando a cargo dessa resolução, por meio do seu artigo primeiro, definir impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, venham a afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.

Mediante essa definição oficial reafirma-se o caráter antropocêntrico de impacto ambiental, estabelecendo que o homem é o agente causal e também receptor potencial da alteração praticada. Contudo, a utilização equivocada da palavra “impacto” somente como sinônimo de dano ambiental distorce e limita o seu significado, pois “impacto” abrange as atividades antrópicas, tanto de cunho positivo quanto negativo, tornando necessário averiguar o contexto ao utilizá-la. Em suma, o impacto pode ocorrer em duas vertentes divergentes – uma positiva e outra negativa –, operando conforme o propósito da dinâmica de modificação executada sobre o ambiente.

Posto isso, o impacto ambiental pode ser considerado positivo quando a intervenção na área visa à melhoria das condições atuais de degradação, como a criação de uma unidade de conservação com intuito de garantir a

preservação ou a conservação da flora e consequentemente da fauna local; a aplicação de um plano de restauração ambiental para recuperar ou reabilitar as condições atuais das características físicas, químicas e biológicas da área; ou mesmo um plantio de enriquecimento em uma mata para promover a dinâmica sucessional ou interferir frente a um potencial efeito de borda; reintroduzir espécies ameaçadas de extinção em seu habitat natural; propiciar a criação de parques e de jardins públicos; entre outras atividades que pretendem a melhoria das condições locais, econômicas, sociais e da qualidade de vida da população.

Seguindo de modo contrário, o impacto ambiental será negativo no momento em que a atividade antrópica promover a supressão da vegetação original; afugentar ou eliminar a avifauna local; emitir partículas no solo, em mananciais de água ou no ar, gerando poluição; criar condições de degradação; provocar incêndios em pastagens, campinas e florestas; afetar a segurança, a saúde, interferindo na qualidade dos recursos naturais e no bem estar das populações locais; dentre outras operações que potencializam o desaparecimento das condições cênicas e sanitárias dos fatores abióticos e bióticos da paisagem. Assim sendo, a adoção de uma visão estratégica conservacionista é fundamental para um desenvolvimento harmônico, pautado em políticas socioeconômicas e ambientais que fortaleçam o bem-estar comum.

Para tanto, a necessidade de abordar o tema com metodologias pedagógicas participativas é fundamental para atrair a atenção do estudante, estimulando o aprendizado de conteúdos técnicos. Sendo assim, surge a proposta de aliar as aulas expositivas com metodologias ativas de ensino. Em que em um primeiro momento o professor introduz conceitos relacionados ao meio ambiente, como também outros temas, com o objetivo de promover, nessa etapa, a compreensão e apropriação da temática pelos estudantes. Assim, a aplicação de definições e conceitos considerados fundamentais deve ser inserida na fase inicial do estudo da temática, apresentando os fundamentos que legitimam o assunto. Para, logo em seguida, promover a análise investigativa do conteúdo, por meio das metodologias ativas. Uma alternativa desafiadora para o profissional da educação técnica é a utilização da metodologia do Aprendizado Baseado em Problemas (ABP).

A ABP integra uma das estratégias da metodologias ativas, que coloca o estudante como protagonista no direcionamento do estudo em sala de aula. Essa abordagem direcionada do estudo tem o objetivo de estimular

a participação do estudante para ajudar a entender o conteúdo de forma prática. Segundo Savin-Baden (2011), esse método de aprendizagem baseada em problema foi popularizado por Barrows e Tamblyn, na década de 80 do século XX. Por meio dos resultados de suas pesquisas a respeito das habilidades dos estudantes de medicina, que apesar de assimilarem o conteúdo tinham dificuldade em aplicar os conhecimentos na situação prática com um paciente, surgiu a ideia de reunir os alunos em pequenos grupos para discutirem a respeito de um problema trazido pelo professor, com a intenção de explorarem a situação problemática, para que desse modo percebessem o que não se assimilou, a fim de que sustentasse sua habilidade para gerenciar ou resolver o problema, superando as dificuldades apresentadas.

A metodologia visa ensinar o aluno a aprender por meio da busca pela pesquisa nos diversos veículos de conhecimento disponíveis na atualidade. Primando pela pluralidade do conhecimento e pela busca permanente do aprimoramento profissional, a fim de adquirir independência e confiança no desenvolvimento de suas tarefas. De acordo com Albanese e Mitchell (1993), o problema deve ser simples e objetivo, evitando enunciados complexos que desmotivam o estudo. O ideal é que o título do problema desperte a atenção e já seja de conhecimento prévio do estudante, para motivar o interesse pela discussão. Importante destacar que raramente existe uma resposta que seja correta para a questão levantada, quando se trabalha dentro da metodologia do aprendizado baseado no problema. O que existe são compartilhamentos de possíveis soluções, indicando os prós e contras, a fim de se determinar qual se enquadra melhor na resolução do problema que foi proposto.

Na sequência do capítulo, será apresentado o estudo de caso que relata o início do processo de ocupação do território da cidade de Salvador, no século XVI, descrevendo as principais intervenções ocorridas na paisagem até os dias atuais. O ensaio foi estruturado por séculos (XVI, XVII, XIII, XIX, XX, e XXI) para facilitar a identificação dos impactos ocorridos em cada um desses períodos. Esse formato permite que o docente explore tanto as temáticas ambientais quanto a identificação de problemas ambientais para aplicação da metodologia do aprendizado baseado em problemas.

O TERRITÓRIO E A PAISAGEM DA CIDADE DE SALVADOR

Território, segundo Brito (2008), é um espaço geográfico habitado historicamente por grupos de indivíduos que estabelecem uma relação social no uso e ocupação da terra. O conceito de paisagem é amplo, e bas-

tante utilizado nas ciências e nas artes de diversos modos. Ele se formula da associação de elementos naturais e não naturais presentes em um espaço, resultando em uma imagem captada pelo olhar de um indivíduo posicionado a determinado ponto do local, que assimila e processa a informação observada (METXGER, 2001). Esse agrupamento de elementos do meio físico, biótico, com ou sem a presença do meio antrópico, origina e transforma a paisagem ao longo do tempo.

Assim, os primeiros relatos das terras, que logo se chamariam Salvador da Bahia-de-Todos os Santos, lugar que anos mais tarde se tornaria a primeira capital do Brasil, vêm por Américo Vespúcio, o qual em 1.^º de novembro de 1501, dia de Todos-os-Santos, largamente celebrado em Portugal, até os dias de hoje, avistou a imensa baía com inúmeras ilhas e a batizou de Baía de Todos os Santos, seguindo a tradição de época em nomear com o nome do santo católico do dia as descobertas do novo mundo.

Conforme relata Pierre Verger (1981), toda essa parte da costa era habitada por nativos tupinambás, tupiniquins mais a sul e a norte os caetés, para o interior, vivendo em estado de seminomadismo, encontravam-se os povos nativos camaçans e botocudos. A paisagem beira-mar com terras cobertas pela exuberante vegetação tropical foi tida pelos navegantes recém-chegados do outro lado do Atlântico como um verdadeiro paraíso, em virtude da sua beleza e riqueza natural.

Mesmo 331 anos depois, Charles Darwin ao chegar em Salvador escreveu: “Ninguém seria capaz de imaginar nada tão belo quanto a antiga cidade da Bahia; ela fica docemente aconchegada num bosque exuberante de lindas árvores [...] A convicção de estar andando pelo novo Mundo ainda é espantosa a meus olhos” (BURKHARDT E SMITH, 1989, p. 203).

A Baía de Todos os Santos é composta por inúmeras ilhas, destas três se destacam consideravelmente, a de Itaparica, logo à frente da cidade, estando distante a poucas léguas, a dos Frades e a de Maré. Nessa vasta baía desaguam rios navegáveis, margeados por belos manguezais, por onde se transportam produtos de todas as espécies, sendo uma importante via de comércio entre a capital e a região do recôncavo baiano no decorrer de sua história. Por essas vias hidrográficas se fazia o transporte de frutas, exóticas e nativas, legumes e principalmente a mandioca, destinada ao abastecimento da cidade de Salvador, via saveiros, um tipo de embarcação com mastro e vela muito utilizados para navegação nessa região, hoje de presença quase inexistente.

A única e principal rota de chegada à cidade era via baía, desembarcando na pequena faixa de areia que separava a praia de uma escarpa (montanhosa íngreme), que separava em dois patamares a cidade, de modo que por essa divisão foi apelidada como cidade alta e cidade baixa. Na parte alta, a cidade se organizou administrativa e socialmente, enquanto na parte baixa, o comércio se firmou de forma estratégica, pela proximidade ao mar da baía, que era por onde chegavam e partiam as mercadorias. Seguindo o modelo das cidades da costa portuguesa, Salvador incorpora características do meio físico do seu território ao desenho da paisagem urbana.

A PAISAGEM NO SÉCULO XVI

Decorrida quase uma década da passagem de Vespúcio pela Baía de Todos os Santos, tudo muda, intensificam-se as expedições realizadas por diferentes nações pela costa brasileira, no processo que passou a ser conhecido de expansão marítima, iniciado pelos portugueses, seguidos pelos espanhóis e posteriormente exploradores de outros países europeus, como a França, Holanda e Inglaterra. Com a consolidação das expedições e o acirramento entre essas potências marítimas, competindo por novas rotas comerciais, a costa baiana passa a ser cada vez mais visitada por embarcações de diferentes nacionalidades.

Entre os anos de 1509 e 1510, ocorreu um naufrágio de um navio português na embocadura do rio Lucaia, então Vermelho, região hoje conhecida como Mariquita, quando seguiam a caminho das Índias, maneira pela qual os europeus se referiam às regiões, a princípio na Ásia e depois também na América, até o início do século XIX. Os poucos sobreviventes foram mortos e devorados pelos nativos locais, restando do massacre somente um dos marinheiros que era natural de Viena, Diego Álvares, poupadão em razão de sua grande magreza, passando a conviver com os Tupinambás ajudando-os nas guerras contra tribos vizinhas, conhecido por Caramurú (“dragão do mar” ou “filho do mar”) devido a um tiro de arcabuz recolhido dos destroços do naufrágio, com o qual abateu um pássaro. Vindo a se casar com Paraguaçu, filha do chefe indígena, estabeleceram-se na região onde hoje se localiza a Igreja de Nossa Senhora da Graça, lugar que mais tarde passa a chamar-se Vila Velha (VERGER, 1981).

Uma luta de influências entre franceses aliados dos tupinambás e portugueses aliados dos tupiniquins durante toda a metade do século XVI, conforme relata Verger (1981), gerou inquietação do rei de Portugal, D. João

III, já que o Brasil era área concedida pelo Tratado de Tordesilhas a Portugal, necessitando a ocupação pela colonização dessas terras para melhor exploração dos recursos e expulsão dos invasores, principalmente os franceses, já presentes em solo brasileiro, instalados na ilha dos Franceses, na Baía de Todos-os-Santos. A primeira tentativa foi conceder o título de donatário a Francisco Pereira Coutinho, que se instalou na Vila Velha junto a Caramuru, com sua família e um pequeno núcleo de marinheiros europeus nas ilhas do Brasil, como era conhecida na época esta parte do mundo.

As boas relações mantidas no início logo se tornaram desentendimentos que levaram à prisão de Caramuru por suspeitas de cumplicidades com os franceses, causando uma revolta dos índios da região que devastaram todas as instalações do engenho de açúcar de Pereira Coutinho, levando-o a fugir. O fracasso de Coutinho e o medo dos franceses dominaram a região, fazendo surgir a ideia de um novo tipo de colonização que originou a cidade do Salvador em 29 de março de 1549. A chegada de Tomé de Souza, o primeiro governador geral, acompanhado de colonos e jesuítas em três navios e mais duas caravelas que voltavam carregadas de pau-brasil para Portugal, iniciou a construção de Salvador em dois planos, a cidade alta, que era fortificada, e a cidade baixa, por onde chegavam os visitantes e se desenvolvia o comércio. Dean (1997) argumenta que os invasores que chegam com recursos bióticos próprios, por exemplo, a cana-de-açúcar, contam com uma grande vantagem, pelo fato de que as espécies transferidas escapam a pragas e predadores com os quais haviam coevoluído, quer dizer, mudar a paisagem torna-se ainda algo mais fácil.

Por esses relatos podemos perceber que a floresta atlântica primitiva dominava a paisagem da época. Embora povoadas por nativos, qualquer tipo de exploração praticada no ecossistema representava, até então, ações pontuais que garantiam a subsistência desses povos. A relação e a convivência mantida com o meio físico e biótico eram exercidas de forma simples e espontânea. Os maiores danos ocorridos ao meio ambiente, até a chegada dos primeiros europeus, eram efeitos de ordem natural. Segundo Dean (1997), os europeus em seu novo mundo encontraram uma natureza mais pura que a de outros pontos dos trópicos e, assim, uma parte muito maior do processo de degradação ocorreu em uma era de registros escritos, que nos possibilita ter uma ideia de como todo o processo aconteceu.

Assim, observamos, com o desenrolar dessa guerra de influência entre indígenas, franceses e portugueses, o início da exploração das primeiras

grandes riquezas naturais do país, introduzido com a extração predatória do pau-brasil (*Caesalpinea echinata*). A retirada da madeira por meio do abate das árvores da espécie foi intensificada com a implantação do sistema de Governo Geral, levando a população da espécie que dá nome ao país à beira da extinção no decorrer dos séculos.

Nos dias atuais, praticamente inexistem exemplares remanescentes de pau-brasil nos pouco mais de 7% dos 100% de cobertura original do bioma Mata Atlântica, conforme dados da organização WWF (2020), já que as atividades de exploração da espécie se deram tanto em solos soteropolitanos quanto ao longo de toda a costa brasileira, se tornando a primeira ação de impacto negativo perpetuada desde o Séc. XVI.

Retornando ao ano de 1549, as determinações de D. João III foram claras e seguidas à risca por Tomé de Souza e mais especificamente, Luiz Dias, o mestre de obras da cidade que nascia: “Ordenei ora de mandar, nas ditas terras, fazer uma fortaleza e povoação grande e forte em lugar conveniente mais para dentro da dita Bahia”. A área apropriada para a cidade do Salvador seguia as características das construções medievais de defesa, com um porto e a cidade definida pela topografia que servia de defesa para possíveis ataques vindos do mar (CAVALCANTE, 2017a). No pé da encosta uma faixa restrita de praia permitiu a construção de armazéns e depósitos, ao fundo das terras altas, um vale com laterais de encostas difíceis, que protegia de invasões dos nativos. Muralhas foram levantadas e uma série de fortões completavam o sistema defensivo. A topografia acidentada, com vales cortados por rios e córregos, se tornará outra importante variável, dada a disponibilidade de água para barramento, possibilitando tanto o abastecimento quanto a defesa, juntamente às águas abrigadas da baía.

O cronista Gabriel Soares de Souza (1584) menciona sobre o período em que viveu em Salvador, entre 1567 e 1584, que “a cidade era cercada por uma ribeira de água, que nasce junto dela, que a vai cercando toda, a qual não se bebe agora, por estar o nascimento dela pisado dos bois, que vão beber, e porcos; mas limpa, é muito boa água, da qual se não aproveitam os moradores por haver outras muitas fontes”. Essa ribeira a que se refere o autor é aquela que tinha o maior conjunto de nascentes, local conhecido hoje com Barroquinha, e a ribeira era alimentada pelos pequenos rios que drenavam pelas encostas e seguiam o caminho da atual Baixa dos Sapateiros. Merece destaque maior o fato de que, por termos mais recursos, no caso água, já se permitia uma mudança na paisagem da ribeira, para se criar animais.

O processo de construção da nova cidade inicia-se e a paisagem, antes natural, aos poucos se modifica. A mata vem abaixo, abrindo espaços para as construções na parte alta da cidade, que utiliza a madeira retirada da Mata Atlântica, também utilizada como lenha e móveis. Desse modo, a vegetação nativa, vista como um perigoso e potencial abrigo para invasores, passa a ser substituída por plantios de cana-de-açúcar, cultivo iniciado em 1532 na capitania de São Vicente, mas foi na Bahia e em Pernambuco que os engenhos prosperaram, utilizando mão de obra escrava, a princípio dos nativos da terra e depois dos africanos, aprisionados em tribos do Congo e de Angola, para aqui serem comercializados.

A CIDADE E PAISAGEM NO SÉCULO XVII

Figura 1 - Planta da restituição da Bahia feita por João Teixeira Albernaz no ano de 1625, que mostra a paisagem da Baía de Todos os Santos e ao fundo a cidade fortificada do Salvador e o dique do Tororó.



Fonte: <http://www.cidade-salvador.com/seculo17/invasao-holandesa/planta-albernaz.htm>

Com pouco mais de meio século de fundação, Salvador despontava-se entre as mais importantes cidades das Américas, despertando o interesse de outras nações pela sua importância estratégica para o comércio mundial.

Sua localização foi motivo de duas investidas fracassadas, por parte dos holandeses, até que estes finalmente conseguissem conquistar a cidade em 1624, após intenso bombardeio que causou muitos danos à cidade. A invasão holandesa perdurou por 11 meses até Salvador ser retomada pela armada luso-espanhola. Uma nova tentativa de invasão da cidade ocorreu no ano de 1638, quando os holandeses foram novamente derrotados. Atribui-se o início do represamento do Dique do Tororó aos holandeses com o objetivo de criar mais uma barreira de proteção física para a cidade conquistada. Em verdade, ali era uma planície de inundação de um rio, que percorria os vales que estão em sua margem, sendo abastecido com as águas das nascentes que vinham do Politeama e do Garcia na região por detrás do atual teatro Castro Alves. Essa imensa planície sendo inundada dificultaria a passagem de um lado ao outro do vale, já que ligaria esse sistema ao da Sete Portas, onde existiam águas represadas dentro de outro vale. Nessas proximidades encontrava-se em contração o Forte do Barbalho, que integraria o conjunto de defesa da cidade (Figura 1).

O sistema da cidade foi ampliado seguindo um fundamento estacional do território, gerando uma crescente sensação de segurança na população, permitindo a expansão da cidade para além das portas de acesso de Santa Luzia, também chamada de Portas de São Bento, ao sul, e à Porta de Santa Catarina ou do Carmo, que dava acesso à cidade fortificada pelo norte, surgindo novos quarteirões. A expansão chega à Península de Itapagipe, rumo ao interior. As fazendas e os engenhos de Brotas, Federação e Cabula prosperavam, Salvador vivia sua “idade de ouro” (ANDRADE; BRANDÃO, 2009). Após a metade do século, a expansão extramuros da cidade se intensifica em diferentes direções, atraída pelas ordens religiosas dos beneditinos que se instalaram ao sul dos muros da cidade, e das carmelitas que se fixaram ao norte. Nesse período, o porto de Salvador já era o mais importante do Atlântico Sul, sendo rota mundial dos comerciantes portugueses. Por ele se escoava toda produção que chegava do Recôncavo Baiano, via flúvio-marítima, principalmente de cana-de-açúcar e de fumo, gerando riqueza e crescimento, expressos nos casarios, igrejas, sobrados e prédios públicos da capital da colônia.

Surgia então o primeiro bairro projetado para além das muralhas da antiga cidade do Salvador, o Santo Antônio Além do Carmo, em meio a uma fortificação, e a igreja que homenageia o santo católico. Mas a prosperidade e o embelezamento não impediam os problemas de uma cidade construída sobre um relevo muito acidentado. Na cidade alta, ficam os edifícios cons-

truídos desde a praia até o topo da montanha, onde se encontra o centro cívico e administrativo, com seus sobrados e igrejas. Uma das características da Bahia é o relevo acidentado no qual a cidade se edificou. A configuração sinuosa das ruas que sobem e descem ao longo das cristas das colinas, onde de um lado a outro há casas em que ao fundo se pode deparar com um barranco. Da região do centro, quatro vias descem em direção à cidade baixa, a nomeá-las em ladeiras da Conceição, da Misericórdia, da Preguiça e do Taboão, onde a menor chuva produzia em suas ruas uma corrente de água que arrasta parte do solo e cava verdadeiros precipícios no terreno (VERGER, 1981).

Um século depois, podemos ter uma percepção dos riscos na carta de José da Silva Lisboa, primeiro barão e visconde de Cairu, para o Dr. Domingos Vandelli, diretor do Real Jardim Botânico de Lisboa, de 18 de outubro de 1781, sobre a cidade, escreve:

A meia légua da Barra de Santo Antônio está edificada a Cidade da Bahia, sobre uma montanha de irregular altura. As partes mais elevadas se sustentam sobre uma rocha escarpada, que se levanta quase ao perpendicular do nível das águas, cheia de precipícios inacessíveis, que fazem impraticável a subida, a não ser fazer volta por ladeiras praticadas em lugares mais cômodos e menos altos.

Não podemos deixar de comentar que o processo de expansão urbana e o apogeu alcançado por Salvador nesse século foi ascendido via mão de obra negra escravizada. Verger (1981) foi muito feliz ao escrever que o tráfico de escravos no seu início se ocultava sob “generosas” preocupações religiosas e “humanitárias”. Recebendo o nome de resgate de escravos, promovendo a noção de “salvação das almas” pagãs, convertidas à fé católica. Tantas almas poderiam ser trazidas ao invés de serem perdidas no paganismo ou herética protestante para onde seriam levadas pelos ingleses e holandeses. Com mais esse pretexto, o tráfico se fez na Bahia nos séculos XVI e XVII com escravizados trazidos do Congo e Angola, para se dirigir em seguida, no século XVIII e primeira metade do XIX, à região do golfo de Benim, por razões econômicas de negociar os cativos em troca de fumo de refugo (de terceira qualidade), cuja entrada era proibida no reino de Portugal. Esse vergonhoso legado é refletido hoje na segregação demográfica e socioeconômica da cidade.

A PAISAGEM NO SÉCULO XVIII

Chegando à Bahia, os viajantes avistam um primeiro cabo onde está firmado um pequeno forte de nome Santo Antônio da Barra, aí era o local que se chamava a ponta do Padrão, pois o marco de propriedade da terra por Portugal foi colocado nessas proximidades. Mais adiante avistava-se no alto de uma montanha às margens da baía, uma igreja em homenagem a esse padroeiro (ALMEIDA, 1913). Dobrando o cabo, ao passar pela montanha, se vê ao longe a ponta do Mont-Serrat, com a igrejinha nas imediações em homenagem à Nossa Senhora e o pequeno povoado que tem ao alto de uma colina, a igreja de nosso Senhor do Bonfim em meio à brilhante vegetação. Entre o Bonfim e o cabo de Santo Antônio destaca-se uma formosa baía, onde ao fundo aparece a cidade de São Salvador (TOLLENARE, 1956).

Passadas as confusões da implantação, a vida na cidade começou a se organizar, e por volta de 1730, as principais edificações públicas e igrejas, do atual centro histórico, já estavam concluídas ou em construção. Salvador já se tornava uma das mais influentes cidades do império português, atrás apenas de Lisboa e do Porto. Sua população alcançava 30 mil habitantes, a cidade crescia transpondo as muralhas, formando novos povoamentos. O bairro de Santo Antônio já estava urbanizado, surgia o Barbalho, a Soledade ao norte. Passando as portas de Santa Luzia (região da atual praça Castro Alves), seguindo a rua direita de São Bento, chegava-se a Piedade e Mercês. Vias ligavam o centro administrativo ao convento das Palmas, Mouraria e Desterro. Na cidade baixa, o Bairro da Praia gradualmente alargava-se em direção à baía de Todos os Santos, indo da ladeira da Preguiça à Quinta dos Padres, em Água de Meninos. Esse crescimento sem o adequado planejamento resultaria séculos à frente em novas mudanças na paisagem da cidade (SIMAS FILHO, 1979).

Salvador seguiria até pouco tempo depois de os jesuítas serem expulsos e seus bens serem confiscados, no ano de 1760, como a primeira capital do Estado do Brasil. No ano de 1763, o Rio de Janeiro passa a ser a nova capital, mas esse fato não impede que a cidade da Bahia siga crescendo e atraindo a atenção dos visitantes que por aqui passavam. A paisagem da cidade impressionava os forasteiros a descreverem-na de diferentes formas, conforme a impressão obtida ao chegarem ao porto mais importante do Atlântico Sul, mas a beleza e grandiosidade da baía onde está a cidade eram comentadas por todos. Segundo relatam Andrade e Brandão (2009), novos quarteirões surgiram atravessando muralhas da cidade, que pouco a

pouco perdem a função, deixando de existir também a porta do Carmo, em 1780, seguida pela demolição da porta de Santa Luzia/São Bento, em 1796. A expansão chega à Península de Itapagipe, rumo ao interior. As fazendas e os engenhos de Brotas, Federação e Cabula prosperavam. Entretanto, o crescimento urbano dificultava o controle da sociedade, fragmentada e escravagista, resultando em movimentos rebeldes e conflitos na sociedade que revelavam as necessidades da população na transição deste para o próximo século.

A PAISAGEM NO SÉCULO XIX

Até o início do século XIX, a classe dominante na Bahia era a dos proprietários de engenhos e açúcares. O fumo era o segundo ramo de importância para a agricultura e era cultivado em cidades do Recôncavo Baiano. O comércio de mercadorias era monopólio exclusivo da sua metrópole. A abertura dos portos para a comercialização com as nações amigas de Portugal só veio ocorrer após a chegada da família real, em janeiro de 1808, com uma breve passagem pela capital baiana. Após a abertura dos portos, o papel dos comerciantes e negociantes estabelecidos na Bahia, que era de simples intermediários, toma importância e o comércio de importação e exportação se desenvolve rapidamente, sendo na cidade baixa que toda a atividade comercial se concentrava desde a fundação da cidade (VERGER, 1981).

A cidade crescia vertiginosamente entre as últimas décadas do século XVIII e as primeiras do século XIX, com o surgimento de novos e numerosos bairros como Barbalho, Nazaré, Soledade, Lapinha, Barris, Canela, Piedade, Vitória, Aflitos e Graça, que apesar da proximidade ainda eram separados uns dos outros por vales verdejantes e profundos, plantações de banana, pés de mandioca e bosques de mangueiras, ligando um bairro aos outros, quilômetros de ruas traçadas nas partes altas.

A arquitetura das edificações do centro em muito lembrava os bairros de Lisboa, locados em um clima tropical úmido, levando os moradores europeus, aos poucos, a trocarem o centro pelos bairros mais afastados. Assim, as ruas e casas ao redor do Terreiro de Jesus e do Largo do Pelourinho foram perdendo a influência de local nobre habitado pela próspera burguesia enriquecida que ali morava, em sobrados geminados, construídos lado a lado, com baixa ventilação, sem nenhuma área verde ao redor (CAVALCANTE, 2017b).

Dessa forma, os bairros elegantes se deslocaram para o norte da cidade, onde na Graça e em todo o caminho desde o campo da Vitória surgiram belas chácaras com seus lindos palacetes. A paisagem para o interior da cidade é cortada por diversos vales, um e outro destes vai desembocar no Dique do Tororó, que circunda a cidade da Bahia com um semicírculo, quase a isolando do continente. Suas imediações úmidas deixam a vegetação ainda mais vistosa. As altas plantas aquáticas misturam-se a muitas que sobem pelas encostas das montanhas, e por entre as copas das árvores descobre-se a linda povoação de Nazaré. Pelos vales todas as formas, tons, contrastes e harmonias encontram-se ali reunidas. Percorrendo as estradas pelas colinas, avistam-se encantadoras casas de campos, erguem-se coqueiros, entre as enormes massas de verde, que variam a paisagem (VERGER 1981).

Assim, as áreas de ocupação mais antigas mudavam de vocação enquanto os novos bairros nasciam frente à pressão demográfica, após a segunda metade do século XIX. As margens dos caminhos que ligavam os bairros mais afastados foram sendo ocupadas pelas camadas mais pobres da população, a exemplo dos vales do caminho grande de Brotas e os baixos do Cabula, entre a Fazenda Garcia e o Tororó, entre a Graça e o Canela. Aterros, áreas de empréstimo, transformações topográficas das mais variadas sempre foram constantes na história visual da paisagem da cidade. Essas intervenções são responsáveis por mudanças estruturais consideráveis na fisionomia original da paisagem de Salvador, a serem citadas a construção do Campo Grande, com obras de aterro dos desníveis; a criação da ladeira de Santana, com intervenções desde a igreja até a Baixa dos Sapateiros, com o aterro feito do solo resultante do nivelamento da região do Campo da Pólvora, que está situado atrás desse templo católico; as alterações no traçado da ladeira da Barra com “grade” que possibilitou a passagem de veículos de tração animal; e os vários aterros do Dique do Tororó (CAVALCANTE, 2017b).

Dessa maneira a paisagem natural original de outrora foi pouco a pouco sendo substituída. Primeiro, a vegetação primária deu lugar às edificações da cidade que se estabelecia e expandia. Tudo ocorria simultaneamente com a exploração dos recursos naturais, que em maior quantidade eram transportados para a coroa portuguesa, enquanto uma pequena parte permanecia para o consumo e uso interno. O entorno da cidade, ocupado por fazendas e engenhos de açúcar, futuramente, com o avanço do processo de urbanização, originou novos bairros que herdaram o nome das antigas propriedades. A toponímia, ou seja, a origem da denominação de localidades,

é presente na cidade de Salvador, estando muito associada à razão ou a fatos históricos que ficam gravados nos nomes dos bairros e logradouros locais.

Progressivamente, os elementos urbanos foram dominando a paisagem da cidade, contudo, as características rurais do seu entorno se faziam presentes na linha do tempo. O entorno de Salvador era tomado por um mosaico, no qual a cana-de-açúcar dominava a paisagem, com fragmentos da Mata Atlântica remanescentes. À medida que se afastava do perímetro da capital, adentrando em direção ao recôncavo e ao litoral norte, a floresta voltava a dominar a paisagem.

A região da atual Praça Cairu na cidade baixa, por onde chegaram os primeiros colonos três séculos atrás e que na época se resumia a uma pequena faixa de areia, ao passar do tempo foi aterrada, desde a região em frente à ladeira da Preguiça, próxima à igreja da Nossa Senhora da Conceição da Praia, até a região de Águas de Meninos. A igreja da Conceição atual é a quarta edificada no mesmo local, a qual nada lembra da construção de taipa e coberta de palha dos tempos de Tomé de Souza. A ladeira da Conceição, ao lado do templo religioso, mais outras três ladeiras, o elevador hidráulico e os planos inclinados eram os importantes acessos entre a cidade baixa e alta. A topografia íngreme da cidade, por muito tempo foi palco de terríveis acidentes provocados por deslizamentos de terras. Buscando solução para minimizar essas tragédias foi erguida uma muralha para contenção da montanha da cidade no final desse mesmo século (CAVALCANTE, 2017c). Apesar da decadência política e econômica que a cidade atravessava, sobre tudo no século XIX, a cidade seguiu avançando, e nos séculos seguintes se tornou palco de grandes transformações urbanas e consequentemente na sua paisagem (Figura 2).

A PAISAGEM NO SÉCULO XX

As grandes transformações na paisagem de Salvador tomaram impulso com a passagem do século XIX para o século XX, sendo que a realização de grandiosas obras urbanistas foi responsável por modificar completamente a sua topografia e fisiografia. A nova configuração da cidade gerou impactos opostos, responsáveis tanto por oferecer agilidade e conforto aos que podiam desfrutar dessas obras, quanto por abrir cicatrizes socioculturais em uma grande parcela da população. Cicatrizes ainda expostas, passado mais de um século das obras da Avenida Sete de Setembro, que passou a ligar os bairros nobres afastados, da Barra, Graça

e Vitória, ao Centro, mudando definitivamente a dinâmica, a história e as tradições da cidade. As principais consequências foram sentidas pela população menos favorecida, colocada literalmente à margem desse progresso, para ficar ainda mais esquecida.

Figura 2 - Reconstituição panorâmica do visual provável da Fachada do núcleo original da Cidade do Salvador na região entre o pé da Ladeira da Preguiça e o pé da Ladeira da Misericórdia, pré-interferência antrópica (a) e pós em 1880(b) e 2007 (c).



Fonte: adaptada de Silva Filho (2008). A - Ladeira de São Bento. B - Garganta da Barroquinha. C - Ladeira da Castro Alves. D - Início do Alto da instalação da Cidade do Salvador. E - Pequeno Vale do Vidal. F - Pequeno Vale do Pau da Bandeira. G - Ladeira da Conceição da Praia H - Alto de instalação da Cidade do Salvador I - Garganta da Misericórdia. J - Teso da Sé. K - Ladeira da Misericórdia. L - Cava da Fonte do Pereira. M - Alto da Igreja e do Colégio da Companhia de Jesus

Assim, a cidade que ainda mantinha os ares de colonial, passava a incorporar modernidades do cotidiano dos grandes centros da época, como o elevador da Conceição, mais adiante chamado de Lacerda, em homenagem ao engenheiro que o reformulou. Muralhas de contenção eram erguidas, a fim de evitar os deslizamentos de terras constantes. A cidade entrava em

uma nova era, as construções que desde o século XVI eram da taipa de pilão e cobertura de sapê foram cedendo espaço para a argamassa de rejuntamento de pedras e tijolos nos séculos seguintes, até serem substituídos pela tecnologia do concreto armado nesses novos tempos (CAVALCANTE, 2017b).

Em nome desse progresso, vieram abaixo mais de 300 construções, entre elas monumentos históricos como a antiga igreja de São Pedro Velho, e parte do Edifício do Senado Estadual. As demais construções que cederam lugar à Avenida Sete de Setembro eram casarões de famílias que moravam na região. A fachada e parte da área construída do mosteiro de São Bento, fundado em 1582, foram poupadadas devido à mobilização de religiosos, intelectuais e da alta sociedade, que estava insatisfeita com a demolição, sendo feito um novo projeto, evitando a derrubada. Nas mediações, a antiga igreja da Ajuda, de 1572, que substituiu a primeira Ajuda de Palha, construída na fundação da cidade, em 1549, também foi demolida para dar passagem “ao progresso”.

Essas transformações foram implementadas no primeiro mandato (1912-16) de José Joaquim Seabra, marcadas pelo momento de mudanças estruturais vividas no país. As obras de alargamento das ruas, que se apoiam na ideia civilizatória da época e na política higienista, foram financiadas pelos recursos do cacau, do fumo e de muitos empréstimos estrangeiros, com a intenção de trazer aparência de modernidade e urbanização das “bem sucedidas” cidades europeias. Além dos recursos eram necessários apoios dos aliados e negociações com poderosas entidades, como a igreja. Na sua posse, em março de 1912, a cidade encontrava-se destruída pelo bombardeio ocorrido na tarde do dia 10 de janeiro desse mesmo ano. O inesperado e violento acontecimento resultou em perdas humanas, feridos e incêndios, que consumiram casas pelo centro da cidade, o Palácio do Governo, a Biblioteca Pública, nela destruindo todas as obras raras que ali estavam, inclusive os livros da época colonial. O ataque que surpreendeu a população foi ordenado pelo Governo da República, em razão de divergências políticas com o Governo da Bahia, que se negou a cumprir a ordem da Justiça Federal que permitia a reunião, no Edifício da Câmara dos Deputados, dos senadores e deputados. Surpreendentemente, os tiros partiram dos fortões de São Marcelo, São Pedro, Barbalho e Monte Serrat, construídos séculos antes para a defesa da cidade que acabava de golpear e destruir parcialmente (CAVALCANTE, 2017b; SILVA, 2013).

Conforme relata Silva (2013), dentre outros estudiosos, houve mais uma demolição que causou muita controvérsia e veio a ocorrer no dia 7 de agosto de 1933, foi a da igreja da Sé da Bahia, para ceder espaço aos trilhos do bonde. Com a igreja da Sé vieram abaixos dois quarteirões inteiros de casas na região onde hoje fica a praça da Sé. A então catedral de Salvador foi construída na segunda metade do século XVI, sendo novamente reconstruída de 1612 a 1617, com apenas uma nave interior, a anterior tinha três, e a fachada voltada de frente para o mar da Baía de Todos os Santos.

Intervenções também ocorreram na parte baixa da cidade. A região do comércio foi se alargando ainda mais com o passar dos anos, tomando o mar com aterros e mais ruas surgindo. No início do século XX, uma extensa faixa adentrando a baía foi aterrada para a construção do porto, abrindo-se também, largas avenidas na região. A paisagem nunca mais seria a mesma, em razão das grandes alterações. Hoje, poucos dos que passam por essas avenidas extensas, margeadas de um lado a outro, por imponentes construções erguidas ao longo do século passado, imaginariam que o comércio edificou-se onde antes era o mar (Figura 3).

Figura 3 - Associação da “Planta da cidade de São Salvador”, de Adolfo Morales Los Ríos, de 1894, com ortoaerofoto de 2003, do acervo da Conder, que mostra a região do porto, sem aterro e com o aterro feito para construção do porto



Fonte: Silva Filho (2008)

As mudanças na cidade baixa continuaram com os diversos aterros modificando toda a paisagem, melhorando a acessibilidade entre a cidade baixa e o bairro populoso de Itapagipe. Antes, o acesso feito por uma única via é ampliado com a construção sobre o aterro de uma nova e ampla avenida, a atual Frederico Pontes, possibilitando a passagem de bondes e carroças, sem a obstrução das vias públicas (SILVA, 2013). A região da Península Itapagipana, hoje ocupada por 14 bairros, no passado era recoberta por amplas áreas de manguezal, que foi eliminada com o início do processo de favelização, a partir da década de 1930. Com o ecossistema de manguezal também foi aterrada grande extensão de maré na enseada dos Tainheiros pertencente à Baía de Todos os Santos (SOARES, 2011).

Um grave problema enfrentado pela população nos primeiros anos do século XX era a falta de um sistema de abastecimento adequado. Apesar de um quinto da população dispunha de abastecimento de água potável e canalizada. Era urgente a reforma do sistema existente e a implantação de um serviço novo de saneamento básico e higienização das ruas, para evitar novas epidemias que assolaram a cidade, a exemplo da cólera, em 1855, necessária para mudar os hábitos de enterrar os mortos em igrejas e aceitando que os sepultamentos fossem realizados em locais específicos, surgindo os primeiros cemitérios, como o do Campo Santo e Quintas dos Lázaros (VERGER, 1981).

Nas últimas décadas do século XX, a cidade alta continuou a ser remodelada e a paisagem transformada. A concepção higienista e civilizatória avançou com muitas obras de infraestrutura, calçamentos, iluminação, ruas largas, ventiladas e higienizadas, arquitetura de vanguarda, tudo de que necessitava uma cidade moderna e urbana. As propostas de reformas focadas na área central, com a derrubada de cortiços e monumentos, desapropriações, aberturas viárias e expulsão dos pobres, deixava claro que o projeto de modernização para Salvador implantado por J. J. Seabra, também seguido por outros políticos, tinha como princípio norteador uma política higienista e branqueadora da população (SILVA, 2013). As transformações transcorridas nas décadas de 70-80 não podem deixar de ser mencionadas, como a abertura dos mais de 13 km da Av. Luís Viana Filho, a popular Av. Paralela, em alternativa à Estrada Velha do Aeroporto, e a construção do Centro Administrativo da Bahia (CAB), sede do poder político estadual. O CAB, como é conhecido, foi implantado em 1972, com muitos dos edifícios, como os das secretarias, o Centro de Exposições do CAB (1974) e a Igreja do CAB (1975), sendo projetados pelo arquiteto João Filgueiras

Lima, com o traçado viário de autoria de Lúcio Costa, este último também responsável pela construção de Brasília, onde a natureza se transforma em espaços vazios e o transporte por veículos automotores se afirma. Usando o conceito de modernidade e tecnologia, os planejadores esqueceram-se da natureza e das pessoas. A natureza, porque ela toda foi derrubada para a construção dos prédios, e posterior plantação de árvores sem nenhuma importância para a Mata Atlântica que aí existia.

Com relação às pessoas, os prédios são muito distantes entre si, impossibilitando que as pessoas possam resolver dois problemas em dois prédios distintos, reproduzindo o mesmo modelo de Brasília, uma cidade de prédios, sem a vegetação do cerrado, que foi toda removida, e apenas caminhos para os carros fizeram parte do planejamento. As obras de construção da Av. Luís Vianna Filho seguiram esse mesmo padrão, remoção total da Mata Atlântica, bloqueio dos rios e ribeirões que chegavam aí, nenhuma tentativa de construir mosaicos de conservação, tudo isso fez com que essa parte da cidade perdesse grande parte da Mata Atlântica. Nem mesmo a vegetação da área entre as duas pistas foi mantida. O padrão de crescimento da cidade foi colocado exatamente no remanescente de Mata Atlântica que ficou na faixa entre a Av. Luís Vianna Filho e a orla marítima, em vez de se colocar o vetor de expansão de Salvador pelo eixo da BR-324, em direção a Simões Filho.

Seguindo as afirmativas de Santos (2004), destaca-se a paisagem como sendo a soma de tempos desiguais, pois os elementos que a constituem são substituídos, completa ou parcialmente, por outros mais modernos, enquanto outros elementos resistem e em tantos cenários, elementos de épocas distintas convivem na mesma paisagem. Dessa maneira, Salvador segue rumo aos 500 anos com cada elemento, assertivo e contestatório, que marca o registro na sua paisagem, ao longo da sua história.

O SÉCULO XXI E AS HERANÇAS URBANAS

O século XXI chega com Salvador figurando entre as quatro maiores cidades do país, sendo ultrapassada pela capital federal apenas no ano de 2018. Entretanto, segue acumulando o resultado das ações seculares do uso e ocupação do solo sem o planejamento apropriado. O crescimento urbano desordenado agrava ainda mais os processos de ocupação irregulares em encostas, potencializando a degradação dos córregos e rios da cidade, comprometendo tanto a qualidade da água quanto o aspecto físico-ambiental desses mananciais.

Como consequência dos aterros, dos tamponamentos, das alterações nos cursos dos mananciais, do assoreamento, da ausência de esgotamento sanitário e do manejo sustentável dos resíduos sólidos, temos potencializada a poluição dos corpos hídricos e alagamentos nas áreas ao seu entorno.

Tais impactos negativos conferiram às bacias hidrográficas urbanas do Seixos (Barra/Centenário), Camarajipe, Ondina, Cobre, Ipitanga, Jaguaribe, Lucaia, Paraguari, Pedras/Pituaçu, Passa Vaca, Ilha de Maré e Ilha dos Frades, condições de insalubridade e de natureza opostas às suas funções ecológicas. As referidas bacias urbanas com os seus pequenos rios e córregos que cortam os vales da cidade vêm sendo depósitos de resíduos de cargas poluidoras de fontes diversas, degradando seus atributos ambientais. Tornando-se urgente que os três níveis de governo priorizem junto à sociedade civil, o princípio da sustentabilidade ambiental, de modo conjunto com o desenvolvimento social e econômico, privilegiando ações que visem à revitalização, à reabilitação ou à recuperação dos nossos rios urbanos (ROSSI *et al.*, 2012).

Duas obras recentes, que de certa forma têm impactado sob diferentes perspectivas na questão hídrica da cidade, são a do metrô e a do corredor de ônibus, o BRT (Bus Rapid Transit), sigla em inglês para sistema de ônibus de trânsito rápido. Como outras obras de mobilidade executadas ao longo da história urbana da cidade de Salvador, elas têm originado muito debate nos diferentes setores da sociedade e motivado polêmica. A começar com as obras de implantação do metrô, iniciadas no ano 2000, entrando em funcionamento apenas em 2014, mais de 14 anos do início da obra, que gastou duas vezes e meia a mais do orçamento previsto. Após um longo período de interrupção nas obras e correndo o risco de o dinheiro público ser perdido em virtude do abandono, o sistema passou a funcionar com apenas metade do trecho inicialmente previsto. Diversos problemas foram detectados, desde falhas de projeto até suspeitas de superfaturamento. Posteriormente, a obra foi assumida pelo Governo do Estado, que realizou uma concessão via licitação à iniciativa privada, responsável pela sua operação.

Atualmente o metrô soteropolitano opera com duas linhas de 33 km de extensão, ainda em expansão, com previsão de chegar a 42 km quando da conclusão. Como toda intervenção desse monte, os impactos ambientais negativos da obra foram diversos, incluindo o tamponamento de rios e córregos, aterramento de duas lagoas na Av. Paralela, supressão (retirada) de vegetação e mais estruturas e coberturas de concreto em áreas verdes,

causando poluição do ar de efeito provisório durante a execução das obras, sonora e visual permanentes, já que mais de 96% é de superfície e o restante subterrânea. Como pontos positivos, o metrô tem proporcionado a rápida mobilidade da população que vive em bairros mais afastados até o centro da cidade.

Não menos controversas e impactantes são as obras para implantação do BRT, que liga a Região do Iguatemi à Estação da Lapa, no centro da cidade. Idealizada pela Prefeitura Municipal com recursos do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) do Governo Federal, apesar de ter todas as licenças ambientais aprovadas pelos órgãos competentes, tem causado muita insatisfação na sociedade soteropolitana. Os mesmos problemas ambientais de sempre são a principal razão de desaprovação da obra por parte da população, técnicos ambientais e urbanistas. A obra tem como foco três eixos ordenadores estruturais: a mobilidade, a infraestrutura com drenagem e o transporte público. A obra vai na contramão do que vem sendo realizado em outros grandes centros em questões urbanísticas, pois prevê a construção de viadutos, elevados, vias expressas e a promessa de resolver problemas de alagamento na região.

As críticas estão fundamentadas na proporção dos impactos ambientais negativos para a área de influência do projeto, com a supressão da área verde, eliminando 579 indivíduos arbóreos de médio e grande porte, entre outros vegetais que servem de abrigo para avifauna na região, em uma das cidades brasileiras que possuem os menores números de árvores por habitantes. Há também a canalização e o tamponamento dos rios, que aumentam a quantidade de concreto e aço, reduzindo as áreas de infiltração pluviométrica no solo. Assim, a prefeitura, junto ao consórcio responsável pelas obras, reconsiderou o sacrifício inicialmente previsto das árvores, anunciando a retirada de nove árvores mortas, a poda de 15; 159 serão transplantadas e 154 eliminadas. A retirada da vegetação será compensada com o plantio de 2 mil mudas de árvores nativas e exóticas da Mata Atlântica e a execução um projeto paisagístico para todo o trecho.

Entretanto, as árvores transplantadas são exclusivamente da família palmácea (palmeiras), e tanto essas quanto as árvores fruto da compensação ecológica não serão plantadas nas vias de influência do projeto, sendo que poucas ou nenhuma estão no entorno dessa área. A grande maioria será destinada a outras vias públicas e ao Parque da Cidade. Atividade que não minimiza os impactos diretos na área de implantação do corredor viário da cidade.

Nesta segunda década do século XXI, Salvador oficialmente totaliza 170 bairros, acumulando os velhos problemas socioambientais de outrora, além dos novos, que surgem em virtude da ausência, no passado, de planejamento urbano estratégico, visando a um crescimento norteado no uso e ocupação do solo com base técnico-científica. Assim, a cidade segue como um dos principais centros urbanos do país, com uma população que se aproxima dos três milhões de habitantes e ocupa a quarta posição entre as cidades mais populosas do país (IBGE, 2018). A cidade tem entre a sua população o mais alto índice de ancestralidade africana, a partir de estudos genéricos de 50,8%, configurando-se como a maior cidade negra fora do continente africano. O regime exploratório aprisionou, reprimiu e reduziu indivíduos a uma utilitária mercadoria, escravizados sob uma narrativa descontextualizada de passividade e aceitação sem resistência à submissão. Os negros foram e ainda são a potência responsável por erguer e manter essa cidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A paisagem da cidade de Salvador, ao decorrer de quase 500 anos de história de colonização, transformou-se de natural a urbana com o grande desafio de conciliar o crescimento socioeconômico com sustentabilidade ambiental, princípio fundamental para a qualidade de vida das presentes e futuras gerações soteropolitanas. Para atingir esses objetivos são necessárias decisões acertadas que possibilitem reconhecer previamente possíveis causas e consequências que serão provocadas pelo tipo de intervenção planejada para a paisagem.

Conhecer o histórico de ocupação da paisagem, avaliando os resultados e tomando cada caso como exemplo, permite proceder de forma mais consciente e assertiva, assim como aprender com os sucessos empreendidos por outros centros urbanos ao redor do mundo, evitando cometer os mesmos erros do passado com ações que viabilizem a instauração de um processo degradativo de consequências futuras imprevisíveis. Em que pese a dinâmica de transformação dos elementos que constituem a paisagem esteja associada a fatores demográficos, políticos e socioeconômicos, geralmente, estes são priorizados em relação aos aspectos ambientais de uma paisagem.

Contudo, cabe ao profissional da educação, em seu exercício, conduzir um debate crítico com o propósito de conscientizar os estudantes quanto às origens dos impactos ambientais na paisagem e destacar que estes, quando bem planejados, podem minimizar ao máximo as implicações negativas das

operações e potencializar os benefícios revertidos aos meios físicos, bióticos e socioeconômicos (antrópico).

É necessário transformar Salvador, como qualquer outra cidade, em um centro urbano organizado, com boa mobilidade e fluidez, com habitações dignas e localizadas em áreas seguras, com saneamento eficiente, sem separação espacial entre as raças, em que o comportamento de respeito ao meio ambiente seja priorizado, a fim de tornar a paisagem prazerosa para a convivência. Esses são pontos fundamentais para o poder público e para a sociedade em geral. Muito embora providências de ordem preservacionista tenham sido adotadas por meio de políticas públicas ambientalistas, estamos em meio a um processo de retrocesso de políticas governamentais que comprometem todas as condutas eficazes para conter perdas dessa natureza.

REFERÊNCIAS

- ALBANESE, M. A.; MITCHELL, S. Problem-based Learning: A Review of Literature on Its Outcomes and Implementation Issues. *Journal of the Association of America Academic Medicine*, n. 68, v. 01, p. 52-81, 1993. Disponível em: https://journals.lww.com/academicmedicine/Abstract/1993/01000/Problem_based_Learning__A_Review_of_Literature_on.20.aspx.pdf. Acesso em: 1 nov. 2020.
- ALMEIDA, E. C. Inventário dos documentos relativos ao Brasil no Arquivo do Ultramar de Lisboa. Rio de Janeiro: Oficinas Gráficas da Biblioteca Nacional, 1913-2016. 768 p.
- ANDRADE, A. B.; BRANDÃO, P. R. B. Geografia de Salvador. 2 ed. Salvador: EDUFBA, 2009. 160 p.
- BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. (1986) **Resolução Conama n.º 01**, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/wp-content/uploads/2018/09/res-conama-01-1986.pdf>. Acesso em: 28 out. 2020.
- BRITO, C. **Ressignificado e conceito de território**. Salvador: EDUFBA, 2008. 236p.
- BURKHARDT, F.; SMITH, S. **The correspondence of Charles Darwin**. Cambridge: Cambridge University Press, 1989. 702p. (1821-1836, v. 1).
- CAVALCANTE, C. J. T. **Vista da cidade da Bahia**: uma visão geral de Salvador. OBERLAENDER, F. (org.). Salvador: Caramuré. v. 1, 2017a. 111p.
- CAVALCANTE, C. J. T. **Cidade Alta**. OBERLAENDER, F. (org.). Caramurê. v. 2, 2017b. 208p.

CAVALCANTE, C. J. T. **Cidade Baixa**. OBERLAENDER, F. (org.). Caramurê. v. 3, 2017c. 143.

DEAN, W. **A ferro e fogo**: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Companhia das Letras, 1997. 484p.

METXGER, J. P. O que é ecologia da paisagem? **Biota Neotropica**, v. 1, n. 1, p. 1-9. 2001.

ROSSI, W. et al. Fontes de Poluição e o Controle da Degradação Ambiental dos Rios Urbanos em Salvador. **RIGS - Revista interdisciplinar de gestão social**, v. 1, n. 1, p. 61-74. 2012.

SAVIN-BADEN, M. Curricula as spaces of interruption?. **Innovations in Education and Teaching International**, v. 48, n. 2, p. 127-136, 2011.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço**: Técnica e Tempo, Razão e Emoção. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. 259p.

SILVA, A. M. L. **Aspectos socioespaciais da cidade de Salvador na Primeira**: o governo de J. J. SEABRA. 2013. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Departamento de Geografia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2013. 119p.

SILVA FILHO, R. A. **A Integração dos Recursos Históricos aos Geomorfológicos no Resgate da Construção Paleogeográfica de Salvador, Bahia**. 2008. Dissertação(Mestrado em Geologia) - Departamento de Geologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2008. 342p.

SIMAS FILHO, Américo. Evolução urbana da Cidade do Salvador. In: Companhia Estadual de Desenvolvimento. **A Grande Salvador** - Posse uso da terra. Salvador: Companhia Estadual de Desenvolvimento, cap. 9, 1978.

SOARES, M. V. R. Ações em rede da CAMMPI e NAI. In: FLEXOR, M. H. O.; SCHWEIZER, P. J. **Península de Itapagipe**: patrimônio industrial. Salvador: EDUFBA, 2011. p. 49-64.

SOUSA, G. S. **Tratado Descritivo do Brasil**. Rio de Janeiro: Typografia de José Ignacio de Silva, 1587. Disponível em: <http://www.novomilenio.inf.br/santos/lendas/h0300a2.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2020.

TOLLENARE, L. F. **Notas dominicais** - Tomadas Durante uma Viagem em Portugal e no Brasil em 1816, 1817 e 1818. Rio de Janeiro: Progresso, 1956. 364p.

VERGER, P. **Notícias da Bahia** - 1850. Salvador: Corrupio, 1981. 237p.

WWF - WWF Brasil. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/dia_do_meio_ambiente/mata_atlantica_dia_do_meio_ambiente/. Acesso em: 13 nov. 2020.

A IMPORTÂNCIA NO ENSINO PROFISSIONAL DE DISCUTIR OS FATORES QUE INFLUENCIAM A NATUREZA E A EXTENSÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NO CONTEXTO DA MINERAÇÃO

Maria Matilde Nascimento de Almeida

INTRODUÇÃO

O Homem, desnorteado e ambicioso, destruindo a vida do planeta, mata-se também, quase eliminando as suas possibilidades futuras. Em torno dessas constatações, todos aqueles interessados pela questão ambiental deverão se engajar para que haja a construção de uma nova consciência humanista: a de que o Homem é parte integrante da Natureza e não o seu senhor. Do fortalecimento dessa “sintonia ecológica”, dessa fraternidade indissolúvel, dependerá o futuro de toda a espécie humana.

Dante dessas reflexões percebe-se que, de uma maneira geral, se está vivendo um momento crítico no que tange à questão ambiental. Um momento de mudanças e quebras de paradigmas que reclama por lucidez, criatividade, imaginação e, acima de tudo, bom senso. Torna-se necessário, portanto, o exercício da razão crítica como condição de um agir judicioso e lúcido, livre de preconceitos e aberto a repensarmos a nossa forma de proceder.

De acordo com Gonçalves (1994, p. 139),

[...] a questão ambiental não pode ser reduzida ao campo específico das ciências da natureza ou das ciências humanas. Ela convoca diversos campos do saber, pois a questão ambiental, na verdade, diz respeito ao modo como a sociedade se relaciona com a natureza.

Fica evidenciado dessa forma que nenhuma área de conhecimento específico tem a autonomia para decidir sobre essa questão, embora muitas áreas tenham com que contribuir. Assim, mais que um campo interdisciplinar, a questão ambiental abrange o conhecimento técnico-científico, as normas e valores, o estético-cultural, regidos por razões diferenciadas, porém não dicotômicas.

É dentro desse contexto que se situam as atividades de mineração as quais exercem forte interferência no ambiente natural, contribuindo para a sua deterioração, apesar de suprir a humanidade de uma gama extremamente variada de matérias-primas indispensáveis à manutenção da vida, ao conforto e ao progresso da civilização moderna.

Os recursos minerais constituem a base de praticamente toda a indústria de transformação, envolvendo desde a produção de energia até a construção civil, a indústria metalmecânica, a siderúrgica, a de fertilizantes, a farmacêutica, a química e a cerâmica.

Os depósitos minerais, incluindo carvão, petróleo, gás natural e águas subterrâneas, constituem um valioso patrimônio da natureza colocado à disposição do homem, significando condição e garantia de sua sobrevivência. Daí, compete ao homem determinar que os recursos minerais sejam aproveitados de maneira adequada e racional, durante o maior tempo possível, objetivando beneficiar o maior número de pessoas com o mínimo de impacto negativo.

Nesse sentido, o presente artigo tem como objetivo analisar os fatores que influenciam a natureza e a extensão dos impactos ambientais no contexto da mineração. Bem como comentar a importância no ensino profissional em se discutir essa temática.

Este trabalho tem um caráter de pesquisa documental realizada por meio de revisão sistemática de literatura em que buscou-se fazer o levantamento do acervo disponível dos trabalhos publicados sobre a temática em foco.

Deve-se ressaltar que este artigo se encontra organizado em duas etapas principais. A primeira etapa se originou a partir da minha dissertação de mestrado, cujo título foi *Impactos Ambientais da Mineração em Áreas Urbanas: o exemplo das lavras de rochas e areias na Região Metropolitana de Salvador (RMS)*, defendida no curso de pós-graduação em Geografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia (UFBA) em agosto/1997, de modo que os dados oriundos dessa pesquisa ajudam a evidenciar tal problemática, aqui descrita.

Na segunda etapa busca-se relatar a experiência, no processo de iniciação científica, de um grupo de estudantes do curso técnico em Petróleo e Gás Subsequente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano), campus Catu, realizada sob a minha orientação, no período de jul./2012 a maio/2013, em que buscamos trabalhar,

na perspectiva educacional, a questão dos impactos ambientais causados pelo refino de petróleo no âmbito da Refinaria Landulfo Alves (RLAM), no município de São Francisco do Conde – Bahia. Devemos ressaltar ainda que, em virtude de a indústria do petróleo ser potencialmente poluidora do meio ambiente, ela se enquadra perfeitamente na análise do artigo em foco.

REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL

No que tange à análise dos impactos ambientais, esta representa a investigação detalhada dos acontecimentos e das consequências ligadas com a magnitude e a frequência dos fenômenos no meio ambiente. Esses impactos são decorrentes da interferência humana, por meio de ações acidentais ou planejadas, provocando alterações diretas ou indiretas. Nos impactos ambientais os *inputs* de energia e matéria desencadeados ou agilizados pelo homem fluem pelos elementos do sistema ambiental, ocasionando distúrbios na sua dinâmica e na própria sociedade. Nesse quadro encontram-se inseridas as atividades de mineração, objeto deste estudo.

No presente estudo, o termo meio ambiente é entendido como um recurso básico para toda e qualquer atividade humana, constituído por elementos físico-químicos, ecossistemas naturais e sociais (AGRA FILHO, 1993; FORNASARI FILHO *et al.*, 1984). No que concerne ao termo impacto ambiental, este é entendido como sendo qualquer alteração no sistema físico, químico, biológico, cultural ou socioeconômico que possa ser atribuído às atividades humanas (DOTE SÁ, 1995).

Partindo-se da premissa de que o meio ambiente é o fator determinante que qualifica e pondera a importância da interferência das atividades de mineração e considerando-se, por sua vez, que a mineração altera profundamente o meio no qual está inserida, pode-se aplicar a análise sistêmica para melhor compreender essas inter-relações. Nesse contexto fundamenta-se este trabalho, tomando como base os estudos realizados por Leite, Fornasari Filho e Bitar (1990), Bitar, Fornasari Filho e Vasconcelos (1990) e Fornasari Filho *et al.* (1984).

Analisando-se o relacionamento entre a exploração mineral e o meio ambiente, deve-se ressaltar que a mineração atua, inicialmente, provocando o desmatamento e a escavação de terras, ocorrendo em seguida o lançamento

de resíduos de pó e de produtos químicos no solo, no ar e nas águas. Desse modo, a mineração degrada e polui.

Por outro lado, os recursos minerais explorados transformam-se em bens minerais que podem ser usados pela indústria nacional, contribuindo, dessa forma, para a oferta de mercadorias aos consumidores e para o atendimento às necessidades e às aspirações da nação, além de poderem também ser exportados, contribuindo para atenuar o déficit de nossa balança comercial.

De acordo com Andrade (1989), o grande problema não é o não explorar, mas explorar racionalmente, levando em conta tanto os interesses nacionais como os interesses diretos da população. Explorar de forma racional significa levar em conta a limitação dos recursos disponíveis, a fim de que não se esgotem rapidamente e a forma como eles podem ser explorados sem provocar grandes impactos sobre o meio ambiente.

Deve-se ter em mente, também, que a mineração se distingue de outras atividades industriais pela extrema variedade de situações em que pode se processar. Isso se dá em função da própria diversidade de bens minerais que podem ocorrer em diferentes tipos de jazimentos⁴⁴, condicionando a utilização de tecnologias específicas de extração e beneficiamento.

Leite, Fornasari Filho e Bitar (1990) asseveraram que a potencialização desses impactos deve ser considerada, na medida em que seus efeitos podem ser acentuados (ou minimizados) em função das características das formas de uso e ocupação do solo junto às quais a mineração convive, como assentamentos humanos, atividades econômicas diversas, tais como: agricultura, indústrias ou áreas de proteção ambiental. De acordo com esses autores, esses aspectos são de particular importância para a mineração, visto que é impossível pensar em locais alternativos para uma jazida mineral definida, o que força mais do que em qualquer outra atividade a sua compatibilização como o meio.

Faz-se necessário estar atentos à degradação ambiental, que ocorre nesses sítios de mineração, visto que essa degradação tem atingido um ponto tal que, segundo Chiossi (1982), deveria preocupar um pouco mais as classes dirigentes da nação, uma vez que suas causas incluem aspectos técnicos, políticos e culturais, cuja correção e prevenção exigem um profundo trabalho educativo, integração dos técnicos e órgãos envolvidos,

⁴⁴ É o local, na superfície ou no interior da Terra, onde estão localizadas de forma concentrada substâncias úteis e que possuem valor econômico, tais como metais preciosos (ouro, prata, bronze) e depósitos fósseis (carvão, petróleo).

aperfeiçoamento dos instrumentos legais e de fiscalização, vinculação de créditos e aplicação de técnicas conservacionistas.

Quando as atividades de mineração se encontram instaladas em áreas urbanas, pode-se dizer que o impacto que estas provocam sobre o meio ambiente tem seu aspecto mais dramático, já que nessas áreas concentram-se investimentos próprios do processo de urbanização e outras atividades econômicas associadas, gerando numerosos conflitos, exigindo, portanto, urgência nas soluções.

Essas soluções deverão estar fundamentadas no ato de que a sociedade e o meio ambiente estão intimamente relacionados, que constituem subsistemas de um sistema global e que se condicionam mutuamente.

Ter em mente que o potencial de desenvolvimento de uma sociedade depende, em grande parte, de sua base ecológica por meio dos seus recursos naturais – dentro dos quais se encontram os bens minerais – e humanos. Que o planejamento dos centros urbanos deve ser consubstanciado no caráter ecossistêmico das relações entre a sociedade e seu meio natural (GRINOVER, 1994).

FATORES QUE INFLUENCIAM A NATUREZA E A EXTENSÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Ao extraírem-se os bens minerais da crosta terrestre, automaticamente, gera-se uma alteração bastante profunda que modifica a estrutura física de seu jazimento – a localização. Essas alterações, advindas da atividade mineral, podem provocar maior ou menor impacto, conforme os fatores geográficos, o método de lavra utilizado e o tipo de minério extraído.

FATORES GEOGRÁFICOS

Os depósitos minerais encontram-se onde as condições geológicas são favoráveis à sua formação. Para esse condicionante, dá-se o nome de “rigidez locacional da jazida”. Alguns fatores geográficos estão relacionados à posição do jazimento, tais como: densidade da população, topografia, clima e aspectos socioeconômicos, dentre outros, que poderão influir de forma positiva ou negativa na extração econômica dessas riquezas.

Analizando a densidade da população, verifica-se que a extensão de um impacto ambiental está diretamente relacionada ao número de pessoas afetadas por este. Dessa forma, pode-se concluir que, em áreas rurais, ou

de baixa densidade populacional, a mineração pode ser mais prontamente aceita do que numa área mais densamente povoada.

Por conseguinte, a densidade populacional e a facilidade de acesso à área podem fortemente influenciar na intensidade do impacto ambiental. Pode-se citar como exemplo típico a mineração de depósitos de substâncias minerais utilizadas, diretamente, na indústria da construção civil (pedreiras, areais), que, normalmente, estão localizados próximos a grandes centros urbanos e que podem acarretar transtornos e custos adicionais à sua atividade operacional, em função dos ruídos e vibrações gerados pelas detonações e pelos diversos graus de interferências, em decorrência dos diversos usos do solo urbano.

Com relação à topografia, se a ocorrência mineral se encontra em regiões montanhosas ou fortemente onduladas a posição dos elementos da mineração dentro da paisagem é muito importante. Quando a mineração está localizada em altas encostas é visualmente impactante, e ruídos e poeiras podem percorrer facilmente grandes distâncias. Por outro lado, nessas áreas, a capacidade de carregamento de sedimentos pelo sistema de drenagem é bastante elevada, gerando, consequentemente, o assoreamento dos vales e dos rios em decorrência da deposição desses sedimentos.

Já em regiões de vales, os elementos da mineração são visíveis somente a curtas distâncias de um limitado número de pontos superiores, e as altas encostas adjacentes podem oferecer uma efetiva barreira para ruídos e poeiras localizadas. Convém lembrar que nessas áreas os cursos d'água fluem mais lentamente, gerando uma baixa capacidade para carrear sólidos em suspensão, sendo por isso mais difícil o assoreamento do sistema de drenagem existente nessas regiões. Normalmente a oposição à mineração é mais intensa em regiões de alto valor cênico ou locais de condições favoráveis a raras espécies de flora e fauna.

Quanto ao clima, o mecanismo de transporte da poluição originária da mina ao meio ambiente está diretamente relacionado ao regime pluviométrico, temperatura, umidade, direção dos ventos, dentre outros. Sua principal influência é, portanto, sobre a intensidade da poluição, considerando a distância sobre a qual o impacto da mineração é perceptível. Convém ressaltar que os efeitos atmosféricos controlam a transmissão de efluentes gasosos, ruídos e poeiras, enquanto que a precipitação é fator determinante na disseminação dos efluentes líquidos.

No que diz respeito aos aspectos socioeconômicos, tais como: a criação de empregos, circulação de riquezas, incremento do comércio e serviços, fortalecimento do setor público por meio da arrecadação de impostos, dentre outros fatores, pode-se constatar que, sem dúvida alguma, a atitude do público, em geral, é condicionada, em parte, pela condição econômica da região e a natureza dessa comunidade.

TIPO DE LAVRA

Segundo o Código Brasileiro de Mineração (2011) a lavra é o conjunto de operações coordenadas que têm como objetivo o aproveitamento industrial de jazida, desde a extração de substâncias minerais úteis até o seu beneficiamento. O método de lavra utilizado na exploração das substâncias minerais é um dos principais fatores determinantes do nível de impacto ao ambiente, tendo grande influência na natureza e na extensão do impacto ambiental. A escolha do método mais adequado depende de certas características das jazidas e, às vezes, de fatores externos não controláveis. A grande maioria dos bens minerais são lavrados por métodos tradicionais a céu aberto (em superfície) ou subterrâneo (em subsuperfície).

Os maiores riscos de comprometimento ambiental ocorrem na lavra a céu aberto, onde se tem um maior aproveitamento do corpo mineral, gerando maior quantidade de estéril⁴⁵, poeira em suspensão, vibrações e riscos de poluição das águas, caso não sejam adotadas técnicas de controle da poluição. Normalmente esse volume de estéril é acumulado sem nenhuma técnica ao lado ou nas vizinhanças da mina. No período de chuvas, esses depósitos ficam sujeitos a uma remoção e transporte contínuo, até as regiões mais baixas dos cursos d'água e reservatórios, provocando, gradativamente, o assoreamento desses corpos d'água.

A lavra em “tiras” ou em “faixas” é um método a céu aberto utilizado em depósitos estratiformes, aflorantes ou próximos à superfície. Nesse tipo de lavra a produção de minério por área é relativamente baixa, o que implica, frequentemente, numa grande e extensa área explorada, disso resultando uma extensa área degradada pela mineração, sendo uma desvantagem em potencial. Em contrapartida, o método possibilita a recuperação de partes já

⁴⁵ Porção de uma jazida mineral que não apresenta minério ou cujo teor de minerais ou elementos úteis esteja abaixo do teor de corte, não podendo ser aproveitada como minério bruto ou na planta de tratamento ou de concentração mineral.

lavradas, concomitantemente, com novas frentes de lavra, o que minimiza, consideravelmente, o efeito da degradação ambiental.

A lavra subterrânea é menos susceptível de provocar impacto visual, principalmente, se utilizadas as cavas e galerias como alternativas para deposição do material estéril, assim como parte do rejeito⁴⁶ proveniente do beneficiamento. Os efluentes líquidos surgentes das minas subterrâneas são pontuais, o que torna seu controle mais fácil.

É preocupante, nesse tipo de lavra, a poeira em suspensão, não apenas pelo confinamento no espaço de sua ocorrência como pelos efeitos mais comprometedores à saúde dos trabalhadores. Além dessa preocupação, tem-se, também, as altas temperaturas e certas substâncias minerais como a sílica (SiO_2) e o amianto ($\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$), que podem originar doenças crônicas. A substância é, também, um problema potencial e, se não controlada, pode levar a um generalizado dano superficial, principalmente, quando abandonada.

A dragagem é um tipo de lavra que revolve o leito dos rios e áreas vizinhas em função da utilização de dragas. Essa operação produz o aumento da turbidez na água pela presença de sólidos em suspensão. A grande quantidade de partículas sólidas em suspensão na água inviabiliza a sua utilização para outros fins. A presença de agentes químicos e a falta de racionalidade de seu manuseio torna mais grave a agressão ambiental dos recursos hídricos. Pode-se citar, como exemplo, a presença, na água, de íons metálicos, óleos, graxas e sais, dentre outros.

Já a mineração marinha, segundo Paiva (*apud* Dote Sá, 1995, p. 10), “[...] é um tipo de mineração em desenvolvimento, onde as principais fontes de poluição se relacionam com a exploração petrolífera e as dragagens dos fundos marinhos, requerendo técnicas especiais no sentido de evitar a poluição dos oceanos”. Os principais impactos ambientais dizem respeito a destruição e contaminação da flora e fauna marinha.

TIPOS DE MINÉRIO

De acordo com o Código Brasileiro de Mineração (2011), minério pode ser definido como mineral ou rocha que podem ser trabalhados para a extração de uma ou mais substâncias úteis economicamente.

⁴⁶ São os resíduos sólidos resultantes dos processos de beneficiamento a que são submetidas as substâncias minerais.

Segundo Mascarenhas (1994, p. 90), os bens minerais estão divididos em quatro categorias: “os minérios utilizados na construção civil ou minérios industriais, os metálicos, os ferrosos e carvão”. Deve-se ressaltar que, nos seus estudos, o autor não levou em consideração o petróleo, gás natural e sal-gema, para efeito de classificação. De acordo com esse autor, “[...] a maioria dos minerais industriais são de baixo valor agregado — baixo valor de venda do produto — e isto implica numa lavra de superfície de depósitos de alto teor e próximos aos centros consumidores para minimizar custos de transporte” (p. 91).

Ambientalmente falando, a lavra de minerais industriais, frequentemente, apresenta um alto potencial impactante. Em contrapartida, poucos minerais dessa classe são tóxicos, e o uso de reagentes químicos no tratamento destes é limitado. Por isso, os principais problemas ambientais desse tipo de minerais são o impacto visual, o abandono das lavras, a poeira, o ruído e a vibração.

Tipicamente, os minerais metálicos encontram-se disseminados na rocha matriz. Geralmente, para a obtenção do concentrado, mais de 90% do minério é descartado como rejeito sob a forma de uma lama fina, contaminada com reagentes químicos e orgânicos, criando sérios problemas de saúde à população, poluição da água e ar, e esterilização do solo (MASCARENHAS, 1994). Esses minérios, quando sulfetados, no seu processamento, principalmente na fundição, liberam grandes quantidades de dióxido de enxofre (SO_2), causando poluição atmosférica, representando um dos fatores do aparecimento das denominadas chuvas ácidas.

Ainda segundo Mascarenhas (1994), para a obtenção do minério ferroso comercializável além do estéril proveniente do decapeamento, o minério é submetido ao beneficiamento. O rejeito proveniente do processo, que representa cerca de 5% a 70% do minério, conforme a capacidade instalada de produção do empreendimento mineiro, é lançado na fase líquida em barragens de decantação de rejeito e a fração sólida é retida nas barragens, que, se construídas adequadamente, liberam as águas em condições que satisfazem a legislação em vigor.

No caso da mineração de carvão, a céu aberto, que geralmente abrange grandes áreas, pode ocorrer a poluição nas águas e no ar, e por isso requer um sistema rígido de recuperação da área após minerada. Já na lavra subterrânea as principais fontes de poluição são: a liberação de efluentes ácidos, principalmente quando se associa aos depósitos de minerais sulfetados como a pirita (FeS_2), problemas de subsidênciaria e problemas de combustão

espontânea dos depósitos de rejeito e estéril quando o carvão se encontra associado a pirita e material carbonoso.

Como se pode observar, a mineração é por natureza transformadora do meio ambiente, e sendo uma atividade de transformação, provoca a degradação das áreas onde se encontra instalada, principalmente quando executada de maneira irresponsável.

Para que haja a recuperação e eliminação dos danos já causados faz-se necessário o controle da poeira em suspensão, da qualidade das águas industriais, dos focos de erosão, poluição visual e sonora, disposição de rejeitos e estéril, assoreamento de vales e cursos d'água, dentre outros. Concorda-se que a mineração planejada, quanto aos seus aspectos ambientais, não é um problema, mas uma oportunidade de se adaptar novas formas de paisagens. O interesse maior do empreendedor é a mineração; porém, se esse interesse não estiver comprometido com a implantação dos programas das medidas mitigadoras de impactos ambientais, será bastante dispendioso reabilitar tal área minerada.

EXEMPLO DE PRÁTICA FORMATIVA E REFLEXIVA SOBRE IMPACTOS AMBIENTAIS: UM ESTUDO DOS IMPACTOS CAUSADOS PELO REFINO DE PETRÓLEO NO ÂMBITO DA REFINARIA LANDULFO ALVES (RLAM) NO MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DO CONDE – BAHIA

Este tópico foi construído a partir dos estudos desenvolvidos por um grupo de estudantes do curso técnico em Petróleo e Gás Subsequente do IF Baiano, campus Catu – bolsistas do Programa de Formação em Recursos Humanos da Petrobras (PFRH) – sob a minha orientação, no período compreendido entre jul./2012 a maio/2013. O PFRH foi um convênio firmado entre a Petrobras, o IF Baiano e a Fundação de Apoio a Educação e ao Desenvolvimento Tecnológico de Sergipe (Funcefetse), no período de jul./2012 a jul./2015.

Vale a pena ressaltar que no processo de iniciação científica o conhecimento deve ser trabalhado de forma colaborativa entre grupos de estudantes como estratégia de ensino ambiental e envolvimento com a temática em questão.

A importância do petróleo em nossa sociedade, tal como está atualmente organizada, é extensa e fundamental. O petróleo não é apenas uma

das principais fontes de energia utilizadas pela humanidade. Além de sua importância como fornecedor de energia, os seus derivados são a matéria-prima para a manufatura de inúmeros bens de consumo, e desse modo têm um papel cada dia mais presente e relevante na vida das pessoas.

A concepção de um mundo sem as comodidades e benefícios oferecidos pelo petróleo implicaria na necessidade de uma total mudança de mentalidade e hábitos por parte da população, numa total reformulação da maneira como a nossa sociedade funciona. Em virtude disso, a etapa de refino pode ser considerada como sendo o “coração” da indústria de petróleo, pois sem a separação em seus diversos componentes o petróleo em si possui pouco ou nenhum valor prático e comercial.

A importância do refino dentro de toda a cadeia produtiva do petróleo não se resume apenas ao ponto de vista estratégico. Do ponto de vista geoambiental, as refinarias são grandes geradoras de poluição. Elas consomem grandes quantidades de água e de energia, produzem grandes quantidades de despejos líquidos, liberam diversos gases nocivos para a atmosfera e produzem resíduos sólidos de difícil tratamento e disposição (MARIANO, 2005).

Os contaminantes gerados no refino de petróleo tipicamente incluem compostos orgânicos voláteis (COV), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2), óxidos de enxofre (SOx), óxidos de nitrogênio (NOx), materiais particulados, amônia (NH_3), sulfeto de hidrogênio (H_2S), metais, borras e numerosos compostos orgânicos tóxicos como os benzenos, toluenos, etilbenzenos e xilenos (BTEX). As refinarias também podem liberar hidrocarbonetos menos tóxicos, tais como metano e outros gases combustíveis leves. Outros contaminantes são subprodutos gerados ou resultantes de perdas no processo, no armazenamento e no transporte dos produtos finais – emissões fugitivas –, ou ainda derivados de substâncias químicas utilizadas no refino (FAHIM; AI-SAHHAFF; ELKILANI, 2012).

Os contaminantes podem estar presentes nos efluentes gasosos, líquidos ou sólidos, mesmo após os tratamentos realizados. Uma vez que as emissões gasosas são mais difíceis de capturar e tratar do que os efluentes líquidos e os resíduos sólidos, e ainda que a maior parte dessas emissões seja tratada, elas são a maior fonte de lançamento de contaminantes no ambiente.

Em decorrência de tais fatos, a indústria de refino de petróleo pode ser, e muitas vezes é, uma grande degradadora do meio ambiente, pois tem potencial para afetá-lo em todos os níveis: ar, água, solo e, consequentemente, a todos os seres vivos que habitam nosso planeta. Vale a pena ressaltar que

os principais impactos dos poluentes sobre a saúde são: irritação nos olhos, efeitos sobre o sistema cardiovascular, efeitos sobre o sistema respiratório, impactos sobre os materiais, efeitos sobre a visibilidade, odores, efeitos globais decorrentes da poluição atmosférica, perda de bem-estar.

Apesar dos avanços tecnológicos que ocorreram no século XX, infelizmente, vários dos equipamentos e técnicas de refino utilizados por muitas refinarias ao redor do mundo são relativamente primários, não tendo mudado muito ao longo das últimas décadas. Tem-se a consciência de que o petróleo não deixará de apresentar a importância que possui ao longo dos próximos anos, a menos que haja alguma incrível e revolucionária descoberta de algum substituto que esteja à altura. Desse modo, pode-se admitir que as refinarias vão continuar a existir, pelo menos enquanto as reservas de petróleo continuarem a ser exploradas e continuarem a produzir.

Assim sendo, faz-se necessária a integração da variável geoambiental no planejamento, na concepção, e, acima de tudo, na operação das refinarias. A solução para o problema da poluição certamente não é fechar as refinarias ou reduzir os níveis de produção, um pensamento totalmente inviável do ponto de vista prático.

As emissões relacionadas com as refinarias de petróleo são regulamentadas por leis ambientais referentes a impactos nos meios físicos, as quais exigem a instalação de sistemas para o rígido controle do lançamento de substâncias potencialmente perigosas no ambiente. Segundo Brasil, Araújo e Sousa (2011), estima-se que os custos adicionais relativos ao controle ambiental variem de 15% a 20% do investimento total de uma refinaria nova.

A gestão cuidadosa dos impactos ambientais da operação das unidades de refino assumiu importância central, visando à preservação do próprio meio ambiente e da imagem pública das empresas e à valorização de seus ativos acionários, o que leva à incorporação dessa gestão à estratégia global das empresas.

A Refinaria Landulpho Alves (RLAM) começou a ser construída ainda no fim dos anos de 1940. Na época, o debate sobre o melhor modelo para exploração, produção e refino do petróleo no país mobilizava a atenção da opinião pública. Com o crescimento da produção de óleo no município de Candeias, na Bahia, o Conselho Nacional do Petróleo (CNP), um órgão federal, decidiu investir na região. O local escolhido foi o terreno da antiga fazenda Porto Barreto, em Mataripe, às margens da Baía de Todos os Santos. Para trabalhar no empreendimento pioneiro, vieram profissionais de todo o

Brasil e também do exterior: Estados Unidos, Inglaterra, França, Alemanha, Polônia e Itália. Em 17 de setembro de 1950, a unidade entrava em operação, com capacidade instalada de 2,5 mil barris por dia. Sua implantação marcou o início de um novo ciclo de desenvolvimento para a Bahia e para o Brasil (MELO, 2011).

Uma das primeiras unidades de refino do Brasil, a RLAM, tem capacidade para processar até 323 mil barris de petróleo por dia e é a nossa segunda maior refinaria em capacidade instalada e complexidade⁴⁷. Em suas instalações funciona a maior unidade de craqueamento catalítico de resíduos da América Latina. Além disso, a refinaria conta com uma fábrica de asfalto, parques de armazenamento para petróleo e derivados, estações de carregamento rodoviário, uma estação de medição para produtos acabados, uma central termelétrica, uma estação de tratamentos de efluentes industriais e um sistema de tratamento de águas.

Em constante modernização, a refinaria se prepara para colocar em operação novas unidades industriais que vão permitir produzir combustíveis menos poluentes. Com esses investimentos, a Petrobras trabalha para adequar a unidade às novas exigências da Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP) em relação ao teor de enxofre da gasolina e do diesel.

Faz-se necessário enfatizar que o processo de craqueamento catalítico é uma das fontes mais significativas de poluentes atmosféricos dentro das refinarias. Emissões atmosféricas oriundas das operações de craqueamento catalítico incluem as emissões da queima de combustíveis para geração de calor, emissões fugitivas de hidrocarbonetos e emissões geradas durante a etapa de regeneração do catalisador (MARIANO, 2005).

Vale a pena enfatizar que o refino do petróleo é sem dúvida um tema bastante interessante para todos os profissionais que lidam com as áreas de energia e meio ambiente. Entender, portanto, os processos básicos da tecnologia do refino do petróleo e as suas repercussões geoambientais é ponto de partida para qualquer estudante que se dedica ao estudo da energia e, sobretudo, do petróleo e seus derivados.

Isso significa ampliar a compreensão do problema multifacetado, que representa a colocação do petróleo, que é produzido em diferentes regiões do mundo, a custos e qualidades variadas, nos seus mercados consumidores relevantes e os cuidados necessários que se deve ter com a dimensão geoambiental.

⁴⁷ Veja em: <http://www.petrobras.com.br>. Acesso em: 14 dez. 2020.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de sua grande importância econômica para o desenvolvimento do país, a mineração, como atividade potencialmente poluidora, altera profundamente o ambiente onde se encontra inserida. Como não é possível viver sem a mineração, a sua forma de ação deve ser regulamentada de uma maneira mais clara e racional, haja vista que ao todo existem, em nível federal, quase 600 diplomas legais relativos à proteção ambiental. Dentro desse universo aproximadamente 50 aplicam-se à mineração, evidenciando-se o excesso de legislação. Outra circunstância agravante reside no fato de que a grande maioria desses diplomas legais apresenta conceitos vagos e imprecisos gerando, dessa forma, diversas interpretações a respeito do mesmo problema, ocasionando, consequentemente, a dificuldade para o seu controle real e efetivo.

A importância no ensino profissional em se discutir os fatores que influenciam a natureza e a extensão dos impactos ambientais no contexto da mineração ficou evidenciada por meio da experiência vivenciada pelo grupo de estudantes bolsistas do PFRH do curso técnico em Petróleo e Gás Subsequente do IF Baiano, campus Catu, ao longo do seu caminho formativo – jul./2012 a maio/2013 –, proporcionando assim a possibilidade de aprofundar conhecimentos na área objeto de estudo do grupo. Incentivando a aprimorar valores de paciência e tolerância com relação a lidar com as diferenças naturais de cada componente do grupo de trabalho e, acima de tudo, superar as dificuldades encontradas na trajetória de realização dos trabalhos de pesquisa. Formando assim a base para tornarem-se profissionais mais engajados no contexto dos temas vinculados à questão ambiental.

Por fim, torna-se urgente e essencial que a sociedade e os profissionais diretamente ligados com as atividades mineiras problematizem esses impactos, reflitam o consumo e busquem soluções que possam mitigar o impacto ocasionado por essa atividade econômica tão relevante para o progresso do nosso país.

REFERÊNCIAS

AGRA FILHO, S. S. Os estudos de impactos ambientais no Brasil: uma análise de sua efetividade. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). **Documento de Política**, [s.l.], n. 18, out./1993, p. 14.

ANDRADE, M. C. de. Mineração e meio ambiente. In: Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio Ambiente, 2, 1989, Florianópolis. *Anais [...]* Florianópolis: UFSC, 1989, p. 40-49, 3v.

BITAR, O. Y.; FORNASARI FILHO, N.; VASCONCELOS, M. M. T. Considerações básicas para a abordagem do meio físico em estudos de impacto ambiental. **O Meio Físico em Estudos de Impacto Ambiental**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), São Paulo, boletim 56, p. 9-13, 1990.

BRASIL, N. I. do; ARAÚJO, M. A. S.; SOUSA, E. C. M. de (org.). **Processamento de Petróleo e Gás**: petróleo e seus derivados, processamento primário, processos de refino, petroquímica, meio ambiente. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

CHIOSSI, N. J. Ocupação do solo e impacto ambiental. **Revista Brasileira de Tecnologia**, Brasília, v. 13, n. 5, p. 44-51, out/nov. 1982.

CÓDIGO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO e Legislação Correlata. 2. ed. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, (2011). Disponível em <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/496300/000961769.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 26 out. 2019.

DOTE SÁ, T. **Mineração & Meio Ambiente**. Fortaleza: APGECE, 1995.

FAHIM, M. A.; AL-SAHHAF, T. A.; ELKILANI, A. S. **Introdução ao Refino de Petróleo**. Tradução de Lersch Traduções. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

FORNASARI FILHO, N.; LEITE, C. A. G.; PRANDINI, F. L. et al. Avaliação preliminar dos problemas causados pela mineração no meio ambiente no Estado de São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, 6, 1984, Belo Horizonte. *Anais [...]* Belo Horizonte: ABGE, 1984, v. 1, p. 71-83.

GONÇALVES, C. W. P. **Os (des)caminhos do Meio Ambiente**. São Paulo: Contexto, 2006.

GRINOVER, L. O desenvolvimento urbano e territorial e os parâmetros ambientais. In: MAGALHÃES, L. E. de (coord.). **A Questão Ambiental**. São Paulo: Terragraph, 1994, p. 243-260.

LEITE, C. A. G.; FORNASARI FILHO, N.; BITAR, O. Y. Estudos de impacto ambiental: algumas reflexões sobre metodologia para o caso da mineração. **O Meio Físico em Estudos de Impacto Ambiental**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), São Paulo, boletim 56, p. 4-8, 1990.

MARIANO, Jacqueline Barboza. **Impactos Ambientais do Refino de Petróleo.** Rio de Janeiro: Interciência, 2005.

MASCARENHAS, G. R. Controle da Poluição na Mineração. **Bahia Análise & Dados**, Salvador, v. 4, n. 1, p. 89-95, jun./1994.

MELO, G. (coord). **Imagens de uma História de Desafios:** 70 anos de Exploração e Produção de Petróleo na Bahia. Salvador: D&M Photodesing, 2011.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Evolução do Mercado Mineral no Brasil a Longo Prazo (2009). Disponível em: http://www.mme.gov.br/documents/36108/448159/P01_RT04_Evoluxo_do_Mercado_Mineral_no_Brasil_a_longo_prazo.pdf/4006265f-ffc2-d032-615b-a49345dea031?version=1.0. Acesso em: 29 set. 2019.

REFINARIA Landulpho Alves completa 60 anos. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/pt/noticias/refinaria-landulpho-alves-completa-60-anos/>. Acesso em: 2 set. 2012.

SZKLO, A. S.; MAGRINI, A. (org.). **Textos de Discussão em Geopolítica e Gestão Ambiental do Petróleo.** Rio de Janeiro: Interciência; UFRJ: FAPERJ, 2008.

SOBRE OS AUTORES

Aline Mascarenhas Oliveira de Medeiros

Mestra em Letras e Linguística, graduada em Licenciatura em Letras Vernáculas e em Gastronomia, docente do Instituto Federal Baiano, campus Catu.

E-mail: aline.medeiros@ifbaiano.edu.br

Orcid: 0000-0001-9300-9669.

Allan Cleber Santos Silva

Técnico em Agropecuária, Instituto Federal Baiano, campus Catu.

E-mail: cleberallan@hotmail.com

Orcid: 0000-0001-6819-4065.

Ana Clara da Cruz Sobrinho

Técnica em Alimentos, Instituto Federal Baiano, campus Catu.

E-mail: claraanacruz12@gmail.com

Orcid: 0000-0002-5860-4830.

Antonio Jorge Tourinho Braga

Doutor e mestre em Ciência Florestal, graduado em Engenharia Florestal, docente do Instituto Federal Baiano, campus Catu.

E-mail: antonio.braga@ifbaiano.edu.br

Orcid: 0000-0001-5574-0354.

Cláudia Cseko Nolasco de Carvalho

Doutora em Ciência Tecnologia e Inovação em Agropecuária, mestre em Geoquímica e engenheira agrônoma. Professora da Universidade Estadual de Alagoas.

E-mail: cncseko@yahoo.com.br

Orcid: 0000-0002-2807-2829.

Cristiane Brito Machado

Doutora em Educação, mestre em Educação e graduada em Pedagogia pela Universidade Federal da Bahia. Docente do Instituto Federal Baiano.

E-mail: cristiane.brito@ifbaiano.edu.br

Orcid: 0000-0002-2326-715X.

Eduardo Mendes da Silva

Pós-doutor em Ecotoxicologia, doutor em Biogeografia e mestre em Biologia Marinha, graduado em Ciências Biológicas. Docente do Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia e professor dos Programas de Pós-Graduação Ecologia Aplicada à Gestão Ambiental e Ecologia: Teoria, Aplicação e Valores.

E-mail: dasilva@ufba.br

Orcid: 0000-0003-1031-5957.

Eliana Lopes da Silva Medeiros Cruz

Mestranda em Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano), especialista em Metodologia do Ensino de Língua Portuguesa e em Gestão Educacional, graduada em Pedagogia – Habilitação nas Disciplinas do Magistério pela Universidade do Estado da Bahia e coordenadora pedagógica do Centro Territorial da Educação Profissional da Chapada Diamantina II.

E-mail: eliana.cruz@educacao.ba.gov.br

Orcid: 0000-0002-6351-1890.

Elizama Santos Meireles

Técnica em Agropecuária, Instituto Federal Baiano, campus Catu.

E-mail: zamameireles11@gmail.com.

Orcid: 0000-0002-8134-5056.

Emanuel Rodrigo Almeida Paim Lima

Estudante do curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal Baiano, campus Catu.

E-mail: almeidapaimlimaemanuelrodrigo@gmail.com

Orcid: 0000-0003-2152-1131.

Fábio Carvalho Nunes

Doutor em Geologia Costeira e Sedimentar pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), mestre em Geoquímica e Meio Ambiente (UFBA) e geógrafo. Docente do Instituto Federal Baiano e do mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (Profept), campus Catu.

E-mail: fabio.nunes@ifbaiano.edu.br

Orcid: 0000-0002-5954-397X.

Flávia Aelo de Oliveira

Bacharela em Enfermagem, especialista em Terapia Intensiva, funcionária do Hospital Santa Helena, Camaçari, Bahia.

E-mail: flaviaaelo@hotmail.com

Orcid: 0000-0002-2953-006X.

Gustavo de Jesus Gonsalves

Técnico em Agropecuária, Instituto Federal Baiano, campus Catu.

E-mail: gugaj1936@gmail.com

Orcid: 0000-0002-3398-4515.

Islaine Santana da Cruz Oliveira

Especialista em Metodologia do Ensino Básico pela Faculdade Adventista da Bahia. Graduada em Geografia pela Universidade Tiradentes. Professora de Geografia da Rede Adventista de Ensino.

E-mail: islainesantana@hotmail.com

Orcid: 0000-0002-6579-9058.

Izaclaudia Santana das Neves

Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Sergipe, mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Graduada em Letras-Português pela Universidade Federal de Sergipe. Graduada em Tecnologia em Saneamento Ambiental pelo Instituto Federal de Sergipe, graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas. Professora do Instituto Federal Baiano. Atua como pesquisadora do Grupo de Pesquisa Recursos Naturais (IF Baiano) e do Grupo de Pesquisa CNPq Educação, Ciência e Meio Ambiente (IFPA).

E-mail: izaclaudia.neves@ifbaiano.edu.br

Orcid: 0000-0002-8928-9810.

Joana Fidelis da Paixão

Doutora em Geologia Marinha, Costeira e Sedimentar, mestre em Ecologia e Biomonitoramento e bacharel em Ciências Biológicas (UFBA). Estudante de Direito (Unifacs). Professora de Meio Ambiente do Instituto Federal Baiano (campus Catu) e do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT/ IF Baiano).

E-mail: joana.paixao@ifbaiano.edu.br

Orcid: 0000-0003-2586-229.

José Rodrigues de Souza Filho

Pós-doutor em Educação, doutor em Geologia, mestre em Geografia e graduado em Geografia. Docente do mestrado profissional em Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal Baiano e líder do Grupo de Pesquisa Paranoá/CNPQ.

E-mail: jose.rodrigues@ifbaiano.edu.br

Orcid: 0000-0002-1312-8009.

Karoline dos Santos Freitas

Discente do Instituto Federal Baiano, campus Valença.

E-mail: karolinekarolima123@gmail.com

Orcid: 0000-0002-8356-8317.

Laís Moreira Cavalcanti

Especialista em Cozinha Internacional, bacharela em Gastronomia e Segurança Alimentar, licenciada em Ciências Sociais. Docente do curso superior de Tecnologia em Gastronomia e do curso técnico em Cozinha no Instituto Federal Baiano, campus Catu.

E-mail: lais.moreira@ifbaiano.edu.br

Orcid: 0000-0002-8984-8088.

Lakshmi Julianne Vallim Hofstatter

Doutora em Ciências e mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da UFSCar. Bacharel e licenciada em Biologia pela Universidade Federal da Bahia. Docente do Instituto Federal Baiano, campus Catu.

E-mail: lakshmivallim@gmail.com

Orcid: 0000-0002-6913-3499.

Lorena Lindsey Coelho Duarte Santos

Graduanda em Psicologia pela Universidade Salvador. Graduanda em Pedagogia pela Universidade Federal da Bahia.

E-mail: lorenalindsey203@gmail.com

Orcid: 0000-0002-9033-9627.

Maria Arlinda de Assis Menezes

Pós-doutora em Difusão do Conhecimento. Doutora e mestre em Desenvolvimento Regional e Urbano. Especialista em Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira. Licenciada em História. Docente do Instituto Federal Baiano (campus Catu).

E-mail: maria.arlinda@ifbaiano.edu.br

Orcid: 0000-0001-8814-9480.

Maria Inez da Silva de Souza Carvalho

Pós-doutora pela Universidade do Minho, PT. Doutora e mestre em Educação, pela Universidade Federal da Bahia. Licenciada e bacharel em Geografia pela Universidade de São Paulo. Professora titular da Faced/UFBA.

E-mail: misc@ufba.br

Orcid: 0000-0002-8032-072X.

Maria Iraildes de Almeida Silva Matias

Doutora em Geologia Ambiental, mestre em Ciências Agrárias e graduada em Engenharia Agronômica pela Universidade Federal da Bahia. Docente do mestrado profissional em Ciências Ambientais e coordenadora do curso de pós-graduação lato sensu em Meio Ambiente e Agroecologia pelo Instituto Federal Baiano.

E-mail: maria.matias@ifbaiano.edu.br

Orcid: 0000-0003-0287-4919.

Maria Matilde Nascimento de Almeida

Mestre em Geografia pela Universidade Federal da Bahia. Especialista latu sensu em Didática do Ensino Superior pela Faculdade Baiana de Ciências. Graduada em Geologia pela Universidade Federal da Bahia. Pesquisadora-membro do Grupo de Pesquisa em Educação Científica (Gpec) do IF Baiano. Professora do Instituto Federal Baiano, (campus Catu).

E-mail: matilde.nascimento@ifbaiano.edu.br

Orcid: 0000-0002-6095-0839.

Maria Nazaré Guimarães Marchi

Doutora e mestre em Recursos Genéticos Vegetais, graduada em Ciências Biológicas e docente do Instituto Federal Baiano.

E-mail: maria.marchi@ifbaiano.edu.br

Orcid: 0000-0001-8253-5399.

Moema Cortizo Bellintani

Doutora em Botânica e mestre em Patologia, graduada em Ciências Biológicas e docente da Universidade Federal da Bahia.

E-mail: moemabellintani@gmail.com

Orcid: 0000-0002-7901-9163.

Moisés Leal Moraes

Mestre em História Regional e local, graduado em História. Professor do Instituto Federal Baiano.

E-mail: moises.moraes@ifbaiano.edu.br

Orcid: 0000-0002-5768-543X.

Patrícia Oliveira dos Santos

Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal da Bahia, mestre em Microbiologia Agrícola pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, especialista em Biologia Celular e graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Feira de Santana. Professora do Instituto Federal Baiano.

E-mail: patricia.santos@ifbaiano.edu.br

Orcid: 0000-0002-7463-2196.

Ricardo Moreira Santos

Mestre em Zoologia, licenciado em Ciências Biológicas, docente do Instituto Federal (campus Itapetinga).

E-mail: ricardo.santos@ifbaiano.edu.br

Orcid: 0000-0001-6225-0679.

Rodrigo Cândido Passos da Silva

Doutor e mestre em Engenharia Civil, área de concentração em Geotecnia Ambiental, engenheiro agrícola e ambiental. Docente do Instituto Federal Baiano (campus Catu).

E-mail: rodrigo.passos@ifbaiano.edu.br.

Orcid: 0000-0001-9376-0647.

Rosenir Batista Santos Sena

Graduada em Administração, mestranda em Educação Profissional e Tecnológica, Instituto Federal Baiano (campus Catu). Docente da Rede Estadual de Educação da Bahia.

E-mail: rosebatistass5@gmail.com

Orcid: 0000-0003-4362-9514.

Tábata Tórmena

Mestre em Ciência de Alimentos, graduada em Engenharia de Alimentos.

Docente do Instituto Federal Baiano, campus Catu

E-mail: tabata.tormena@ifbaiano.edu.br

Orcid: 0000-0003-3860-0004.

Thaís Andrade de Sampaio Lopes

Doutoranda em Energia e Ambiente, mestra em Meio Ambiente, Águas e Saneamento, bacharel e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Bahia.

Professora de Meio Ambiente do Instituto Federal Baiano.

E-mail: thais.lopes@ifbaiano.edu.br

Orcid: 0000-0002-5753-018X.

Thales Rabelo da Silva Britto

Graduando em Engenharia Química (UFBA) e em Direito (Unifacs). Bolsista CNPq, monitor e membro do Grupo Interdisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão em Direitos dos Animais, Meio Ambiente e Pós-Humanismo, todos pela Universidade Federal da Bahia.

E-mail: thales.cosmo83@gmail.com

Orcid: 0000-0001-5910-8348.

Thássio Vinicios Rodrigues da Silva Almeida

Licenciado em Geografia, Instituto Federal Baiano (campus Santa Inês).

E-mail: tasshio@hotmail.com

Orcid: 0000-0002-9546-209.

Victória de Assis Menezes

Discente do curso de Ciências Sociais da Universidade Federal da Bahia.

E-mail: menezes.avictoria@gmail.com

Orcid: 0000-0003-3611-1354.

A partir da realização de uma semana de formação de professores sobre o tema “Ambientalização curricular no ensino médio profissional”, um desdobramento de um projeto de ensino proposto pela professora Lakshmi Höfstatter e pelo professor Rodrigo Passos, após diálogo com as professoras Joana Paixão e Cristiane Brito, surgiu a ideia da submissão de uma proposta à Chamada Interna n.º 07/2020 da Pró-Reitoria de Extensão do Instituto Federal Baiano (IF Baiano) – Apoio à Publicação de Livros Eletrônicos. Esses docentes do IF Baiano/campus Catu convidaram professores e estudantes envolvidos com a temática ambiental para contribuir com a elaboração de capítulos para um e-book sobre a ambientalização curricular, que comprehende o compromisso institucional com a formação ambiental de toda a sua comunidade, em diferentes formatos, desde execução de projetos de extensão, de ensino e pesquisa científica, bem como a incorporação das temáticas ambientais de forma interdisciplinar.

A proposta foi aprovada na Chamada Interna e resultou na organização deste e-book, intitulado *Ambientalização curricular no ensino médio profissional: experiências e possibilidades*. Reflexões teóricas, metodológicas, práticas docentes e relatos de experiência em pesquisa e extensão são apresentados nos 16 capítulos que compõem esta obra, abordando desde o aspecto normativo da ambientalização curricular no ensino médio, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), passando pela discussão acerca das bases legais para a Educação Ambiental no Ensino Médio no território nacional até a sua interface com as ciências naturais e humanas.

A obra apresenta também abordagens metodológicas para o ensino de temáticas ambientais (a exemplo de metodologias ativas e participativas como o Ensino por Investigação) e ferramentas (a exemplo de maquetes e coleções de lixo marinho), para uso como recurso didático. Dos clássicos e fundamentais conteúdos sobre impactos ambientais e conservação da biodiversidade às atuais preocupações da comunidade científica com o negacionismo climático e pesquisas relacionadas à investigação do Zika vírus, esta coletânea traz ainda exitosas experiências extensionistas envolvendo trilhas ecológicas, minhocultura, ecoalfabetização etc.

Dessa maneira, além de apresentar um arcabouço teórico para ajudar a suprir uma enorme lacuna da literatura sobre a ambientalização curricular no contexto do ensino médio integrado, esta publicação expõe diferentes olhares, reflexões e discussões acerca de questões socioambientais, e compartilha experiências sobre o ensino de meio ambiente no IF Baiano.