



rede profciamb: histórico, aprendizados e perspectivas

organizadores:

Tadeu Fabricio Malheiros • Ana Josefina Ferrari
Dijanah Cota Machado • Henrique Ortêncio Filho
José Eduardo Martinelli Filho • Joselisa Maria Chaves
Kátia Viana Cavalcante • Maurício Amazonas
Shiziele de Oliveira Shimada

Rede ProfCiAmb: Histórico, Aprendizados e Perspectivas

ASSOCIADAS PROFCIAMB



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

Coordenadora:

Kátia Viana Cavalcante

Vice-coordenadora:

Edivânia dos Santos Schropfer



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Coordenadora:

Rosemery da Silva Nascimento

Vice-coordenador:

José Eduardo Martinelli Filho



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Coordenador:

Helotonio Carvalho

Vice-coordenadora:

Dijannah Cota Machado



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Coordenadora:

Rosana de Oliveira Santos Batista

Vice-coordenadora:

Shiziele de Oliveira Shimada



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Coordenadora:

Marjorie Cseko Nolasco

Vice-coordenadora:

Joselisa Maria Chaves



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Coordenador:

Tadeu Fabricio Malheiros



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Coordenador:

Maurício Amazonas



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

Coordenador:

Carlos Alberto de Oliveira Jr.

Vice-coordenador:

Henrique Ortêncio Filho



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

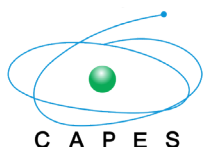
Coordenador:

Christiano Nogueira

Vice-coordenadora:

Ana Josefina Ferrari

Agradecimentos



COLEÇÃO PROFCIAMB

Conselho Editorial

Ana Josefina Ferrari	Izabel Zaneti
Ayrton Luiz Urizzi Martins	Joselisa Maria Chaves
Cleber Silva	Lúcia Helena Pinheiro Martins
Daniel Felipe de Oliveira Gentil	Luiz Fernando de Carli Lautert
Davis Castro	Marjorie Cseko Nolasco
Dijanah Cota Machado	Ronaldo Ribeiro
Edilza de Laray de Jesus	Rosana de Oliveira Santos Batista
Edivânia dos Santos Schropfer	Sandra Helena da Silva
Felipe Fontana	Sara Gurfinkel
Mariza Barion Romagnolo	Shiziele de Oliveira Shimada
Simone Fiori	Solana Meneghel Boschilia
Fernanda da Rocha Brando Fernandez	Tadeu Fabricio Malheiros
Flavia Fazion	Taitiâny Karita Bonzanini Minetto
Helotonio Carvalho	Valéria Sandra de Oliveira Costa
Henrique dos Santos Pereira	

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Reitor Carlos Gilberto Carlotti Junior

Vice-Reitora Maria Arminda do Nascimento Arruda

ESCOLA DE COMUNICAÇÕES E ARTES

Diretora Brasilina Passarelli

Vice-Diretor Eduardo Monteiro

DEPARTAMENTO DE JORNALISMO E EDITORAÇÃO

Chefe Luciano Guimarães

Vice-Chefe Wagner Souza e Silva

COM-ARTE

Professores responsáveis

Marisa Midori Deaecto

Plinio Martins Filho

Thiago Mio Salla

Secretário editorial e arte finalista

Diego Nóbrega

SÉRIE PESQUISA E REFLEXÃO
Comissão Editorial Consultiva

Adriana Braga	Kátia Viana Cavalcante
Alberlene Ribeiro de Oliveira	Larissa Mattos Feijó
Alexandre Clistenes de Alcântara Santos	Laura Alves Martirani
Ana Paula Fracalanza	Laura Mesquita Paiva
André Luís de Oliveira	Liliana Pena Naval
André Luiz Brito Nascimento	Lillian Maria de Mesquita Alexandre
Andrei Domingues Cechin	Lívia Dias
Ariane Baffa Lourenço	Livia Gabrig Turbay Rangel Vasconcelos
Ayrton Luiz Urizzi Martins	Lucia Helena Pinheiro Martins
Bruno Severo Gomes	Luciana Cordeiro
Cacilda Rocha	Lucileide Feitosa Souza
Carlos Alberto Cioce Sampaio	Lucivânio Jatobá de Oliveira
Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior	Márcia Eliane Silva Carvalho
Cecilia Patrícia Alves Costa	Maria Aparecida Guilherme da Rocha
Christiano Nogueira	Maria Cláudia do Carmo
Claudemira Vieira Gusmão Lopes	Maria do Carmo Martins Sobral
Cleber Silva e Silva	Maria do Socorro Ferreira da Silva
Clemente Coelho Junior	Maria Ludetana
Daniel Felipe de Oliveira Gentil	Marli Schmitt Zanella
Daniel Fernando Bovolenta Ovigli	Mauricio Cesar Vitoria Fagundes
Edilza Laray de Jesus	Neilor Kleinubuing
Eduardo Harder	Neliton Marques da Silva
Eliane Cerdas	Odaléia Telles Marcondes Machado Queiroz
Emerson Joucoski	Otacílio Antunes Santana
Érika Tavares Marques	Pedro Donizete Colombo Junior
Ernesto Jacob Keim	Pedro Roberto Jacobi
Felipe Fontana	Priscylla Menezes
Fernanda da Rocha Brando	Raquel De Matos Cardoso Do Vale
Fernanda Peres Ramos	Renato de Almeida
Francisco Silva Costa	Roberto Eduardo Bueno
Gerson Luiz Buczenko	Robson Rosseto
Gislene Moreira Gomes	Ronaldo de Almeida
Helena Midori Kashiwagi	Silvia Martins
Heloisa Chalmers Sisle	Simone Fiori
Henrique Carmona Duval	Sindiany Suelen Caduda Santos
Henrique dos Santos Pereira	Solana Meneghel Boschilia
Iracema Maria Cordeiro	Sônia Maria da Silva Gomes
Jacqueline Araújo	Taitiany Karita Bonzanini
Joelma Carvalho Vilar	Thelmo de Carvalho Teixeira Branco Filho
Jose Roberto Kassai	Vânia Galindo Massabni
Juliano José Corbi	Viviane Abreu de Andrade
Kalinka Regina Lucas Jaquie Castelo Branco	Voyner Ravena Cañete
Karla Tereza Silva Ribeiro	Zanna Maria Rodrigues de Matos
Kátia Aparecida da Silva Aquino	

COLEÇÃO PROFCIAMB
SÉRIE PESQUISA E REFLEXÃO

Rede ProfCiAmb: Histórico, Aprendizados e Perspectivas

Organizadores

Tadeu Fabricio Malheiros

Ana Josefina Ferrari

Dijanah Cota Machado

Henrique Ortêncio Filho

José Eduardo Martinelli Filho

Joselisa Maria Chaves

Kátia Viana Cavalcante

Maurício Amazonas

Shiziele de Oliveira Shimada



Copyright © Os organizadores

Catálogo na Publicação – Serviço de Biblioteca e Documentação
Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo

Rede ProfCiAmb [recurso eletrônico] : histórico, aprendizados e perspectivas / organização Tadeu Fabricio Malheiros ... [et al.] – São Paulo : Com-Arte ; [S.l.] : Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico ; [S.l.] : Programa de Pós graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, 2023.

PDF (267 p.) – (PROFCIAMB. Série pesquisa e reflexão ; v. 1).

ISBN 978-65-89321-23-1

1. Ciência ambiental – Estudo e ensino. 2. Recursos hídricos – Estudo e ensino. 3. Formação de professores. 4. Programa de Pós-graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais. I. Malheiros, Tadeu Fabricio. II. Série.

R314

CDD 21. ed. – 570.7

Elaborado por: Lilian Viana CRB-8/8308

Direitos reservados à

COM-ARTE – EDITORA LABORATÓRIO DO CURSO DE EDITORAÇÃO DA USP

Rua Prof. Lúcio Martins Rodrigues, 443 – Prédio 2 – Sala 10

Cidade Universitária, 05508-020 – São Paulo – SP – Brasil

Tel: (11) 3091-4016 – e-mail: editoracomarte@usp.br

Sumário

Apresentação à Coleção ProfCiAmb	10
<i>Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico</i>	
Apresentação	12
<i>Tadeu Fabricio Malheiros • Ana Josefina Ferrari • Dijannah Cota Machado • Henrique Ortêncio Filho • José Eduardo Martinelli Filho • Joselisa Maria Chaves • Kátia Viana Cavalcante • Maurício Amazonas • Shiziele de Oliveira Shimada</i>	
Prefácio	14
<i>Arlindo Philippi Junior</i>	
PARTE I. HISTÓRICO E PERSPECTIVAS DA REDE PROFCIAMB	16
Capítulo 1. Atuação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA no Fomento à Pesquisa & Capacitação na Temática Água nas Ciências Ambientais – ProfCiAmb: Contexto e Perspectivas Institucionais	17
<i>Jair Gonçalves da Silva • Renata Rozendo Maranhão • Vivyanne Graça Mello de Oliveira</i>	
Capítulo 2. Rede ProfCiAmb e seu Impacto na Bahia – Efeito Associada UEFS e Caminhos de Expansão no Nordeste	36
<i>Joselisa Maria Chaves • Marjorie Cseko Nolasco</i>	
Capítulo 3. Associada UEM-ProfCiAmb: História, Perfil e Perspectivas Futuras	45
<i>Leandro de Oliveira Rabelo • Simone Fiori • Henrique Ortêncio Filho</i>	
Capítulo 4. Associada UFPA-ProfCiAmb: História, Perfil e Perspectivas	59
<i>José Eduardo Martinelli Filho • Rita de Cássia Bortoletto-Santos • Tatiane Mendes de Sousa</i>	

Capítulo 5. Produção Técnica e a Redução da Pegada Hídrica na Unidade Escolar e em Áreas Adjacentes: A Causa e o Efeito do ProfCiAmb/UFPE em Pernambuco	72
<i>Otacílio Antunes Santana • Alex da Silva Queiroz • Jacquelliny Marcelle B. da Silva</i>	
Capítulo 6. O ProfCiAmb no Litoral do Paraná: Experiência, Características e Princípios da Associada UFPR	88
<i>Luiz Fernando De Carli Lautert • Helena Midori Kashiwagi da Rocha • Ana Josefina Ferrari • Manoel Flores Lesama • Érika de Castro Correa</i>	
Capítulo 7. Breve Histórico, Desafios e Oportunidades da Universidade de Brasília (UnB) na Consolidação da Rede ProfCiAmb	101
<i>Arnoldo Lima • Izabel Zaneti • Andrei Cechin</i>	
Capítulo 8. Associada USP-ProfCiAmb: História, Perfil e Perspectivas Futuras	115
<i>Tadeu Fabricio Malheiros • Leandro de Oliveira Rabelo • Ariane Baffa Lourenço</i>	
Capítulo 9. Curso de Extensão EaD: Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas	127
<i>Anézia Maria Fonsêca Barbosa • Daniela Ales Krëmpi • Felipe Fontana • Gustavo Macedo de Mello Baptista • Helena Midori Kashiwagi da Rocha • José Eduardo Martinelli Filho • Joselisa Maria Chaves • Juliano José Corbi • Katia Viana Cavalcante • Marli Schmitt Zanella • Tadeu Fabrício Malheiros • Valéria Sandra de Oliveira Costa</i>	
Capítulo 10. Abordagem da Temática Água em Contextos Educacionais: Um Estudo com Egressos do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais	142
<i>Gérsica Moraes Nogueira da Silva • Ariane Baffa Lourenço • Vinicius Perez Dictoro • Tadeu Fabricio Malheiros</i>	
PARTE II. ÁGUA: PESQUISA, ENSINO E APRENDIZADO	157
Capítulo 11. Água <i>in Flor</i> : Produto Educacional Interdisciplinar no Contexto Formativo de Estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	158
<i>Jocineia Souza da Conceição Santos • Maria Cláudia Silva do Carmo • André Luiz Brito Nascimento</i>	
Capítulo 12. Sequência Didática no Ensino de Ciências Ambientais: Uso da Água na Recreação	175
<i>Luziane do Carmo Sousa dos Santos • Charles Lima dos Santos • Karla Tereza Silva Ribeiro</i>	

Capítulo 13. Uso de Técnicas Educacionais para Melhoria do Processo de Aprendizagem sobre o Problema dos Plásticos nos Oceanos: Experiência com Sequência Didática e Unidade de Ensino Potencialmente Significativa	193
<i>Cristiane Jussara da Silva • Gabriela da Silva Freitas • Valéria Sandra de Oliveira Costa • Kátia Aparecida da Silva Aquino • Cássia Docena • Helotonio Carvalho</i>	
Capítulo 14. Projetos Ambientais para a Formação de Agentes Ambientais mirins na Escola Municipal do Campo Amparo, no Litoral do Paraná	210
<i>Luciane Godoy Bonafini • Helena Midori Kashiwagi</i>	
Capítulo 15. Visita Monitorada: Um Caminho Teórico-Prático para o Ensino das Ciências Ambientais	224
<i>Mariana Moraes Azevedo • Anézia Maria Fonsêca Barbosa</i>	
Capítulo 16. Maquete Ecopedagógica para o Ensino Básico de Ciências Ambientais: O Ciclo da Água no Meio Urbano do Distrito Federal, Brasil	234
<i>Evelyn da Silva Galvão • Anete Maria de Oliveira</i>	
Capítulo 17. Perspectivas da Educação Ambiental nas Escolas para Gestão dos Recursos Hídricos	249
<i>Aline Ramos Martins • Juliano José Corbi</i>	
Organizadores	264
Prefaciador	266
Colaboradores	267

Apresentação à Coleção ProfCiAmb

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) possui importante frente de atuação na pesquisa e na formação em nível de pós-graduação dos profissionais que atuam na gestão de recursos hídricos, fundamentada na lei de criação da agência, a Lei nº 9984/2000, quando afirma que cabe à ANA *"Estimular a pesquisa e a capacitação de recursos humanos para a gestão de recursos hídricos"*.

Ao longo da nossa história, já foram inúmeras iniciativas voltadas à formação avançada possibilitando a contínua formação de profissionais com subsídios teórico-conceituais e metodológicos, aprimorando o desempenho, a partir de uma atuação mais crítica, reflexiva e criativa nos seus ambientes de prática profissional. É também uma estratégia de produção de conhecimento sobre recursos hídricos a partir da problematização das práticas hoje envolvidas na atuação dos profissionais do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).

Das ações atualmente realizadas em nível de pós-graduação, o ProfCiAmb – Curso de Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – tem se destacado, não apenas pela excelência na qualificação dos profissionais da educação nos diversos temas das ciências ambientais que perpassam a gestão das águas, mas também na produção, difusão e aplicação de conhecimento didático-metodológicos, instrumentalizando os professores para abordar o tema em sala de aula.

A história do ProfCiAmb na ANA nasceu do desejo de fortalecer a gestão de recursos hídricos a partir da base da formação do cidadão por meio da educação. Assim, pensou-se em oferecer aos professores uma qualificação para abordar as questões da água em sala de aula e ainda produzir materiais pedagógicos a partir das pesquisas e trabalhos realizados. Nesse sentido, a parceria foi formalizada em 2015, começando assim um novo e importante ciclo de conhecimentos e trocas que só se multiplicaram ao longo dos anos.

Agora, em 2023, estamos, a partir da vislumbrada Coleção, ampliando as conquistas e dando maior visibilidade às experiências exitosas dessa importante parceria, cujos

resultados em termos de formação de pessoas e ganhos de conhecimentos estão nitidamente alinhados ao propósito de sua criação, enquanto Programa fomentado pela ANA e Capes. Todavia, temos observado que, na prática, os benefícios ultrapassaram o que era esperado enquanto meta. Isso só foi possível com o pleno envolvimento de uma Rede formada por Instituições e pessoas, dentre as quais, os docentes e discentes das Universidades Associadas. Para além disso, é imprescindível ressaltar a importância de outros atores sociais e institucionais mobilizados em diversos outros contextos territoriais, dentre as quais, as inúmeras comunidades escolares da Educação Básica do Brasil. Por outro lado, o ProfCiAmb contribui no avanço consolidado da participação da sociedade também na formulação das políticas públicas, a partir da integração com a pesquisa, ciência, prática e inovação, sobretudo no tocante à implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Esta publicação retrata, portanto, uma parcela dos resultados deste programa que, para a ANA, é fundamental no avanço do conhecimento e no aprimoramento da sua atuação a partir do investimento no elemento principal que está à frente da gestão: a Educação.

Boa leitura!

Apresentação

**Tadeu Fabricio Malheiros • Ana Josefina Ferrari • Dijanah Cota Machado
Henrique Ortêncio Filho • José Eduardo Martinelli Filho • Joselisa Maria Chaves
Kátia Viana Cavalcante • Maurício Amazonas
Shiziele de Oliveira Shimada**

Este livro *Rede ProfCiAmb: Histórico, Aprendizados e Perspectivas* faz parte da série Pesquisa e Reflexão organizada pelo Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb), modalidade Mestrado Profissional, em parceria com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). O ProfCiAmb surgiu a partir da priorização institucional da CAPES para maior diálogo e alcance de professores da educação básica, com ações de indução à criação de programas de pós graduação em rede nacional, os quais somavam, no início de 2023, 11 programas com áreas de concentração e temáticas vinculadas diretamente à melhoria da Educação Básica, com centenas de instituições envolvidas e localizadas nas cinco regiões do Brasil.

Está estruturado a partir da associação em rede de 9 (nove) instituições de ensino superior, todas públicas, e representa um canal direto das universidades com as escolas, trazendo uma abordagem transversal para a questão ambiental, com interface em todas as áreas de conhecimento da Educação Básica. Tem como objetivo alavancar pesquisas, que de forma crítica vão construindo pontes e diálogos entre atores chave da Educação Básica, internalizando a questão ambiental nas diversas disciplinas do ensino básico e contribuindo para que se fortaleça a produção, difusão e aplicação de conhecimentos didático-metodológicos associados às questões socioambientais da atualidade nos contextos escolares.

Como desdobramento da parceria com a ANA, a temática da Água tem literalmente permeado a maioria das pesquisas e produtos educacionais da Rede ProfCiAmb, observando-se que esta estratégia vem trazendo resultados positivos, dada as ilimitadas possibilidades que o tema água favorece para abordagens interdisciplinares, com elevado potencial de diálogo e alinhamento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

O livro, com seus 17 capítulos, está estruturado em duas partes, onde a Parte 1: HISTÓRICO E PERSPECTIVAS DA REDE ProfCiAmb resgata os esforços das Associadas na implementação do ProfCiAmb nas respectivas universidades, especialmente no desafio

da construção de uma cultura de programas profissionais de pós-graduação stricto sensu. A Parte 1 também conta da parceria com a ANA na construção e operacionalização do ProfCiAmb e o papel central da temática água na prática da interdisciplinaridade do ensino das ciências ambientais.

A Parte 2: ÁGUA: PESQUISA, ENSINO E APRENDIZADO traz reflexões derivadas das pesquisas do Programa, escritas pelos discentes, egressos e docentes do programa, demonstram a potencial capacidade do ProfCiAmb em permear as instituições de Educação Básica do país, num processo de valorização e incentivo dos professores e suas escolas na tarefa encantadora de formar cidadãos e abrir oportunidades para uma sociedade mais justa e feliz.

Prefácio

Arlindo Philippi Junior

Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo

O atual cenário mundial de crescente pressão sobre os recursos naturais e desigualdade no acesso aos direitos fundamentais, remete à necessidade de colocar em pauta, junto a diferentes setores da sociedade, questões referentes às ciências ambientais e à sustentabilidade. Para melhor entendimento do conjunto da sociedade, com relação ao que representam estas questões é fundamental que sejam objeto de discussão e oportuna reflexão. Com esse propósito, o livro *Rede ProfCiAmb: Histórico, Aprendizados e Perspectivas* se propõe a contribuir para discutir ações, com especial atenção na formação de professores e demais agentes educacionais, relacionadas a urgência de colocar em prática o paradigma da sustentabilidade em escala local e global. São apresentadas experiências exitosas do Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb) com relação a internalização de práticas de educação para o desenvolvimento sustentável no contexto das escolas e seus entornos.

Na primeira parte do livro, encontramos capítulos em que são apresentados diferentes olhares das instituições Associadas quanto ao seu histórico e impacto, assim como estudo sobre a abordagem da temática água em contexto educacional. De igual importância tem o capítulo da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), principal parceira do ProfCiAmb na estruturação da Rede, o que tem possibilitado diálogos institucionais importantes, foco em temas-chave como a questão das crises hídricas, mudanças climáticas, saneamento e saúde pública, fortalecendo as pesquisas da Rede em todas as regiões brasileiras. A importância dessa parceria é retratada no livro, onde profissionais da ANA trazem o olhar da Agência quanto ao fomento à pesquisa e capacitação na temática água nas Ciências Ambientais. Frutos dessa parceria também são evidenciados na Parte I, com capítulos que apresentam resultados do curso de extensão “Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas”. Na segunda parte do livro, são destacados resultados de trabalhos no tema água desenvolvidos no ProfCiAmb.

A leitura dos capítulos deixa evidenciada a importância do ProfCiAmb tanto no que concerne à formação de profissionais da área de ensino das ciências ambientais, como ao direcionamento para trabalhos com abordagens na temática água e no impacto do Programa no ambiente de trabalho dos professores que dele participam.

Esta iniciativa ressalta, de forma eloquente, a relevância do trabalho que vem sendo desenvolvido no ProfCiAmb, o qual apresenta o potencial de servir como material de apoio para outros mestrados profissionais, assim como de ações a serem desenvolvidas no contexto de sala de aula para abordar, discutir e refletir sobre questões relacionadas às ciências ambientais.

A formação e qualificação de professores, realizada por instituições de Ensino Superior atuando em rede nacional, traz uma contribuição inestimável ao sistema educacional brasileiro, ao agregar professores de Programas de Pós Graduação e conjugar esforços de Universidades oriundas de várias regiões do País.

O esforço realizado para esta construção revela a competência estabelecida pelas Instituições de Ensino Superior e demonstra a capacidade de entrega de profissionais qualificados para o ensino no País.

Aos organizadores, Comissão Científica e autores desta obra, os cumprimentos por terem assumido esta empreitada, oferecendo contribuições preciosas ao ensino das ciências ambientais.

PARTE I

**HISTÓRICO E PERSPECTIVAS
DA REDE PROFCIAMB**

CAPÍTULO 1

Atuação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA no Fomento à Pesquisa & Capacitação na Temática Água nas Ciências Ambientais – ProfCiAmb: Contexto e Perspectivas Institucionais

Jair Gonçalves da Silva • Renata Rozendo Maranhão • Vivyanne Graça Mello de Oliveira

Introdução

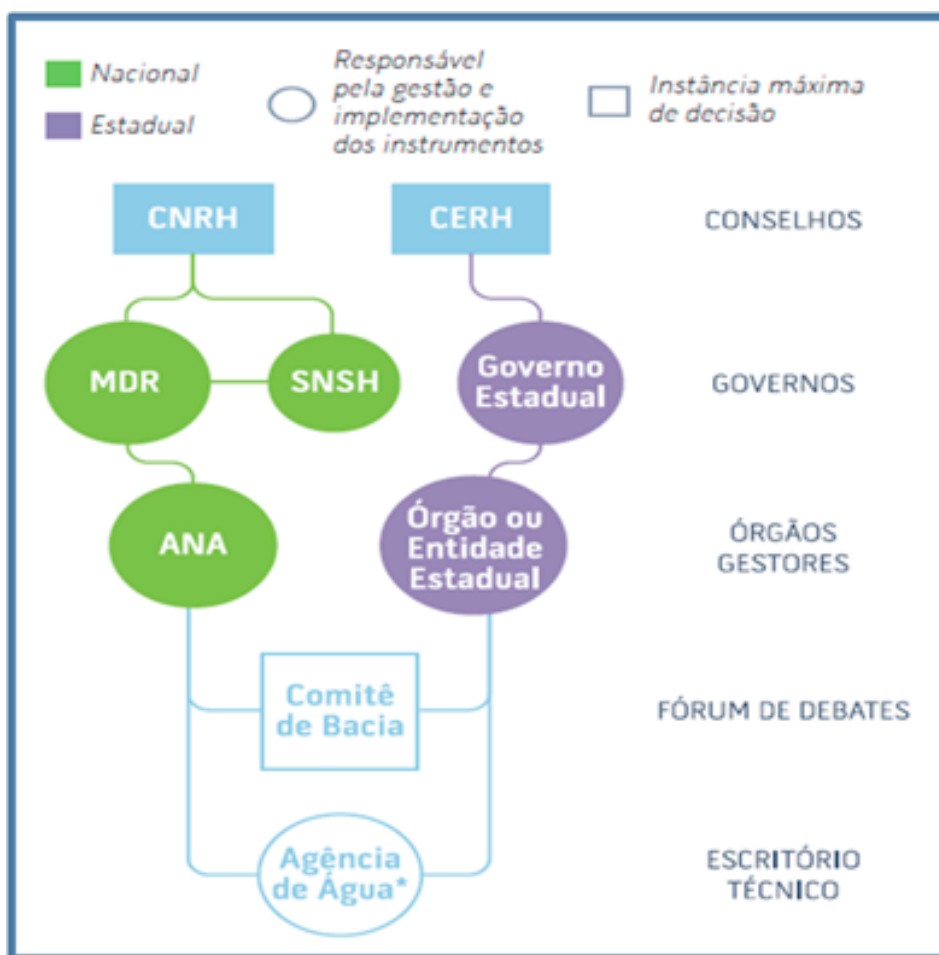
O Brasil é um dos países que possui, em termos gerais, a maior disponibilidade de água doce do mundo. Ao longo da história, essa característica possivelmente influenciou a ideia de que a água é um recurso abundante e, portanto, não seríamos impactados por situações de escassez desse bem natural essencial à vida. No entanto, a distribuição da água no Brasil se dá de forma diferenciada em cada região, e sua disponibilidade tem sido prejudicada pelos efeitos das mudanças climáticas, desmatamento, dentre outros aspectos naturais e/ou antrópicos que comprometem a capacidade de recarga dos mananciais e o equilíbrio do ciclo hidrológico. Diante de tal cenário, que se agrava por essa percepção distorcida em relação à disponibilidade da água, surge o desafio de desenvolvermos ações de educação e capacitação estruturantes no âmbito da gestão de recursos hídricos visando contribuir com uma mudança cultural e de conscientização que promovam e aperfeiçoem o cuidado com a água. Cabe destacar que essas iniciativas devem instigar atitudes e práticas de conservação e uso racional da água pelos diversos segmentos da sociedade, considerando, por oportuno, a pluralidade setorial, institucional e das comunidades envolvidas, características que devem orientar toda e qualquer ação de comunicação e de educação ambiental para gestão das águas.

A gestão de recursos hídricos se faz em um contexto desafiador, que também engloba a complexidade das perspectivas ambientais, sociais, territoriais (bacias, sub-bacias hidrográficas etc.) e políticas. Considerando essa diversidade e interdependência de fatores, a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH¹ preconiza, como imprescindível, a atuação integrada e participativa entre as instituições que compõem o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – Singreh para o alcance de seus objetivos.

1 Brasil, [Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997](#). Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso xix do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

Diante desse escopo multidimensional de desafios, dentre os quais se inclui como grande diretriz “assegurar a disponibilidade hídrica em quantidade e qualidade a todos (atuais e futuras gerações)”, a ANA, que é uma das instituições que compõem o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – Singreh, tem importância estratégica, uma vez que é a entidade federal criada com a finalidade de contribuir com a implementação da PNRH e coordenar o Singreh. A Lei nº 9.984 de 2000, que criou a ANA², lhe designou um conjunto de atribuições específicas para alcance dessa dupla finalidade de essência coletiva e interinstitucional. Nessa esteira, é de grande importância a implementação e o estímulo aos processos de educação, capacitação, pesquisa e formação contínua das pessoas que atuam na gestão de recursos hídricos, ou seja, todos aqueles que compõem o Singreh (Figura 1).

Figura 1. Matriz Institucional do Singreh.



Fonte: ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, *Atlas Irrigação: Uso da Água na Agricultura Irrigada*, 2. ed., Brasília, ANA, 2021.

2 Brasil, [Lei nº 9.984 de 17 de julho de 2000](#). Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

Para além dessas ações de capacitação no âmbito do Singreh, a ANA, igualmente, tem a missão de comunicar, informar, sensibilizar e mobilizar a população para, entre outros, o enfrentamento coletivo dos prementes desafios relacionados a esse recurso de domínio público que é a água. O fortalecimento de uma cultura para uma relação com a água mais racional e sustentável só é possível com a participação e consciência cidadã, inerentemente, crítica, proativa e sociocolaborativa.

Nesse sentido, a atuação da ANA nas ações de capacitação, educação ambiental e educação para a gestão de recursos hídricos, bem como a promoção e fomento às pesquisas e ao avanço técnico-científico, são estratégicos a ponto da lei de criação da ANA tratar como atribuição em seu artigo 4º: “estimular a pesquisa e a capacitação de recursos humanos para a gestão de recursos hídricos”³. Especificando essas atribuições institucionais, no Regimento Interno da ANA, em seu art. 59, consta dentre as competências da área responsável pela capacitação: apoiar programas, projetos e atividades de parceiros no âmbito do fortalecimento das capacidades para a gestão de recursos hídricos e “preparar, avaliar e apoiar planos, programas e projetos educativos orientados para a participação da sociedade na gestão de recursos hídricos”⁴.

Para tanto, desde 2001, a ANA tem desenvolvido e fomentado ações de educação e capacitação com intuito de formação técnico-instrumental para os profissionais que atuam diretamente no Singreh, como também de difusão, informação e mobilização para os demais atores, tais como os formadores de opinião. Nesse último caso, a proposta é estimular a tomada de consciência quanto ao uso racional individual e coletivo da água e também formas de participação democrática da sociedade em sua pluralidade na gestão de recursos hídricos.

Sobre a importância dessa atuação, vale o reforço da compreensão institucional:

A discussão da gestão das águas associadas a pautas como participação social, sustentabilidade, abordagem ecossistêmica, relações diferenciadas com a água sob as perspectivas simbólica, cultural, religiosa, e de usos múltiplos, entre outras, traz questões prementes não só para a atuação dos educadores ambientais, mas para os gestores de forma geral, nesse momento em que a Lei das Águas (Lei Federal 9.433/1997) completa 20 anos⁵.

Este capítulo tem como objetivo apresentar o histórico das ações de educação e capacitação desenvolvidas pela ANA, destacando os programas de pós-graduação, e em

3 Brasil, Lei nº 9.984 de 17 de julho de 2000.

4 ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, *Regimento Interno da Agência Nacional de Águas*, Brasília, ANA, 2020.

5 ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, *Encontros Formativos: Educação Ambiental, Capacitação e a Gestão das Águas*, Brasília, ANA, 2018.

especial o Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais – ProfCiAmb.

Panorama das Ações de Educação e Capacitação da ANA

Iniciadas em 2001, as ações de educação e capacitação têm se ampliado de forma significativa, incluindo as ações de formação avançada em nível de pós-graduação, para uma atuação mais qualificada dos atores responsáveis pela implementação da gestão integrada e participativa dos recursos hídricos.

Em outra perspectiva, a ANA, ao longo dos anos, também passou a incorporar novas atribuições de temas de interface aos recursos hídricos de gestão federal, dentre as quais aquelas relacionadas à implementação da Política Nacional de Segurança de Barragens e, mais recentemente, a de Saneamento Básico, que trouxe à ANA a responsabilidade de “promover a capacitação de recursos humanos para a regulação adequada e eficiente do setor de saneamento básico”⁶. O novo marco legal do saneamento básico, além de alterar o nome da ANA, que passou a ser Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, ampliou de forma significativa os desafios afetos à Capacitação, que, como vimos anteriormente, já eram significativos mesmo quando só relacionados aos recursos hídricos.

Diante desses desafios, são inegáveis os avanços dos processos estruturantes de educação e capacitação, bem as conquistas e acúmulo de experiência que a ANA obteve ao longo dessas duas décadas de existência e atuação institucional junto ao Singreh e à sociedade brasileira. Em termos quantitativos, os gráficos 1 e 2 demonstra a evolução dos resultados de todas as ações de capacitação, que somam mais de 230 mil certificados emitidos em 843 cursos ofertados até 2021.

Os cursos presenciais foram a estratégia predominante nos anos de 2000 a 2010 para oferecer formação especializada para técnicos dos órgãos estaduais e de outras instituições do Singreh, com 112 cursos oferecidos (em turmas diversas, cada um deles) e mais de onze mil pessoas capacitadas nesse período. Embora em menor número, a ANA manteve a oferta dos cursos presenciais até os dias atuais, pois essa modalidade tem a vantagem de promover maior interação e troca de experiências entre os alunos

6 Brasil, [Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020](#). Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

e facilitadores, além de permitir a realização de saídas de campo e atividades práticas, aspectos essenciais para determinados cursos, tais como os de segurança de barragens e de metodologias participativas.

A partir de 2011, aliaram-se também os cursos na modalidade a distância, tanto os com tutoria quanto os autoinstrucionais, o que trouxe alcance ampliado e aumento progressivo nos números de capacitados. O modelo apresenta inúmeras vantagens, como a flexibilidade do aluno para fazer o curso, não havendo necessidade de deslocamento, e maior disposição do conhecimento ao público-alvo e a toda a sociedade. Porém, essa estratégia não substituiu a imprescindível necessidade dos cursos presenciais, como já mencionado. Por oportuno, os cursos a distância chegam como modalidade complementar da ANA, fundamentais nos processos de capacitação, tendo sido, ao longo do tempo, atualizados e ajustados conforme a tecnologia e o perfil de aprendizagem das pessoas, que pouco a pouco foram se adaptando a essa forma de aprendizado. Para fins de exemplo, numa perspectiva mais abrangente e quantitativa, no que tange às ações de capacitação na forma de cursos livres (modalidade EaD de ensino), a Figura 2 traz alguns dados dessa conquista e alcance socioterritorial.

Mesmo com exitosos resultados, o uso da EaD acrescentou desafios outros à capacitação, como por exemplo os relacionados às taxas de evasão e de aproveitamento. É preciso ressaltar que esse desafio não é uma particularidade da ANA, visto ser preocupação comum das instituições que fazem uso desta modalidade de ensino. A área de capacitação tem buscado identificar arestas e propor o aperfeiçoamento dos cursos. Segue abaixo o histórico dos números de certificados emitidos e de cursos realizados anualmente pela ANA.

Gráfico 1. Número de certificados emitidos pela ANA (2001-2021).



Fonte: Banco de Dados da ANA.

Gráfico 1. Número de cursos realizados pela ANA (2001-2021).



Fonte: Banco de Dados da ANA.

Figura 2. Informações gerais sobre os cursos totalmente a distância e autoinstrucionais da ANA (2001-2021).



Fonte: ANA, 2022. Cursos ANA ([Cursos EaD ANA](#)).

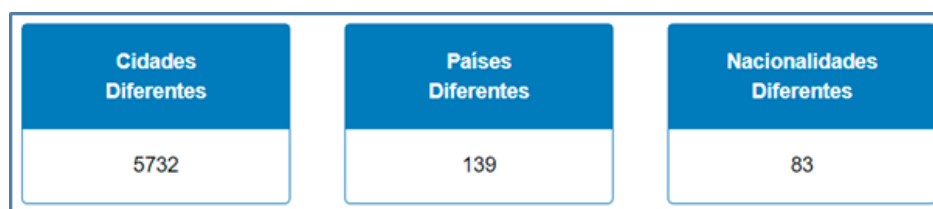
Esses dados expressivos demonstram parte da dimensão das ações de capacitação que hoje a ANA possui. Porém, enquanto aspecto de uma política pública, é preciso contextualizar melhor. Primeiro, longe de demonstrar qualquer saturação na oferta, o número de matrículas sugere, entre outros, que há uma demanda histórica (latente) por capacitação (permanente) para aperfeiçoamento da gestão de recursos hídricos no Brasil e que também melhor mobilize, instrumentalize e qualifique a participação plural e irrestrita da sociedade na concepção, implementação e controle da gestão dos recursos. Essa compreensão também é decorrente dos crescentes desafios para fins da sustentabilidade e harmonia nos usos múltiplos das águas de nosso país; sem, contudo, desconsiderar as bacias hidrográficas compartilhadas com os países fronteiriços.

Em outra perspectiva, convém destacar o uso com mais frequência do termo “educação” nas ações da área de capacitação da ANA, com o intuito de trazer as ferramentas e o arcabouço conceitual do campo da educação e da educação ambiental para os processos formativos e de capacitação, bem como desenvolver ações que promovam a mudança de atitude e a formação do pensamento crítico a partir dos conhecimentos e habilidades

adquiridas. Além disso, as ações de educação visam fomentar a formação de professores e sociedade em geral com objetivo de inserção da temática da água na escola da educação básica e em espaços não formais de educação.

Outro aspecto indispensável de registro foi o alcance, geográfico e de diversidade de público-alvo, que vem sendo possível realizar desde 2012, quando a ANA começou, acertadamente, a ofertar cursos também na modalidade de Educação a Distância – EaD. Até então, os cursos eram oferecidos presencialmente em Brasília e/ou nas Unidades da Federação, conforme o tema e prioridades institucionais. Isso, sem dúvida, diminuía a inserção territorial de todo o país e a diversidade temática conforme a dinâmica dos desafios-objeto da capacitação. Isso fica bem evidenciado quando se observa a Figura 3.

Figura 3. Dados de distribuição geográfica de matrículas dos cursos EaD – totalmente a distância (2001-2021).



Fonte: ANA, 2022. Distribuição geográfica EaD ANA. ([Distribuição geográfica EaD ANA](#)).

A Pesquisa e a Pós-Graduação na ANA

A atuação da ANA na formação avançada foi estruturada pensando em um processo mais abrangente e robusto de desenvolvimento de profissionais, demandado diretamente por órgãos gestores estaduais, comitês e entidades delegatárias de funções de agência de bacia, bem como servidores da ANA e de demais órgãos federais atuantes na gestão e regulação do uso de recursos hídricos. Por outro lado, houve também a necessidade de um maior fomento a pesquisas nas diversas temáticas que englobam ou tangenciam a gestão de recursos hídricos.

Em um primeiro momento, de 2001, logo após a criação da ANA, até 2009, a atuação da agência se fez com a participação direta e ativa no Comitê Gestor do Fundo Setorial de Desenvolvimento Científico e Tecnológico para Recursos Hídricos (CT-Hidro), contribuindo com os editais para bolsas de mestrado e doutorado, com as chamadas públicas para o desenvolvimento de ações de capacitação para gerenciamento de bacias hidrográficas e com o desenvolvimento de aplicativos e outros produtos voltados à gestão de recursos hídricos.

Ao longo desses nove anos (Quadro 1), houve uma importante ampliação do conhecimento científico na área de recursos hídricos e o desenvolvimento de tecnologias, com o investimento de cerca de R\$ 150 milhões do fundo em projetos de

pesquisa, desenvolvimento, inovação e formação de recursos humanos, contribuindo decisivamente para mudar a cultura das engenharias e ciências básicas relacionadas com os recursos hídricos no Brasil.

Quadro 1. Resumo das ações financiadas pelo CT-Hidro com o importante apoio da ANA na construção e acompanhamento das propostas (2001-2009).

Ano	Ação
2001	Primeiros cursos, com diversos parceiros e públicos específicos, nos temas: 1) Gestão de Recursos Hídricos – Aspectos Jurídicos; 2) Gestão de Recursos Hídricos; 3) Curso Internacional de Medição de Descarga Líquida em Grandes Rios.
2002	Três editais para 134 vagas de mestrado e 80 de doutorado, para apoiar a pesquisa nos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos com quinze projetos selecionados e apoiar dez estudos e pesquisas visando a recuperação dos sistemas hídricos nas cidades, com destaque para a integração dos componentes do saneamento.
2003	Quatro editais para Capacitação para Gerenciamento de Recursos Hídricos com cursos de especialização (<i>lato sensu</i>) para o gerenciamento de recursos hídricos e cursos presenciais de aperfeiçoamento técnico.
2004	Capacitação; fomento à pesquisa, com formação de uma rede responsável pelo desenvolvimento de aplicativos e alimentação do SNIRH; instituições de pesquisa para Redes Cooperativas para aperfeiçoamento da base técnica dos instrumentos de gestão; bolsas de Mestrado e Doutorado, aumentando o número de profissionais nessas áreas.
2005	Seis Chamadas Públicas para capacitação nacional em saneamento, segurança de barragens, água em aeroportos, bacias representativas, capacitação para gestão de recursos hídricos, hidrossedimentologia e gestão de bacias hidrográficas.
2006	Lançamento da Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental – Recesa em conjunto com outras instituições para promover o desenvolvimento institucional do setor mediante soluções de capacitação, intercâmbio técnico e extensão tecnológica.
2007	Capacitação de Agentes Gestores em Recursos Hídricos com a inclusão de especialistas em recursos hídricos, por até dois anos, nos órgãos gestores de onze estados brasileiros, e treinamento de profissionais que trabalham nesses órgãos, perfazendo um total de 107 bolsas de apoio técnico e capacitação. Realização de cursos voltados para membros de comitês, conselhos estaduais, consórcios e associações de municípios e outros.
2008	Apoio a projetos de cursos de capacitação e de difusão de conhecimentos e práticas em recursos hídricos, para membros de comitês de bacias, funcionários de prefeituras municipais, de órgãos gestores estaduais, e outros para estimular a formação de uma Rede Nacional de Formação de Capacidades e Extensão Tecnológica para gestão da Água.
2009	Cursos com mais de 1070 pessoas capacitadas, com apoio, coordenação e participação de várias universidades do país e capacitação de Agentes Gestores.

Dando continuidade à estruturação do processo de formação avançada pela ANA, tendo em vista as necessidades apresentadas pelo Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh), foram definidas três frentes de atuação:

- i) apoio à pesquisa em recursos hídricos (editais e projetos);
- ii) apoio à produção e disseminação de materiais didáticos com o tema água;
- iii) apoio e fomento a programas de pós-graduação (mestrados profissionais e especializações) relacionados à temática de recursos hídricos.

Essas três frentes de atuação requeriam um arranjo institucional com a presença de uma instituição com legitimidade e experiência em pesquisa e pós-graduação. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes foi a instituição que naturalmente se pensou como parceira, em virtude do seu papel fundamental na expansão e na consolidação da pós-graduação *stricto sensu* no país, associado à vasta experiência em financiamento de projetos especiais de estudos no Brasil, para que a missão de estimular a formação de recursos humanos de alto nível fosse justa e bem-sucedida.

Com esse intuito, em 2013 a ANA formalizou a intenção de implementar uma parceria entre as duas instituições para a realização de ações de capacitação e de estudos e pesquisas científicas. A partir de então, teve início uma parceria, que figurou em vários projetos diferentes e que permanece até os dias atuais.

Apoio à Pesquisa em Recursos Hídricos

A princípio, definiu-se a implementação de um primeiro programa, no âmbito do apoio à pesquisa em recursos hídricos, o Pró-Recursos Hídricos, Programa de Apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Regulação e Gestão de Recursos Hídricos, que tem como objetivo o desenvolvimento de projetos de pesquisas científicas e a formação de recursos humanos em nível de pós-graduação *stricto sensu* nas áreas de regulação e gestão de recursos hídricos, com o apoio ao desenvolvimento de projetos e financiamento de bolsas de doutorado, mestrado, iniciação científica e outras ações.

A parceria entre a ANA e a Capes para essa ação requereu um longo processo de articulação e foi formalizada por meio do Termo de Execução Descentralizada - TED em 2016, com vigência até 31 de dezembro de 2022. Foram selecionados doze projetos de pesquisa, nos diversos temas da gestão das águas, sendo que cada projeto envolveu, no mínimo, três instituições de pesquisa de ensino superior, e podia ter até cinco bolsas para mestrado, três para doutorado e três para pós-doutorado no Brasil.

Apoio à Produção e Disseminação de Materiais Didáticos com o Tema Água

A formação de pessoas com uma percepção crítica sobre as questões ligadas à água envolve a necessidade de tratar do tema em todos os níveis de formação, no ensino formal e não formal. No ensino formal, a escola é um local privilegiado para fomentar a criação de nova cultura em relação à água, o que nos motivou a realizar parcerias e projetos para a produção de materiais didáticos e objetos educacionais sobre o assunto, abrangendo a atuação qualificada como *apoio à produção e disseminação de materiais didáticos com o tema água*.

Para essa ação, a parceria com a Capes foi formalizada no ano de 2015, também por meio de TED, cujo objeto era a cooperação para a produção de material didático sobre o tema Água, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem e para o desenvolvimento de conteúdos educacionais para uso na educação básica, ciclo II do Ensino Fundamental e Ensino Médio. O referido Termo previa a seleção, por meio de edital, de vinte projetos de disseminação de conteúdos e produção de material didático com o tema Água. Em parceria com várias universidades e outras instituições, foram produzidos mais de cem materiais didáticos, dentre jogos didáticos, documentários, videoaulas, cartilhas, todos voltados ao público escolar, importantes ferramentas para os professores e multiplicadores de conhecimento. Foi relevante a contribuição dos projetos para o aprimoramento da qualidade da educação básica brasileira sobre o tema Água por meio do estímulo de experiências inovadoras e do uso de recursos e tecnologias de comunicação e informação. Esse material, de fácil acesso, encontra-se disponível no *Catálogo de Materiais Didáticos com o Tema Água para a Educação Básica*⁷.

Apoio e Fomento a Programas de Pós-Graduação

O apoio e fomento a programas de pós-graduação (mestrados profissionais e especializações) foi pensado quando se constatava que havia uma reduzida quantidade de centros de ensino, pesquisa e formação de recursos humanos aptos a atuar no campo da gestão e regulação de recursos hídricos (Quadro 2). A partir disso, considerou-se oportuno o estímulo, por meio de esforços consistentes, o contínuo aprimoramento do ensino nessa área, bem como a criação, nos programas de pós-graduação existentes, de áreas de concentração em recursos hídricos que incluíssem linhas de pesquisa em áreas temáticas multidisciplinares, como por exemplo: i) Políticas Públicas na área de Recursos Hídricos; ii) Gestão Integrada de Recursos Hídricos; iii) Governança e conflitos no uso de recursos hídricos; iv) Economia de recursos hídricos; v) Regulação de bens ou serviços públicos e vi) Direito de Águas.

7 ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, *Catálogo de Materiais Didáticos com o Tema Água para a Educação Básica*, Brasília, ANA, 2018.

Quadro 2. Resumo das ações de pós-graduação, com respectivos resultados diretamente observáveis, e respectivos parceiros.

Ação de Pós-Graduação Fomentada pela ANA	Produto Pactuado	Parceiros
Mestrado profissional em gestão de riscos e desastres naturais – formação avançada e pesquisa aplicada no Sistema de Defesa Civil.	80 alunos formados; 80 pesquisas	UFSC; UFPA; UFF; UFPE
ProfCiAmb – Mestrado profissional em ensino de ciências ambientais – formação avançada e pesquisa aplicada no Sistema de Ensino.	250 alunos formados; 250 pesquisas com produtos técnicos aplicáveis ao Singreh e sistema de ensino	UFES; UFAM; UFPA; UNB; USP; UFS; UFPE; UFPR; UEM
ProfÁgua – Mestrado Profissional em gestão e Regulação – formação avançada e pesquisa aplicada ao Singreh.	500 alunos formados; 500 pesquisas com produtos técnicos aplicáveis ao Singreh; 40 objetos educacionais	UEA; UERJ; UFBA; UFCG; UFES; UFPE; UFRGS; UFRR; UNB; UNEMAT; UNESP; UNIFEI; UNIR; UTFPR
Curso de Especialização em Segurança de Barragens (CESB) para usos múltiplos.	36 alunos formados; 36 trabalhos de conclusão de curso	UFBA
Curso de Especialização em elaboração e gerenciamento de projetos para a gestão municipal de recursos hídricos.	359 alunos formados; 359 trabalhos de conclusão de curso; 20 materiais didáticos; 12 apostilas	IFCE

Para temáticas específicas, foram propostos dois cursos de especialização, que se desenvolveram em parceria com as universidades escolhidas. A Especialização em Elaboração e Gerenciamento de Projetos Municipais de Recursos Hídricos foi estruturada mediante a demanda identificada nos municípios por formação especializada de seus técnicos para que fossem capazes de conceber e estruturar projetos para captação de recursos para aplicação às principais políticas de âmbito municipal (ambiente, saneamento, uso e ocupação do solo) com potencial impacto sobre os recursos hídricos. O foco no município é por este ser o ator principal para a efetivação dos programas de desenvolvimento local em consonância com os usos múltiplos e racionais dos recursos hídricos.

Nessa perspectiva, os esforços para criar a Especialização em Elaboração e Gerenciamento de Projetos Municipais de Recursos Hídricos começaram em 2009 com reunião entre ANA e MEC e culminaram, após longo processo de ajustes e trâmites, em 2013, com uma parceria com o Instituto Federal do Ceará (IFCE), com a descentralização de recursos para oferta de duas turmas de especialização. O curso se iniciou em dezembro de 2014 e terminou em 2018, com muitos resultados importantes materializados nos trabalhos de conclusão de curso, além dos alunos formados.

O Curso de Especialização em Segurança de Barragem para Usos Múltiplos, mais recente, em 2021, partiu da demanda identificada no Programa de Educação e Comunicação Sobre Segurança de Barragens de Acumulação de Água para Usos Múltiplos⁸

8 ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, [Programa de Educação e Comunicação Sobre Segurança de Barragens de Acumulação de Água para Usos Múltiplos](#), Brasília, ANA, 2019.

de formar servidores públicos permanentes dos órgãos gestores estaduais que atuassem na área de segurança de barragens de usos múltiplos, além de profissionais da Defesa Civil nos estados e no Distrito Federal. A parceria foi formalizada, também por um TED, com a Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia (UFBA).

No fomento aos programas de pós-graduação, o mestrado profissional foi a modalidade empregada, já que tem como objetivo ampliar e aperfeiçoar conhecimentos teóricos e práticos voltados ao desenvolvimento de um alto nível de desempenho dos alunos em suas profissões. O mestrado profissional responde a uma necessidade socialmente definida de capacitação profissional de natureza diferente da propiciada pelo mestrado acadêmico e não se contrapunha, sob nenhum ponto de vista, à oferta e expansão desta modalidade de curso, nem se constituía em uma alternativa para a formação de mestres segundo padrões de exigência mais simples ou mais rigorosos do que aqueles tradicionalmente adotados pela pós-graduação, conferindo idênticos graus e prerrogativas. Três foram as propostas de mestrados desenvolvidos pela ANA em parceria com a Capes: o Mestrado Profissional em Gestão de Riscos e Desastres Naturais – formação avançada e pesquisa aplicada no Sistema de Defesa Civil; o Mestrado Profissional em Gestão e Regulação – formação avançada e pesquisa aplicada ao Singreh (ProfÁgua) e o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Ambientais – formação avançada e pesquisa aplicada no sistema de ensino (ProfCiAmb).

O Mestrado Profissional em Gestão de Riscos e Desastres Naturais foi escolhido pela ANA em virtude de a maioria das ocorrências de desastres notificadas à Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério da Integração Nacional ser devida à falta ou ao excesso de água (enchentes, enxurradas, secas e estiagens prolongadas), representando a principal causa de desastres no país, com importantes perdas humanas, ambientais, materiais e econômicas. O curso, iniciado em 2015, era voltado à formação específica de profissionais na área de desastres naturais no país, em atenção ao importante impacto social do tema. O encerramento do TED com a Capes se deu em junho de 2019.

Em meados de agosto de 2014, a Capes sinalizou a possibilidade de se trabalhar diretamente em um Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos. A proposta já vinha sendo avaliada e discutida internamente como possibilidade desde o ano de 2009, porém sem encaminhamentos concretos para a sua efetivação. A necessidade de se promover um mestrado profissional voltado exclusivamente à gestão de recursos hídricos foi percebida a partir da demanda por uma formação avançada específica nas temáticas ligadas à água por parte dos servidores das instituições integrantes do Singreh. Pretendia-se ampliar e aperfeiçoar conhecimentos voltados ao desempenho de um alto nível de qualificação desses profissionais, com um ciclo mais elevado de estudos que visam a desenvolver competências e habilidades para lidar com a diversidade de situações enfrentadas na gestão de recursos hídricos,

especialmente aquelas relativas aos novos desafios da área de regulação do uso de um bem público.

O objetivo do ProfÁgua é proporcionar formação ampla aos alunos, aliando teoria e prática, de modo a aumentar a eficácia de sua atuação na área de recursos hídricos, com a compreensão e incorporação das dimensões relacionadas à gestão integrada dos recursos hídricos, tais como: qualidade e quantidade, aspectos legais, institucionais e ambientais, disponibilidades hídricas, de regulação, entre outros. A primeira etapa oficialmente registrada para a criação do curso foi a definição da Proposta de Curso Novo (PCN), desenhado pela ANA em conjunto com a Unesp, com duas áreas de concentração, cada qual com duas linhas de pesquisa:

1. Instrumentos de Política de Recursos Hídricos
 - 1.1. Ferramentas Aplicadas aos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos
 - 1.2. Metodologias para implementação dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos
2. Regulação e Governança de Recursos Hídricos
 - 2.1. Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos
 - 2.2. Segurança Hídrica e Usos Múltiplos da Água

Aprovada a PCN, o curso foi formalmente iniciado por meio de TED com a Capes, no ano de 2016, com previsão para encerrar em 2022, com quinhentos alunos formados e os respectivos produtos, sob a coordenação geral de uma das universidades da rede, que comporta catorze associadas. Este programa tem alcançado resultados que ultrapassam aqueles pactuados no Plano de Trabalho, beneficiando outras parcelas da sociedade com ações de formação estruturadas e voltadas a outros públicos. Destaca-se também o aspecto inclusivo do Programa, que tem entre os seus alunos representantes das comunidades tradicionais e indígenas e desenvolve projetos ligados à temática da água nessas comunidades.

No mesmo período em que nasceu o ProfÁgua, a ANA tomou também por decisão o investimento na formação dos educadores nas questões da água, para que essa ação se tornasse uma semente da mudança cultural na relação da sociedade com a água. Uma vez esses educadores estando com uma visão crítica e atuante acerca da gestão de recursos hídricos, naturalmente se refletiria na sala de aula, nas escolas e na formação dessas crianças. Assim, surgiu o interesse pelo ProfCiAmb, o Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, tendo como público principal os professores de Ensino Básico.

O ProfCiAmb na ANA

O ProfCiAmb já existia formalmente, enquanto escopo estrutural aprovado e gerido pela Capes, desde o final de 2015. Todavia, em diálogos institucionais com a Capes, a ANA tomou conhecimento da existência do Programa e de sua importância estratégica, sobretudo enquanto oportunidade de também estruturar e ampliar a implementação do Programa em resposta às demandas que vinham se apresentando de uma atuação mais qualificada dos professores na temática da gestão das águas nas escolas e da necessidade de produção permanente de conteúdos e demais soluções educacionais em apoio à formação da comunidade escolar, sobretudo professoras e professores atuantes na educação básica.

Diante disso, a ANA depreendeu as potencialidades de uma possível parceria, visto que, inequivocadamente, o ProfCiAmb demonstrou-se, em seus objetivos, estratégico para a Agência atuar de forma mais ampliada e concatenada, pois se trata de uma ação que contribui tanto na formação dos educadores (por decorrência, dos atores sociais diversos relacionados ao contexto da educação básica) quanto na produção de materiais didáticos construídos de forma prática e expressos nos produtos finais de curso. Oportunidade, portanto, de fomentar, produzir e compartilhar diversos exemplos de interface do tema água com os demais temas das ciências ambientais, o que, por fim, oportuniza um significativo aporte de materiais didáticos com possibilidades de fortalecer, dinamizar e ampliar a escala de atuação da ANA no que tange às ações de capacitação, dentre as quais, os já mencionados cursos na modalidade de ensino a distância.

Para além da formação de professores em nível de mestrado, o ProfCiAmb tem possibilitado outras ações, como a oferta de quase três mil vagas em cursos de extensão, como o Água e Interdisciplinaridade no Contexto Escolar, a produção de Guias de Disciplinas Eletivas e demais recursos pedagógicos (soluções educacionais) a serem disponibilizados às Secretarias Estaduais de Educação, no contexto dos itinerários Formativos do Novo Ensino Médio afeitos às temáticas da água e do meio ambiente de forma integrada e participativa com o público escolar.

Dentro dessa perspectiva de construção e fortalecimento da cidadania e do estímulo qualificado da participação social plural na gestão de recursos hídricos preconizadas pela ANA, o ProfCiAmb vem se mostrando uma alternativa concreta, visto que tem possibilitado, por exemplo, uma exitosa integração entre esses objetivos marcadamente presentes como um dos fundamentos contextuais da instituição. Por conseguinte, a formação continuada e interdisciplinar de educadores e educadoras do nosso país em práticas pedagógicas diversificadas na temática água no ambiente escolar é de suma importância também como possibilidade de grande monta a informar, sensibilizar e mobilizar o público juvenil para uma formação cidadã, a partir da consolidação coletiva

de conceitos de vanguarda na academia no que tange às Ciências Ambientais para a gestão das águas e também para o fortalecimento de perspectivas e visões de mundo, seja na escala local (bacia e/ou sub-bacias hidrográficas etc.) e/ou nacionais, para uma cultura de gestão dos recursos hídricos que responda aos desafios atuais e futuros com relação à água, uma das nossas grandes riquezas do Brasil.

Isto posto, importa reforçar que a ANA entende que a natureza do espaço escolar não é o de estar apartada das questões do seu entorno e/ou das questões regionais e nacionais, mas sim espaço socioterritorial de mediação de conflitos, no caso, socioambientais, que, em última instância, impactam sobremaneira nos processos de ensino e aprendizagem em sala ou apresentam potencial de obstaculizar a consecução de projetos e/ou agendas político-pedagógica e demais ações escolares/formativas de tomada de consciência e exercício da cidadania.

Desta maneira, compreende-se como assertiva a decisão da Agência de fomentar a promoção de programas, como o ProfCiAmb, que estruturam e promovam ações que disseminem informações e ampliem a sensibilização e mobilização da comunidade escolar. Essa é a compreensão institucional da “Escola”, como espaço-sujeito em que dar-se-á, entre outros: o intercâmbio, transformação e ressignificações sociais; a reflexão dialética-histórica e de formação da consciência cidadã; o fomento de hábitos individuais e coletivos de conservação e uso racional da água; a construção coletiva, enquanto confluente dos atores sociais, de novos paradigmas, visão de mundo e ação no mundo; o fomento da necessária e improrrogável cultura da sustentabilidade socioambiental no que tange à água enquanto parte indissociável de um sistema multitemático objeto, entre outras, das Ciências Ambientais. Trata-se assim a escola como um lugar estratégico, tanto sob a perspectiva da gestão (GRH) como também dos processos de ensino-aprendizagem, do pensar e agir com foco numa abordagem multidimensional e interdisciplinar do tema água, e, sem a pretensão de encerrar os argumentos que fortalecem a pertinência da ANA na “Escola”, ambiente que possibilita com que educadores e educandos exercitem não só a percepção sistêmica do ambiente e das questões ambientais afeitas às águas mas que, sobretudo, descortinem os desafios crescentes relacionados à gestão dos recursos hídricos do Brasil em seu contexto local, regional, nacional integrados, ademais, aos desafios globais.

Diante desse sucinto contexto, a ANA entrou como parceira de fomento ao Programa. Por meio de TED (Termo de Execução Descentralizada), foram aportados recursos para a formação de professores atuantes na educação básica (sobretudo, mas não exclusivo, de escolas públicas), sem embargo, também para os agentes que atuam em espaços não escolares, tais como aqueles envolvidos com divulgação e comunicação (educomunicação) com interfaces práticas nas temáticas das ciências ambientais. Essa parceria iniciou-se em 2016. A previsão de encerramento do TED em vigência é em dezembro de 2022. Todavia,

a partir dos relatórios disponibilizados pela Coordenação da Rede ProfCiAmb, é possível, de pronto, afirmar que a principal meta do Plano de Trabalho está superada, visto que serão bem mais de 350 mestres formados e quase três mil vagas disponibilizadas no curso de extensão na modalidade EaD.

Vale ainda ressaltar que a área de concentração definida foi Ensino das Ciências Ambientais, com as linhas de pesquisa (a) Ambiente e Sociedade e (b) Recursos Naturais e Tecnologia.

A rede foi composta por nove instituições e coordenada e administrada pela Associada USP/São Carlos. As universidades abarcam todas as regiões brasileiras:

- Universidade Federal do Amazonas (UFAM);
- Universidade Federal do Pará (UFPA);
- Universidade Federal de Sergipe (UFS);
- Universidade Federal de Pernambuco (UFPE);
- Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS);
- Universidade de Brasília (UnB);
- Universidade Estadual de Maringá (UEM);
- Universidade Federal do Paraná (UFPR);
- Universidade de São Paulo (USP).

Por se tratar de um mestrado profissional, esperava-se, quando da constituição da parceria, a produção de práticas pedagógicas, por meio de produtos que devessem refletir os aspectos e desafios, em bases interdisciplinares e transversais, do ensino da temática água em ciências ambientais no nível educacional de referência. Também se esperava que esses produtos pudessem ser difundidos e replicados em outros contextos escolares formais da educação básica e em espaços não formais de educomunicação de todo território nacional, fortalecendo, assim, a gestão integrada e participativa dos recursos hídricos. A longo prazo, espera-se incrementar o processo de mudança cultural na relação com a água, a partir do fortalecimento da visão da necessidade do cuidado e conservação da água, com o fortalecimento da cidadania e participação social desde as séries iniciais do ensino fundamental. A partir disso, a formação de políticas públicas transversais, com a integração da educação formal e não formal nessa agenda, aprimora a gestão de recursos hídricos.

Noutra perspectiva, o objetivo do ProfCiAmb é também o de qualificar os mestrandos para desenvolvimento de múltiplas competências com foco no aprimoramento de práticas pedagógicas ao tempo em que se realizava a produção, difusão e aplicação

de conhecimento didático-metodológicos associados às questões socioambientais em sintonia com a produção acadêmica e profissional.

Importante destacar ainda que, entre os objetivos específicos, destacava-se a contribuição no aprimoramento de práticas pedagógicas, utilizando-se do contexto socioambiental local para realizar pesquisas na área das Ciências Ambientais no espaço da escola de ensino básico, contribuindo para que se fortaleça a produção, difusão e aplicação de conhecimentos didático metodológicos associados às questões socioambientais da atualidade nos contextos e desafios vivenciados pelos atores plurais envolvidos a territórios de protagonismo da escolar. Oportuno ainda afirmar que o ProfCiAmb também é uma ponte importante de integração das universidades com as escolas de educação básica, possibilitando que temas-chave de pesquisas na temática das Ciências Ambientais alcancem as redes municipais, estaduais e mesmo escolas técnicas federais, e cheguem ao estudante.

Para acompanhar a execução deste programa, a ANA destacou os especialistas em recursos hídricos, autores deste capítulo, que puderam vislumbrar a evolução e amadurecimento do Programa, bem como os resultados que muito vêm contribuindo para uma mudança na educação para a gestão das águas e aperfeiçoando as demais ações de capacitação promovidas pela Agência.

Dos resultados, até o momento, ressaltamos três aspectos sob a perspectiva da ANA: a formação e capacitação de profissionais da educação com este olhar crítico e consciente em relação à gestão das águas; a instrumentalização de profissionais da educação com os materiais pedagógicos produzidos dentro do ProfCiAmb; e a formação de uma rede de integração e troca de experiências, que agrega e estimula o crescimento e a produção do conhecimento, que culmina na construção coletiva de um ambiente para a mudança frente aos desafios pertinentes a ação da ANA.

Por fim, embora em termos numéricos o ProfCiAmb já tenha superado a meta estabelecida no instrumento de parceria com a ANA, há que se destacar a riqueza dessa formação que não é alcançada pela letra fria do processo, visto que o debate, seja nas disciplinas, seja na relação com os pares, e a reflexão proporcionada por esse processo durante o período de mestrado que o aluno (e educador) está vivenciando propicia uma mudança no olhar em relação aos recursos ambientais. O ambiente educacional impregnado de oportunidades de ampliação de olhares, mudança de prismas e de perspectivas em relação à água é o espaço privilegiado de mudança esperada no ser humano. E isso tem sido visto a partir da leitura das dissertações e dos produtos disponibilizados pelos egressos do Programa.

No que diz respeito à produção de ferramentas para os professores nas escolas, a riqueza, a diversidade e o respeito à cultura local dos materiais tem sido um importante destaque das produções. São materiais que levam em consideração as singularidades,

diferenças e potencialidades, valorizando a cultura e a história dos indivíduos e das comunidades: síntese de percepções e vivências com rebote na ampliação das ações em relação aos processos de ensino-aprendizagem nas escolas voltados aos recursos hídricos do nosso país.

Considerações Gerais e Perspectivas

Assegurar o acesso à água em quantidade e qualidade por todos e todas é um compromisso dos entes do Singreh que requer uma gestão de recursos hídricos eficiente e de qualidade. Para tanto, ações de educação e capacitação desenvolvidas pela ANA desde 2001 surgem como uma estratégia que pode contribuir significativamente com essa missão, seja na mobilização, seja na formação e qualificação de seus entes. As ações de pós-graduação se mostram com um caráter mais abrangentes e robusto, aproximando a academia dos reais problemas da gestão e regulação de recursos hídricos.

A opção pelo apoio aos cursos de mestrado profissional relacionados à temática de gestão e regulação de recursos hídricos e de ciências ambientais visa proporcionar o oferecimento de subsídios teórico-conceituais e metodológicos aos profissionais, como uma estratégia de produção de conhecimento sobre recursos hídricos a partir da problematização das práticas hoje envolvidas na atuação dos profissionais do Singreh.

Nesse contexto, tanto a oferta de cursos adicionada a outras ações educacionais como a pesquisa e a pós-graduação são iniciativas da ANA que deverão ter cunho permanente, com o desafio de agregar os produtos desenvolvidos às demandas do Singreh e difundir o conhecimento produzido de forma a facilitar o acesso pelos interessados, sejam eles vinculados ou não a instituições de interface no tema. O apoio a esses mestrados profissionais, a exemplo do ProfCiAmb, fomenta a inserção do tema da água no ensino e pesquisa, trazendo a estrutura da universidade juntamente com um elenco de professores e alunos de diversas áreas que possuem um papel fundamental tanto na identificação dos desafios quanto na construção de caminhos para que possamos alcançar a segurança hídrica e minimizar os impactos oriundos das crises enfrentadas e aquelas por vir, como as decorrentes das mudanças climáticas etc.

Ademais, a ANA possui outros desafios específicos relacionados à gestão de recursos hídricos, tais como: governança; participação no processo de gestão; efetiva implementação dos instrumentos; integração entre a gestão de recursos hídricos e a pauta ambiental; temas que podem ser inseridos e discutidos nos currículos escolares e espaços não formais de aprendizagem. Para isso, o ProfCiAmb tem contribuído com a formação dos profissionais das águas do futuro, que além desses conhecimentos precisam compreender os desafios contemporâneos relacionados às problemáticas da bacia hidrográfica e contribuir no seu enfrentamento a partir do seu campo de ação e exercício de cidadania. Uma preparação para a tomada de decisão, para a gestão de

conflitos, para uma visão crítica sobre os desafios da gestão e para busca de soluções inovadoras, individuais e coletivas.

Se uma sociedade percebe que precisa mudar qualquer processo cultural, como é o caso da relação com a água e da gestão de recursos hídricos, para garantir disponibilidade de água para as atuais e futuras gerações, é preciso investir diuturnamente e de forma estratégica em educação, em processos plurais de formação continuada dos diversos segmentos da sociedade. Nesse caso, o ProfCiAmb contribui para uma mudança cultural a partir da formação de educadores, como também da produção de práticas pedagógicas dentro de uma perspectiva de diálogo interdisciplinar e transversal entre as diversas disciplinas e áreas do conhecimento em que a água pode e deve ser protagonista e tema gerador da prática escolar. Temos consciência institucional de que a Escola é, além de espaço de formação de cidadãos, também ambiente de transformação cultural; e é nesse contexto que a ANA se faz presente.

Referências Bibliográficas

- ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. *Atlas Irrigação: Uso da Água na Agricultura Irrigada*. 2. ed. Brasília, ANA, 2021.
- _____. *Catálogo de Materiais Didáticos com o Tema Água para a Educação Básica*. Brasília, ANA, 2018.
- _____. *Encontros Formativos: Educação Ambiental, Capacitação e a Gestão das Águas*. Brasília, ANA, 2018.
- _____. *Programa de Educação e Comunicação Sobre Segurança de Barragens de Acumulação de Água para Usos Múltiplos*. Brasília, ANA, 2019.
- _____. *Regimento Interno da Agência Nacional de Águas*. Brasília, ANA, 2020.
- BRASIL. *Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020*. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.
- _____. *Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997*. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- _____. *Lei nº 9.984 de 17 de julho de 2000*. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- LIMA, W. V. *Percepção Ambiental e Desenvolvimento Scratch: Uso da Água no Pulsar do Rio Juruá – Eirunepé – Amazonas*. Manaus, Universidade Federal do Amazonas, 2018 (Dissertação de Mestrado).

CAPÍTULO 2

Rede ProfCiAmb e seu Impacto na Bahia – Efeito Associada UEFS e Caminhos de Expansão no Nordeste

Joselisa Maria Chaves¹ • Marjorie Cseko Nolasco²

Introdução

A Associada Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) iniciou suas atividades de ensino no Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb) em 15 de setembro de 2017. Entretanto, a proposta do curso foi iniciada em maio de 2014 em diálogos com a coordenação da área de Ciências Ambientais, a pró-reitora de Pesquisa e Pós-graduação da UEFS e a coordenação do Mestrado Acadêmico em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente (PPGM). Neste período estava sendo gestado o mestrado profissional em rede nacional voltado para a Educação Básica com a temática ambiental, seguindo o que já ocorria em outras áreas do conhecimento, como os mestrados profissionais em Matemática, Física, Biologia, Letras e Filosofia, dentre outros.

No primeiro momento foi enviado para a Capes um ofício com o compromisso de onze docentes; destes, oito eram docentes do Programa de Pós-graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente (PPGM) e três atuavam na Equipe de Educação Ambiental da UEFS. Com o sinal favorável da Coordenação da Área de Ciências Ambientais da Capes, foi realizada visita de docentes à Universidade de São Paulo, campus São Carlos, para alinhar a proposta a ser enviada para a Capes.

Um aspecto relevante na proposta elaborada pela UEFS era a possibilidade de fortalecer o PPGM, pois havia formação de mestres em Ciências Ambientais, um corpo docente vinculado ao Departamento de Ciências Exatas e a diferentes departamentos da UEFS e de Instituições parceiras. Além disso, havia uma demanda, por parte dos professores da Educação Básica, para realizar sua formação continuada em programa

1 Professora do Departamento de Ciências Exatas da UEFS e vice-coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb/UEFS). E-mail: joselisa@uefs.br

2 Professora do Departamento de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Feira de Santana, coordenadora do Centro Avançado da Chapada Diamantina (CACD/UEFS) e coordenadora e docente permanente do ProfCiAmb/UEFS. E-mail: mcn@uefs.br

de pós-graduação *stricto sensu*³. Para efetivação e aprovação da Associada UEFS no ProfCiAmb, o envolvimento com o PPGM foi fundamental, pois o programa possui um prédio próprio com laboratórios, auditório, sala de aulas, biblioteca setorial, além de secretária e espaço que abriga o nosso curso. Além disso, na proposta foi possível agregar setores na UEFS que ampliaram a possibilidade de diálogos formativos, a exemplo da Equipe de Educação Ambiental, com larga experiência em curso *lato sensu* sobre Educação Ambiental, o Campus Avançado da Chapada Diamantina em Lençóis, que formou turmas no programa do MEC-Capes PARFOR, que possibilitou parcerias com a Prefeitura para formação de Turma específica em Lençóis, na Chapada Diamantina e parceria com a Universidade Estadual da Bahia (Uneb), campus Seabra.

Foram inseridos na proposta encaminhada a Capes os nomes dos docentes, cuja aprovação ocorreu em outubro de 2015. Vale destacar que, durante a preparação do curso, cinco docentes da UEFS participaram do I Seminário de Integração do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, realizado em 9 e 10 de junho de 2016, em São Carlos. O evento visou organizar a Rede em suas atividades, reunindo setenta docentes envolvidos na Rede, representando as nove Associadas.

Em paralelo, foi elaborado o projeto do Mestrado para ser apresentado às instâncias institucionais na UEFS. O projeto foi aprovado na Câmara de Pesquisa e Pós-graduação em outubro de 2016, no Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONSEP) com resolução CONSEPE 034/2017, em reunião do dia 9 de março de 2017 e no Conselho Superior Universitário (CONSU) com resolução CONSU 002/2017, em reunião do dia 30 de março de 2017, ambas as resoluções foram publicadas no *Diário Oficial* em 4 de abril de 2017.

Após aprovação nas instâncias da UEFS, foi realizada a primeira reunião dos docentes envolvidos na Associada, em 19 de abril de 2017, na qual ocorreu a eleição da primeira coordenação do curso, tendo sido eleita à professora Joselisa Maria Chaves para coordenadora e o professor Washington da Franca Rocha como vice-coordenador, como também foi definida a comissão e data do edital de seleção para a primeira turma. Ao longo deste período, o curso contou com três coordenações: i) gestão 2017-2019, formada pelos professores Joselisa Chaves, Washington Rocha e Carlos César Uchôa; ii) gestão 2019-2021, com a coordenação das professoras Joselisa Chaves e Marjorie Nolasco e; iii) gestão 2021-2023, formada por Marjorie Nolasco e Joselisa Chaves.

Até o presente foram constituídas quatro turmas (2017, 2018, 2019 e 2021), com pequeno atraso de entrada da última turma, em 2020, por conta da pandemia de Covid-19, que paralisou a universidade por seis meses a um ano. Na retomada, as aulas foram realizadas no sistema virtual, potencializando participação discente e docente em

3 J. M. Chaves e M. C. Nolasco, *Proposta de Implantação do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb-UEFS)*, Feira de Santana, UEFS, 2016.

disciplinas de outras IES, a exemplo da UFPE e USP. Durante esse período, observou-se, inclusive, o agravamento de um quadro de depressão e afastamentos de discentes em função da pandemia.

Parte da história da Associada UEFS já foi contada em pelo menos um livro da Associada, intitulado *As Múltiplas Faces do ProfCiAmb: Impacto nas Ciências Ambientais*⁴, no qual são relatadas as principais produções das dissertações da Turma 1. Além de três capítulos de livros contendo experiências da Associada em Rede e sua relação com Agenda 2030⁵, no qual se destacam duas situações distintas da Associada UEFS, nos TCC dos Egressos (Turma 1 e parte da Turma 2); e o produto tecnológico apresentado por três estudantes da Turma 2, tendo destaque em uma Oficina no IV Seminário Nacional de Integração da Rede ProfCiAmb, ocorrido em novembro de 2020, chamada “ODS PLAY: Praticando os ODS em um Click”⁶. Em dois outros capítulos são relatadas experiências de disciplinas do curso: Recursos Hídricos⁷ e Metodologia da Pesquisa Científica⁸.

Porém, este capítulo tem como objetivo relatar o histórico de formação da Associada UEFS levando em conta a caracterização das Turmas, o Corpo Docente e as produções ao longo desses cinco anos de curso na UEFS (2017-2022). Vale ressaltar que, desde a primeira turma, houve resposta no estado da Bahia, demonstrando a grande demanda por um Mestrado Profissional na área de Ensino nas Ciências Ambientais, cuja característica é ampliar um conhecimento nesta temática e produzir material didático replicável em situações similares, seja na rede escolar formal ou na educação não formal, a partir das mais diversas experiências de organização. Como também formação de parcerias com a Prefeitura de Lençóis (Turma 2 e 3) e com a Universidade Estadual da Bahia (Uneb), campus Seabra, ampliando a ação da Associada UEFS em diferentes municípios baianos, em especial do Território de Identidade da Chapada Diamantina.

4 J. M. Chaves, M. C. Nolasco, A. L. B. Nascimento e M. C. S. Carmo (org.), *As Múltiplas Faces do ProfCiAmb: Impactos nas Ciências Ambientais*, Feira de Santana, UEFS Editora, 2021.

5 K. V. Cavalcante *et al.*, “Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb): Aderência à Agenda 2030”, em Carlos A. C. Sampaio e Arlindo Philippi Jr. (org.), *Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU*, São Paulo, Universidade de São Paulo, Instituto de Estudos Avançados, 2021, pp. 482-510.

6 A. L. P. Cerqueira, F. do S. Reis, J. S. da C. Santos e T. de J. Bomfim, “ODS PLAY: Praticando os ODS em um Click”, *IV Seminário Nacional de Integração da Rede ProfCiAmb*, Feira de Santana, ProfCiAmb-UEFS, 2020.

7 C. C. U. Lima e J. M. Chaves, “Estratégia de Aprendizado para as Ciências Ambientais: Experiência no ProfCiAmb-uefs sobre a Transição entre a Multidisciplinaridade e a Interdisciplinaridade”, em J. M. Chaves, M. C. Nolasco, A. L. B. Nascimento e M. C. S. Carmo (org.), *As Múltiplas Faces do ProfCiAmb: Impactos nas Ciências Ambientais*, pp. 323-339.

8 A. L. B. Nascimento, J. M. Chaves e M. C. S. Carmo, “Desafios no Fazer Pedagógico na Disciplina Metodologia Científica e Desenvolvimento de Projetos em Educação nas Ciências Ambientais: A Experiência do ProfCiAmb-UEFS”, em Márcia Eliane Silva Carvalho *et al.* (org.), *Diálogos Interdisciplinares nas Ciências Ambientais: Ampliando Olhares e Perspectivas*, São Cristóvão, Editora UFS, 2019, pp. 253-268.

Metodologia

A metodologia para responder o objetivo deste capítulo levou em conta a análise histórica documental produzida ao longo do período para criação do curso na Associada UEFS, como também os dados das quatro turmas (2017, 2018, 2019 e 2021), buscando caracterizar o perfil dos docentes, dos discentes e da produção das dissertações defendidas. Assim, os resultados serão compostos dos seguintes itens: i) Perfil do Corpo Docente; ii) Perfil das quatro Turmas; e, iii) Produção das dissertações e produtos educacionais, com enfoque nos principais ODS vinculados às pesquisas.

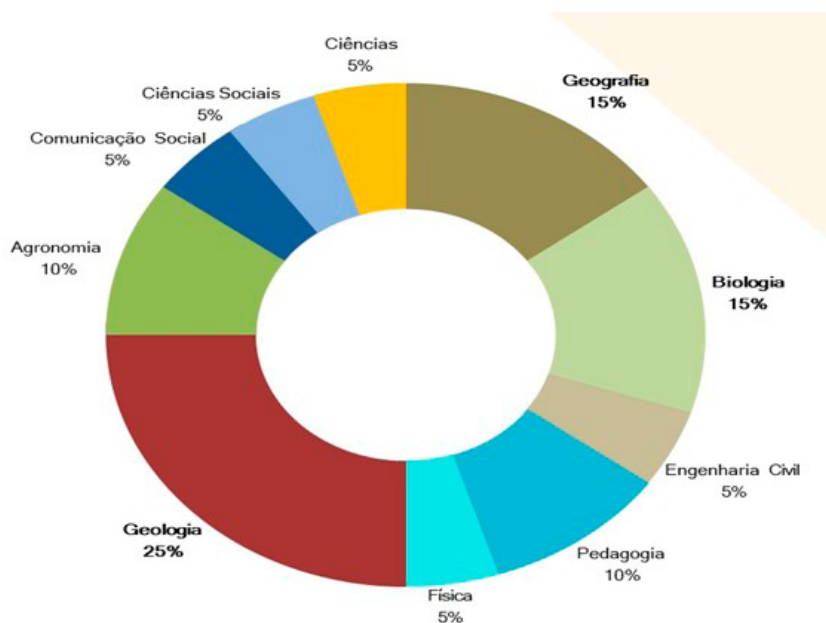
Resultados

Perfil do Corpo Docente

O corpo docente da Associada UEFS foi inicialmente formado por onze professores, compondo as áreas de Ciências Biológicas (cinco), Geociências (três), Engenharias (dois) e Pedagogia (um). Na sua aprovação, em 2017, houve uma pequena modificação do quadro, perfazendo o total de catorze docentes (onze permanentes e três colaboradores) distribuídos nas seguintes áreas de atuação: Ciências Biológicas (três), Geociências (quatro), Engenharias (três), Pedagogia (três) e Física (um). Como pode ser observado, houve uma maior diversidade das formações e crescimento dos pedagogos, fundamentais em se tratando de uma pós-graduação direcionada ao ensino.

No quadro atual (2021) o corpo docente é composto por vinte docentes (treze permanentes e sete colaboradores) distribuídos nas seguintes formações: Ciências Biológicas (cinco), Geociências (sete), Engenharias (três), Pedagogia (três), Comunicação Social (um) e Física (um) (Gráfico 1). Esse corpo docente tem atuado como professores nas disciplinas, orientadores e pesquisadores, fortalecendo e atuando de forma integrada, sendo 55% com dedicação exclusiva ao ProfCiAmb. Vale destacar também a participação efetiva do corpo docente e discente ativa no período do IV Seminário Nacional de Integração da Rede ProfCiAmb, organizado pela Associada UEFS no período de 23 a 27 de novembro de 2020, no formato virtual, com um programa que destacou os diferentes projetos estruturantes da Rede com apresentações de trabalhos dos discentes e egressos no formato de Rodas de Conversas.

Gráfico 1. Representação da formação dos vinte docentes
 – Associada ProfCiAmb-UEFS – 2022.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

O IV Seminário de Integração da Rede ProfCiAmb teve como tema “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Ensino das Ciências Ambientais”. Foram destaques nesse evento os quatro grandes debates: i) Por que o Brasil está pegando fogo?; ii) A Pan-Amazônia e os Desafios da Implantação dos ODS; iii) Práticas de ensino da temática água na BNCC e interfaces com os ODS; e, iv) Mudanças Climáticas e ODS. Além de sete Mesas Redondas: i) Mudanças Climáticas e Riscos socioambientais regionais frente à pandemia; ii) ODS, Dinâmicas Sociais e Povos Indígenas em um Brasil em Devastação; iii) Ciências Ambientais, ODS e ProfCiAmb: perspectivas e desafios; iv) Ensino das Ciências Ambientais no âmbito ProfCiAmb: conceito e identidade; v) Agricultura urbana, hortas e jardins escolares: contribuindo na segurança alimentar; vi) A Importância da Educação Básica para a década da Ciência Oceânica; e, vii) A crise hídrica e as cidades: desafios e perspectivas.

O canal do YouTube da PROEX-UEFS contou com quase quatro mil visualizações, o que demonstra que o conhecimento produzido pela Rede neste evento ainda pode ser acessado e tem alto alcance de difusão.

Perfil do Corpo Docente

Nas turmas realizadas na Associada UEFS (2017, 2018, 2019 e 2021) o perfil da turma foi bem diversificado em termos de formação. Entretanto, 90% são professores da

Educação Básica, 6% atuam como servidores técnicos em Instituições de Ensino Superior e 4% têm participação como autônomos na área ambiental.

Os dados das quatro turmas são apresentados na Tabela 1, em relação ao período de cursos, iniciado em 2017 a 2021, compondo 82 matriculados e 37 mestres até maio de 2022. Nota-se que, com a pandemia, houve de fato a necessidade de ampliação dos prazos de defesa considerando os decretos estaduais. A turma 1 apresentou 100% de matriculados e titulados, número que diminuiu para 75% na turma 2. Já as turmas 3 e 4 ainda estão em curso.

Tabela 1. Dados Gerais das Turmas 1 a 4 da Associada PROFCIAMB-UEFS

Turma	Período	Matriculados	Titulados Mestres
1	09/2017 a 06/2020	16	16
2	10/2018 a 09/2021	20*	15
3	08/19 a 08/2022**	27	17***
4	06/2021 a 06/2023	21	-
TOTAL		84	48

*Um discente está em licença médica ** Em função da pandemia, os prazos foram ampliados *** Dados de outubro de 2022, com dezessete defesas e seis discentes em licença médica.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Considerando uma comparação da turma 1, iniciada em setembro de 2017, com a turma 4, com começo em junho de 2021, tivemos ampliação de diversos aspectos: candidatos, vagas, professores, bem como na diversidade abrangida e nas parcerias. A procura se iniciou com cinquenta profissionais inscritos para dezesseis selecionados que hoje são mestres; na turma 4, houve uma procura maior, com noventa candidatos inscritos para seleção de 21 atuais discentes. Quanto à abrangência geográfica, a turma 1 tem concentração no Recôncavo – Salvador (bairros periféricos) e entorno de Feira, além da Chapada Diamantina, região de um quinto dos candidatos. A seleção até a conclusão tem sido desenvolvida presencialmente, em Feira. Esta abrangência foi deslocada nas duas turmas seguintes ao centro do estado, e recebeu mais de uma centena de inscrições. As turmas 2 e 3 foram realizadas em parceria com a Prefeitura de Lençóis, estando atualmente em conclusão. A pandemia do Coronavírus alcança a turma 2, que tem o curso realizado em Feira e Lençóis, e abala psicologicamente os discentes, propiciando que suas qualificações e fechamento atrasem por um ano. A terceira turma migra, no segundo semestre, para o sistema híbrido e assim permanece. A quarta turma nos ensina que tanto a seleção quanto as aulas foram desenvolvidas no formato virtual e abrange os quatro cantos do estado da Bahia, com parceria com a Uneb-Seabra.

Produção das Dissertações e Produtos Educacionais

Nestes últimos cinco anos, a Associada UEFS titulóu 84 mestras e mestres de três turmas. Suas dissertações foram distribuídas nas linhas de atuação do Programa, conforme Tabela 2.

Tabela 2. Linhas de Atuação e dados das dissertações defendidas na Associada UEFS.

LINHAS DE ATUAÇÃO	DISSERTAÇÕES
Ambiente e Sociedade	55%
Recursos Naturais e Tecnologias	35%
Isolados	10%

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Os temas abordados nas dissertações têm uma diversidade, entretanto observa-se uma maior concentração na temática hídrica, muito impulsionado pelo convênio com Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA) (Tabela 3).

Tabela 3. Principais Temas das dissertações defendidas na Associada UEFS.

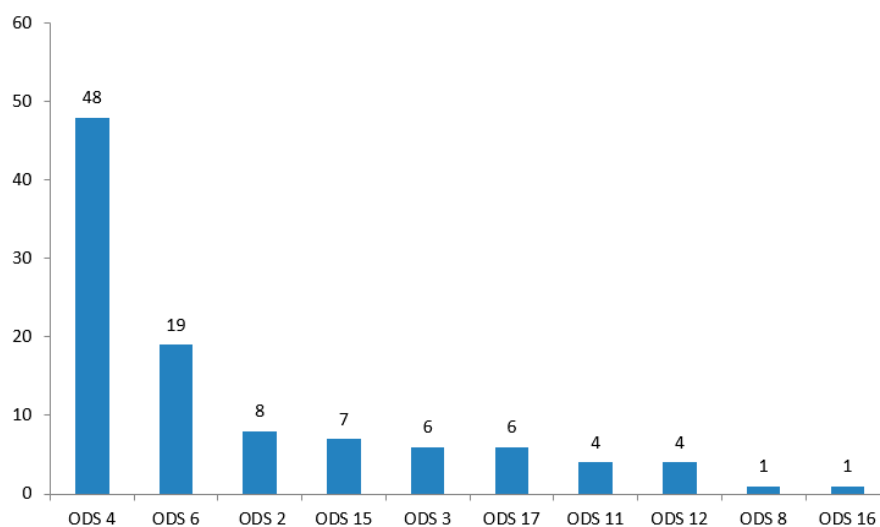
TEMA/ÁREA	%
Água	50%
Educação Ambiental	20%
Hortas e Arborização Escolar	10%
Tecnologia e Meio Ambiente	10%
Turismo, Cultura e Meio Ambiente	5%
Bioma Caatinga	5%

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Ao longo do desenvolvimento das pesquisas, em especial na disciplina Metodologia do Trabalho Científico, os discentes são estimulados a pensarem sobre Agenda 2030⁹. Nesse sentido, ao observar as 48 dissertações defendidas até meados de 2022 na Associada UEFS, nota-se um nítido rebatimento com um ou mais de um ODS (Gráfico 2).

9 ONU – Organização das Nações Unidas, *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, New York, United Nations, 2015.

Gráfico 2. Ocorrência dos ODS nas dissertações defendidas na Associada UEFS (2019-2022).



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Como esperado, os ODS que mais têm demonstrado aderência às dissertações são o ODS 4 (Educação de Qualidade) e o ODS 6 (Água Potável e Saneamento). Porém, há representação também dos ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), ODS 15 (Vida Terrestre), ODS 3 (Saúde e Bem-Estar), ODS 17 (Parceria Institucional), ODS 11 (Cidades Sustentáveis), ODS 12 (Consumo e Produção Sustentável), ODS 8 (Trabalho e Renda) e ODS 16 (Sociedades Pacíficas). Essas produções demonstram o olhar da Associada não apenas do ponto de vista local/regional, mas também global.

Considerações Finais

O histórico da Associada UEFS apresentado demonstra um compromisso social com a formação continuada de professores da Rede de Educação Básica do Estado da Bahia. O percentual de professores atraídos mostra que ainda temos muitos profissionais interessados e um público amplo que sequer conhece o ProfCiAmb, mas há uma conexão crescente formada com professores e movimentos sociais.

Algo que fica patente como caminho é expandir o crescimento da Rede no Nordeste brasileiro, forma de ampliar os efeitos sobre a Educação, que podem ser observados pela grande quantidade de municípios já envolvidos. Isto coloca um desafio à Associada UEFS, em forma de pergunta; como dar suporte a tantas necessidades? Para responder a essa pergunta, surge outra questão: ampliar o número de professores ou de Associadas? Qual seria a solução?

Outro aspecto a destacar, a título de conclusão, é a importância do financiamento da ANA e da UEFS no aporte específico de recurso para nossa Associada a partir de editais para fomento da pós-graduação da instituição.

Referências Bibliográficas

- CAVALCANTE, K. V. *et al.* "Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb): Aderência à Agenda 2030". In: SAMPAIO, Carlos A. C. & PHILIPPI Jr., Arlindo (org.). *Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU*. São Paulo, Universidade de São Paulo, Instituto de Estudos Avançados, 2021, pp. 482-510.
- CERQUEIRA, A. L. P.; REIS, F. do S.; SANTOS, J. S. da C. & BOMFIM, T. de J. "ODS PLAY: Praticando os ODS em um Click". *IV Seminário Nacional de Integração da Rede ProfCiAmb*. Feira de Santana, ProfCiAmb-UEFS, 2020.
- CHAVES, J. M.; NOLASCO, M. C.; NASCIMENTO, A. L. B. & CARMO, M. C. S. (org.). *As Múltiplas Faces do ProfCiAmb: Impactos nas Ciências Ambientais*. Feira de Santana, UEFS Editora, 2021.
- CHAVES, J. M. & NOLASCO, M. C. *Proposta de Implantação do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb-UEFS)*. Feira de Santana, UEFS, 2016.
- LIMA, C. C. U. & CHAVES, J. M. "Estratégia de Aprendizado para as Ciências Ambientais: Experiência no ProfCiAmb-UEFS sobre a Transição entre a Multidisciplinaridade e a Interdisciplinaridade". In: CHAVES, J. M.; NOLASCO, M. C.; NASCIMENTO, A. L. B. & CARMO, M. C. S. (org.). *As Múltiplas Faces do ProfCiAmb: Impactos nas Ciências Ambientais*. Feira de Santana, UEFS Editora, 2021, pp. 323-339.
- NASCIMENTO, A. L. B.; CHAVES, J. M. & CARMO, M. C. S. "Desafios no Fazer Pedagógico na Disciplina Metodologia Científica e Desenvolvimento de Projetos em Educação nas Ciências Ambientais: A Experiência do ProfCiAmb-UEFS". In: CARVALHO, Márcia Eliane Silva *et al.* (org.). *Diálogos Interdisciplinares nas Ciências Ambientais: Ampliando Olhares e Perspectivas*. São Cristóvão, Editora UFS, 2019, pp. 253-268.
- ONU – Organização das Nações Unidas. *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York, United Nations, 2015.

CAPÍTULO 3

Associada UEM-ProfCiAmb: História, Perfil e Perspectivas Futuras

Leandro de Oliveira Rabelo¹ • Simone Fiori² • Henrique Ortêncio Filho³

Neste capítulo, apresentaremos a história de criação, o perfil dos docentes, discentes e das dissertações da Associada UEM (Universidade Estadual de Maringá) da rede ProfCiAmb (Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais), bem como uma reflexão das perspectivas futuras.

Uma Breve Contextualização Histórica

A vinculação da Associada UEM à Rede ocorreu na fundação do ProfCiAmb, sendo uma das primeiras associadas a ter uma turma formada, em agosto de 2016. A origem dessa associada e a vinculação ao ProfCiAmb ocorreram, sobretudo, pela iniciativa do Prof. Dr. Henrique Ortêncio Filho, que levou a proposta inicial para o Departamento de Ciências da UEM/Goioerê, após incentivo do Prof. Dr. Mauro Antonio da Silva Sá Ravagnani, na época, pró-reitor de Pesquisa e Pós-Graduação da UEM. A motivação para a criação do mestrado profissional em Ciências Ambientais estava associada: i) ao perfil heterogêneo do corpo docente da unidade, em que a maioria atua nas áreas de Ciências Ambientais e Ensino de Ciências; ii) ao enquadramento do perfil dos egressos dos cursos de graduação da UEM/Goioerê à proposta do ProfCiAmb, visto que um dos cursos oferecidos era o de Licenciatura Plena em Ciências; iii) à inexistência de programas de pós-graduação no *campus*; e iv) às demandas da região onde se localiza a UEM/Goioerê.

A Associada UEM esteve alocada no *campus* regional de Goioerê até o ano de 2021, onde são ofertados cinco cursos de graduação (Licenciatura em Ciências Naturais, Licenciatura em Física, Física Médica, Engenharia Têxtil e Engenharia de Produção) e o ProfCiAmb como único curso de pós-graduação *strictu sensu*. Desde o ano de 2021, a Associada UEM passou a realizar as suas atividades no *campus* sede, em Maringá. Essa mudança ocorreu por conta da baixa procura na região pelo curso de mestrado, de modo que a oferta em

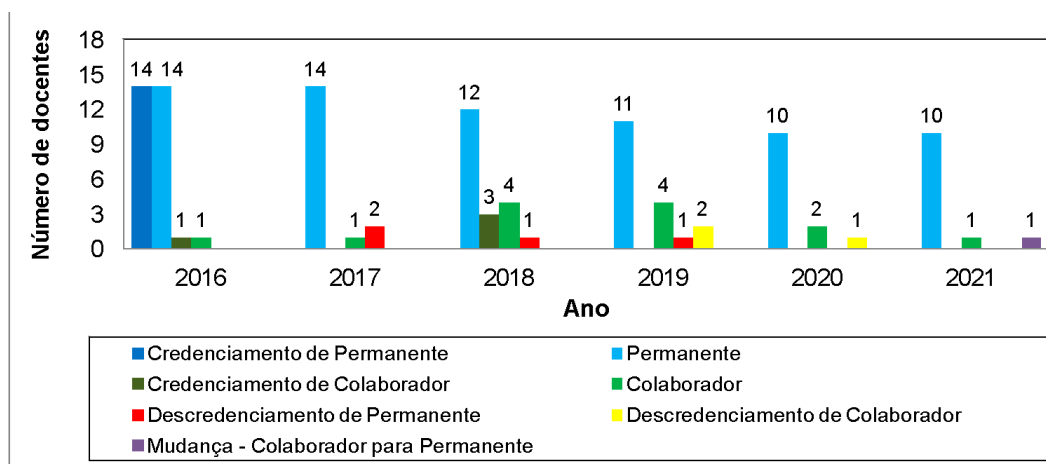
1 Pós-doutorando na Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.
2 Departamento de Ciências da Universidade Estadual de Maringá.
3 Departamento de Ciências da Universidade Estadual de Maringá.

Maringá poderia aumentar a demanda de interessados pelo curso e também atingir um público-alvo mais expressivo em termos numéricos. Outro motivo para a mudança foi devido a diversos professores atuantes no programa serem de outros departamentos e residirem em Maringá. A transferência das atividades foi aprovada pelo Departamento de Ciências, pelo Centro de Ciências Exatas e demais instâncias superiores da instituição, além da rede como um todo.

Perfil dos Docentes da Associada UEM

Entre os anos de 2016 a 2021, a Associada UEM teve, ao todo, dezoito docentes credenciados no ProfCiAmb. Nesse período, houve ingresso (credenciamento), mudança de categoria (de “permanente” para “colaborador” e vice-versa) e desligamento (descredenciamento) de docentes, de modo que os números de permanentes e colaboradores foram se alterando ao longo deste período, conforme ilustrado no Gráfico 1.

Gráfico 1. Número de docentes credenciados permanentes e colaboradores, credenciamentos, descredenciamentos e mudanças de categoria (permanente e colaboradores) na Associada UEM (2016-2021).



Fonte: elaborado pelos autores.

O número total de docentes credenciados (permanentes e colaboradores) na Associada UEM se manteve com poucas variações até 2019. Nos anos de 2016, 2017 e 2019 estavam credenciados quinze docentes nessa associada. O ano com maior número de docentes foi 2018, com dezesseis docentes credenciados, porém, o número de permanentes (N=12) neste ano foi inferior aos dois anos anteriores (N=14), por conta dos dois descredenciamentos de docentes permanentes ocorridos no ano de 2017. Em 2018, o número de docentes permanentes diminuiu para onze, e em 2019 passou para dez. Entre 2020 e 2021, houve novamente um aumento, marcado pelo fato de um dos

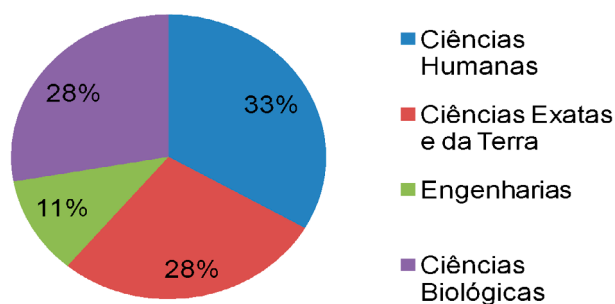
docentes colaboradores ter se tornado permanente. Todos os descredenciamentos ocorreram a pedido dos docentes, com diversas justificativas, dentre as quais podemos destacar exoneração da instituição, dificuldade de adaptação à área de ensino de ciências ambientais e aposentadoria.

Ressalta-se que o percentual de docentes colaboradores na Associada UEM esteve sempre abaixo do valor máximo de 30% recomendado pela Capes⁴. A média de docentes permanentes na série histórica analisada foi doze, o que corresponde a 86% do total de docentes credenciados em cada ano na Associada UEM. Já a média de colaboradores no mesmo período foi de dois docentes, correspondendo a 15% do total dos credenciados em cada ano nessa associada.

Ademais, ocorreram quatro momentos principais de ingresso (credenciamento) de docentes na Associada UEM. Os três primeiros ocorreram em 2016 e outro se deu em 2018: 1º) 22 e 23 de janeiro de 2016, com nove credenciamentos (50%); 2º) 21 de julho de 2016, com quatro credenciamentos (22%); 3º) 12 de novembro de 2016, com dois credenciamentos (11%); 4º) 12 de novembro de 2018, com três credenciamentos (17%). Destaca-se que 82% dos docentes credenciados em 2016 se mantiveram atuando no ProfCiAmb até 2021, o que evidencia a existência de um grupo de docentes consolidado na Associada UEM.

Em relação à formação dos docentes, ressalta-se a diversidade de áreas de titulação em nível de doutorado, conforme observado na Figura 2.

Gráfico 2. Áreas de formação em nível de doutorado dos docentes da Associada UEM (2016-2021).



Fonte: elaborado pelos autores.

Dos dezoito docentes que atuaram na Associada UEM entre 2016 e 2021: seis (33%) realizaram o doutorado na área de Ciências Humanas; cinco (28%) na área de Ciências Biológicas; cinco (28%) na área de Ciências Exatas e da Terra; dois (11%) na área de

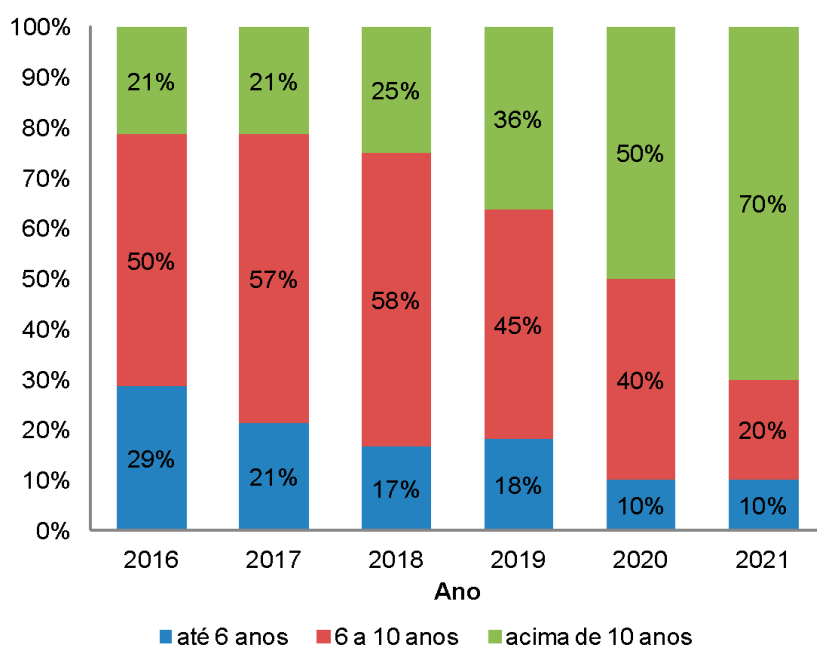
4 Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, [Ficha de Avaliação Área de Ciências Ambientais: Resumo](#), 2020.

Engenharias. Além do mais, tendo em vista o objetivo do ProfCiAmb de promover a formação continuada de profissionais da educação, constatou-se que quatro (22%) docentes possuíam formação em nível de doutorado nas áreas de Ensino e/ou de Educação.

A distribuição da área de doutoramento desses docentes é similar à que ocorre na Rede ProfCiAmb como um todo, na qual também encontramos maioria de docentes com doutorado nas áreas de Ciências Humanas (29,5%), Ciências Exatas e da Terra (20,5%) e Ciências Biológicas (17,6%)⁵.

Em relação ao tempo de titulação no doutorado, destaca-se que, em 2016, a maioria dos docentes permanentes credenciados na Associada UEM havia concluído o doutorado em período que variava entre seis e dez anos. No entanto, esse perfil foi se modificando, de modo que, em 2021, sete dos doze docentes permanentes dessa associada possuíam mais de dez anos de doutoramento (Figura 3).

Gráfico 3. Percentual de tempo de formação dos docentes permanentes ano a ano na Associada UEM.



Fonte: elaborado pelos autores.

O tempo médio de doutoramento dos docentes permanentes, nessa associada, variou de sete anos em 2016 para doze em 2021, sendo que, neste último ano, a Associada UEM tinha apenas uma docente “recém-doutora”, isto é, com tempo inferior a seis anos de conclusão do doutorado. Este valor médio de tempo de doutoramento dos docentes

⁵ ProfCiAmb – Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, *Plataforma Sucupira – Capes. Relatório de Dados Enviados do Coleta, 2016-2021.*

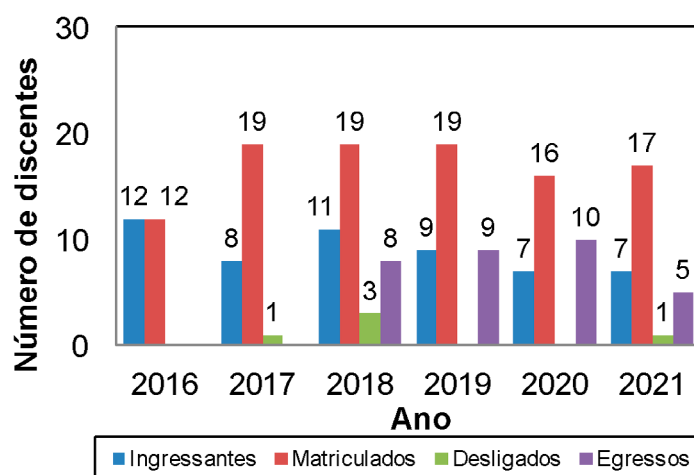
permanentes da Associada UEM foi menor que o mesmo valor médio apresentado na Rede ProfCiAmb como um todo, que correspondeu a 13,3 anos.

Perfil dos Discentes da Associada UEM

Entre os anos de 2016 e 2021, a Associada UEM teve 54 discentes matriculados, sendo que destes 32 (59,3%) são egressos, cinco (9,3%) foram desligados e dezessete (31,5%) ainda estavam matriculados no ProfCiAmb no ano de 2021.

Os números de ingressantes, matriculados, egressos e desligados na Associada UEM, considerando a série histórica analisada (2016 a 2021), estão indicados no Gráfico 4.

Gráfico 4. Ingressantes, matriculados, egressos e desligados da Associada UEM (2016-2021).



Fonte: elaborado pelos autores.

Considerando que no mesmo período analisado (2016-2021) a Rede ProfCiAmb teve 341 egressos, a Associada UEM contribuiu com 9,4% do total dos seus titulados. Tomando somente como base o quadriênio 2016-2020, a associada UEM titulou 27 discentes, o que corresponde a 18% da meta estabelecida pela ANA, para o ProfCiAmb, de formar 150 mestres para o ensino das Ciências Ambientais no mesmo período⁶.

Em relação ao perfil dos discentes da Associada UEM, em comparação com o perfil dos discentes da Rede ProfCiAmb como um todo, destaca-se maior proporção do sexo feminino (74%) em relação a discentes do sexo masculino (29%), enquanto na Rede ProfCiAmb 60% dos discentes são do sexo feminino e 40% do sexo masculino.

Aparentemente, essa diferença entre o número de discentes do sexo feminino e masculino na Associada UEM é maior do que a média encontrada nos programas de pós-

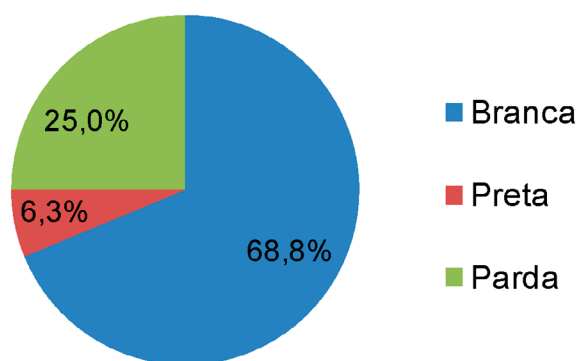
6 ProfCiAmb – Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, *Planejamento Estratégico 2021-2025 e Instrumentos de Autoavaliação*, org. Grupo de Trabalho Planejamento Estratégico, Autoavaliação e Regimento, Recife, ProfCiAmb, 2022.

graduação brasileiros. Embora ainda não tenham sido divulgados os resultados do *Censo da Pós-Graduação*⁷, o que permitirá avaliar melhor o quadro atual dos programas de pós-graduação no Brasil, alguns dados apontam uma diferença menor no quantitativo entre mulheres e homens na pós-graduação em nosso país. Por exemplo, dados divulgados pelo Ministério da Educação, em 2017, apontaram para uma diferença de aproximadamente 15% entre mulheres e homens na pós-graduação brasileira⁸.

Também podemos destacar que dos 54 alunos matriculados na Associada UEM de 2016 a 2021, 59,26% concluíram o mestrado e 15,6% dos discentes foram desligados do programa, devido a questões pessoais ou ao não cumprimento de algum aspecto do regulamento. No entanto, os prazos para defesa foram prorrogados devido à pandemia, bem como para estabelecer a coleta de dados.

Além disso, dos 54 discentes matriculados nessa associada entre os anos de 2016 e 2021, 22 (41%) se declaram da raça/cor branca, dois (3%) da raça/cor preta e oito (15%) da raça/cor parda. Além destes discentes, outros 22 (41%) não apresentaram informações sobre raça/cor (NDI). Considerando apenas os discentes que forneceram essas informações, no Gráfico 5 constam os percentuais dos discentes em relação à autodeclaração de raça/cor.

Gráfico 5. Cor/Raça dos discentes do ProfCiAmb/Associada UEM (2016-2021).



Fonte: elaborado pelos autores.

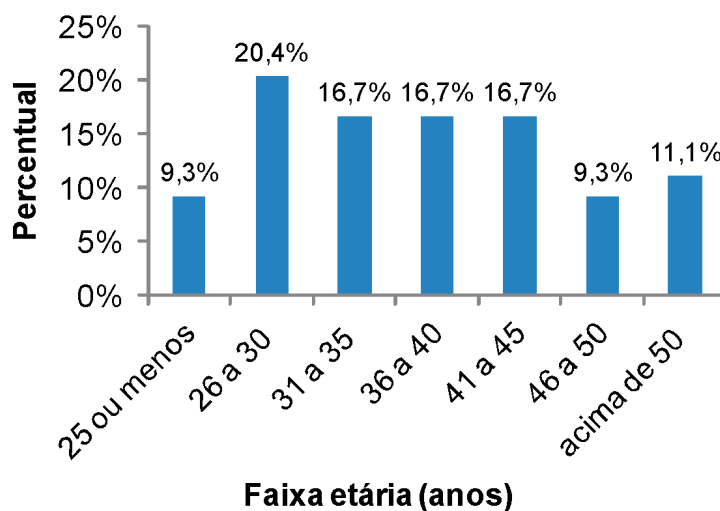
Destaca-se que na Associada UEM há um maior percentual de discentes que se declaram da raça/cor branca. Comparativamente, na Rede ProfCiAmb, dos discentes que apresentaram informação sobre raça/cor, 191 (49%) se declararam da raça/cor branca, 149 (38%) da raça/cor parda, 43 (11%) da raça/cor preta, seis (2%) da raça/cor amarela e quatro (1%) da raça/cor indígena.

7 [“Capes Anuncia Censo da Pós-Graduação Brasileira”, UFMT, 22.12.2021.](#)

8 [“No Brasil, Mulheres São Maioria nos Cursos de Pós-Graduação”, Portal do MEC, 2017.](#)

Em complemento ao perfil dos estudantes da Associada UEM, o Gráfico 6 apresenta a distribuição dos discentes conforme as faixas etárias no momento do ingresso no ProfCiAmb.

Gráfico 6. Faixa etária dos discentes da Associada UEM ao ingressarem no ProfCiAmb.



Fonte: elaborado pelos autores.

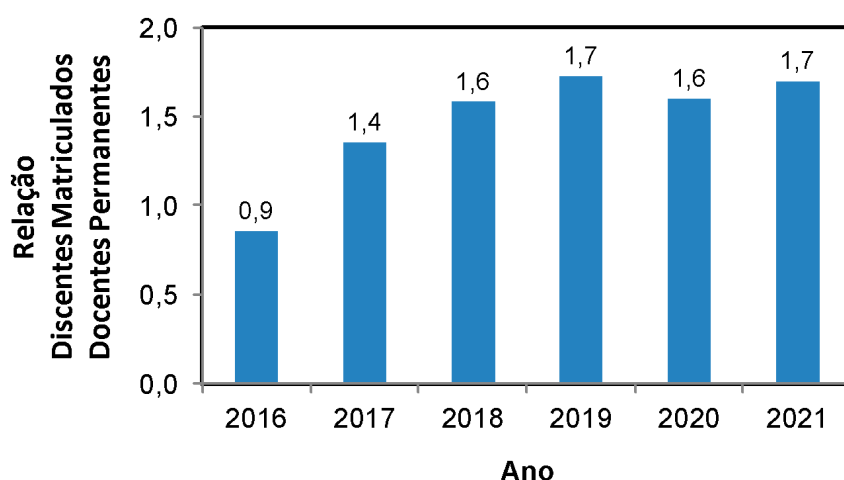
Evidencia-se o perfil etário heterogêneo dos discentes da Associada UEM: 25 anos ou menos (N=5), 26 a 30 anos (N=11), 31 a 35 anos (N=9), 36 a 40 anos (N=9), 41 a 45 anos (N=9), 46 a 50 anos (N=5 discentes) e superior a 50 anos (N=6 discentes). Entre 2016 e 2021, a maioria (20,4%) dos discentes dessa Associada estava na faixa etária entre 26 e 30 anos. Assim sendo, destaca-se o perfil etário diferente da Rede ProfCiAmb como um todo, na qual a maioria dos discentes tinha entre 31 a 35 anos no momento do ingresso.

Analisando o tempo de titulação dos 32 discentes egressos da Associada da UEM na série histórica, destaca-se que o tempo médio de titulação nessa associada é de 36 meses. No total, onze (34%) discentes concluíram o mestrado profissional no período máximo de 24 meses, estipulado pelo regimento da Associada⁹.

A maioria dos discentes da Associada UEM que concluiu o mestrado teve como orientadores docentes permanentes da UEM. Considerando apenas o número de docentes permanentes a cada ano, no Gráfico 7 são apresentadas as relações entre o número de discentes matriculados e docentes permanentes a cada ano, de 2017 a 2021. Ressalta-se que a associada UEM teve em média 1,5 discentes matriculados por docente permanente credenciado entre os anos de 2017 e 2021.

9 UEM – Universidade Estadual de Maringá, Resolução nº 031/2019-ci-ccc. Aprova o novo Regulamento do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – ProfCiAmb. Maringá/PR. Centro Ciências Exatas da UEM, 2019.

Gráfico 7. Relação matriculados/docentes permanentes na Associada UEM (2017-2021).



Fonte: elaborado pelos autores.

Perfil das Dissertações da Associada UEM

Até o ano de 2021, foram defendidas 32 dissertações (Quadro 1), sendo que o ano que teve maior número de defesas foi 2020 (N=13). Quanto aos temas abarcados nas dissertações, observa-se pelos títulos a grande diversidade de temáticas abordadas pelos egressos em seus mestrados, o que é desejado dentro do contexto da Rede.

Quadro 1. Dissertações defendidas na Associada UEM.

Egresso (a)	Orientador (a)	Ano de Defesa	Título da Dissertação
Aline Loise Martins	Lilian Akemi Kato	2018	A Qualidade da Água no Contexto Ambiental da Propriedade: A Percepção de Pequenos Produtores Agroindustriais do Município de Novas Tebas – PR
Ana Paula Aparecida Baxuk dos Santos	Susicley Jati	2018	A Utilização de Trilhas Interpretativas como Ferramenta Auxiliar para o Ensino das Ciências
Anderson de Vechi	Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Junior	2018	Impactos Ambientais do Eucalipto: Possibilidades para a Educação Ambiental no Município de Goioerê
Luana Karoline Pereira	Andre Luis de Oliveira	2018	Desafios para a Formalização de uma Associação de Catadores de Materiais Recicláveis no Município de Janiópolis – PR em Consonância com a Educação Ambiental Crítica.
Marcio Aparecido Pinto	Viviane Oliveira Soares	2018	Uma Proposta de Sequência Didática sobre Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva para Alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental
Pollyanna Santos Gimenes	Eliane Sebeika Rapchan	2018	Óleo Comestível Usado e Educação Crítica: Experiência com uma Sequência Didática no Ensino Fundamental
Suelen de Gaspi	Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Junior	2018	Ensino Híbrido e Educação Ambiental: Uma Intersecção Possível
Vania Negri Sakata	Irene Yukiko Kimura	2018	Sequência Didática sobre Nascentes Urbanas: Uma Proposta Investigativa para o Ensino Fundamental

Egresso (a)	Orientador (a)	Ano de Defesa	Título da Dissertação
Andrea Magnani Ribeiro	Simone Fiori	2019	Análise do Plano de Arborização Urbana do Município de Goioerê – Paraná: Proposta de um Manual Informativo sobre Arborização Urbana para Educação Ambiental
Aniele Calis Almeida	Susicley Jati	2019	Alfabetização Visual e Ambiental: Proposta para o Despertar de um Olhar Reflexivo sobre a Problemática do Lixo em Goioerê no Noroeste do Paraná
Cristina Machado Ruiz	Marli Schmitt Zanella	2019	Educação Ambiental na Educação Infantil: Uma Proposta para a Formação Continuada de Professores
Elizangela dos Santos Oliveira	Irene Yukiko Kimura	2019	Horta Sustentável no Âmbito Escolar: Uma Abordagem CTS no Ensino Fundamental
Hellen Priscila Paiva Kuchake	Irene Yukiko Kimura	2019	Contabilidade Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável de Alagoinhas-BA
Juliana Elisabete Correia	Cristhiane Michiko Passos Okawa	2019	Elaboração de Guia de Orientações sobre o Conteúdo do Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e a Participação da População
Maria Aparecida de Almeida Trevisan	Mariza Barion Romagnolo	2019	Ribeirão da Jacutinga, Mariluz, Paraná, Brasil: Bases para Recuperação das Matas Ciliares
Rosemeire Basaglia	Jose Candido de Souza Filho	2019	Avaliação do Programa: Se-pa-re o Lixo: Recicle suas Ideias do Município de Mariluz/PR, Brasil
Rosinei Rodrigues	Henrique Ortêncio filho	2019	Ambiente e Qualidade de Vida: Uma Proposta de Integração nas Aulas de Ciências
Antonio Everson soares Nairne	Cristhiane Michiko Passos Okawa	2020	Resíduos Sólidos Recebidos em uma Estação de Tratamento de Esgoto: Uma Proposta de Educação Socioambiental para Sensibilização da População
Aparecida Alves dos Santos Lustosa	Marli Schmitt Zanella	2020	Arborização Urbana como Instrumento para Educação Ambiental na Formação Continuada de Professores de Educação de Jovens e Adultos na Modalidade Especial
Ariane Ruiz de Oliveira Koike	Marli Schmitt Zanella	2020	Sustentabilidade e Meio Ambiente: Um Olhar para o Livro Didático de Biologia do Ensino Médio
Maisa Jordana de Azevedo Kaust	Mariza Barion Romagnolo	2020	Sequência Didática em Trilhas Interpretativas: Uma Proposta de Educação Ambiental em um Ambiente Não Formal de Ensino
Renan Henrique Casarim de Albuquerque	Cristhiane Michiko Passos Okawa	2020	Relato de Caso da Implantação de uma Composteira como Instrumento de Ensino em um Colégio no Noroeste do Paraná.
Ricardo dos Santos Piveta	Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Junior	2020	Objetos de Aprendizagem Digitais para a Sensibilização sobre Arborização Urbana
Romulo Mateus Duarte	Henrique Ortêncio Filho	2020	Representações Sociais de Alunos do Ensino Médio sobre Morcegos e a Proposição de um Jogo Educativo como Subsídio para o Ensino de Ciências
Sabrina Thais Vieira santos Senkowski	Jose Candido de Souza filho	2020	Recursos Tecnológicos Digitais e o Ensino Transversal do Tema Meio Ambiente nos Anos Iniciais: Diagnóstico e Proposta Didática
Solimara Aparecida Tertuliano	Simone Fiori	2020	Coleta Seletiva e Educação Ambiental: Um Estudo sobre a Sensibilização de Alunos do Quinto Ano do Ensino Fundamental
Tania Faria Henrique	Marli Schmitt Zanella	2020	Educação Ambiental com Alunos do Sexto Ano do Ensino Fundamental: O Desenvolvimento de uma Horta
Fernando Aparecido de Carvalho	Henrique Ortêncio Filho	2021	Representações Sociais de Alunos do Ensino Fundamental sobre Qualidade de Vida e a Proposição de um Jogo Educativo

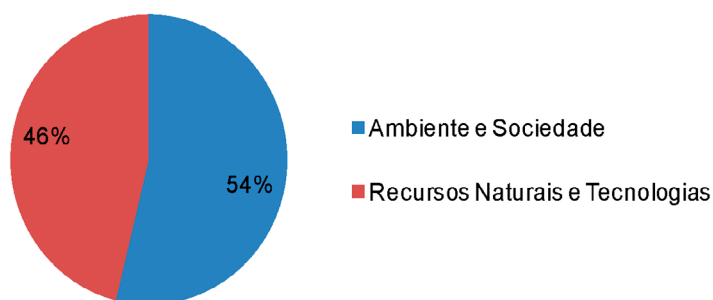
Egresso (a)	Orientador (a)	Ano de Defesa	Título da Dissertação
Laucimar do Carmo dos Santos	Cristhiane Michiko Passos Okawa	2021	Importância do Uso Racional da Água: Uma Proposta Educacional em uma Escola Estadual
Luis Henrique Pupo Maron	Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Junior	2021	O Estudo da Produção Energética: Educação Ambiental por meio do Construcionismo
Maria Neide de Oliveira Caramanico	Marli Schmitt Zanella	2021	Animais Peçonhentos e Educação Ambiental: Um Quiz Interativo para o Ensino Médio
Marilice Luzia Rodrigues	Cristhiane Michiko Passos Okawa	2021	Proteção das Nascentes de Água por Meio de Matas Ciliares: Uma Proposta para o Terceiro Ano do Ensino Fundamental

Fonte: elaborado pelos autores.

A maioria das dissertações da Associada UEM concluídas até o ano de 2021 especifica a vinculação às linhas de pesquisa do ProfCiAmb. Das 32 dissertações concluídas no período analisado: onze (34%) pertenciam à linha Ambiente e Sociedade; dezesseis (50%) à linha Recursos Naturais e Tecnologia; e cinco (16%) não dispunham de informação nos dados da Rede ProfCiAmb¹⁰.

Considerando apenas as dissertações que possuíam vinculação às linhas de pesquisa do ProfCiAmb, constatou-se que a maioria estava enquadrada na linha Ambiente e Sociedade (Gráfico 8).

Gráfico 8. Percentual relativo da vinculação das dissertações da Associada UEM às linhas de pesquisa do ProfCiAmb.



Fonte: elaborado pelos autores.

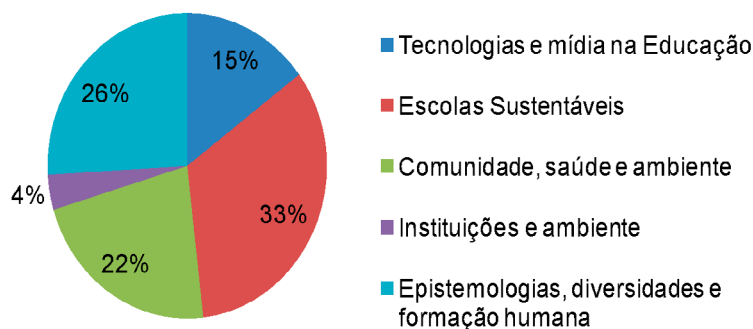
Em relação à vinculação aos projetos estruturantes do ProfCiAmb, destaca-se que das 32 dissertações concluídas no período analisado, apenas cinco não possuíam informações sobre projetos estruturantes nos dados da Rede¹¹, o que corresponde a 16% do total de dissertações defendidas até 2021.

10 Cf. ProfCiAmb – Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, *Plataforma Sucupira – Capes. Relatório de Dados Enviados do Coleta*, 2017-2021.

11 *Idem*.

Considerando apenas as dissertações que possuíam informações sobre projetos estruturantes nos dados da Rede¹², o Gráfico 9 apresenta os percentuais de vinculação em cada um dos projetos estruturantes.

Gráfico 9. Percentual relativo da vinculação das dissertações da Associada UEM aos projetos estruturantes do ProfCiAmb.

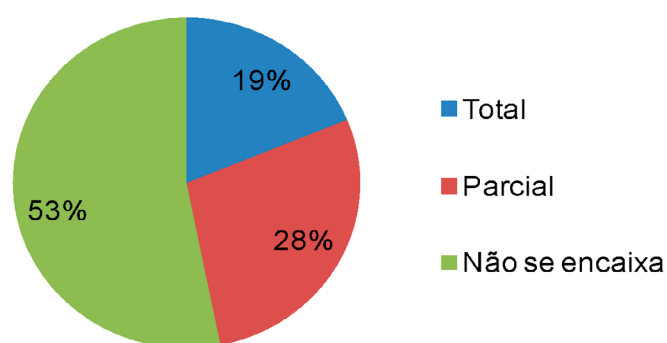


Fonte: elaborado pelos autores.

Quanto aos percentuais referentes aos projetos estruturantes, Escolas Sustentáveis teve o maior número de dissertações vinculadas (N=9; 33%), seguido por Epistemologias, Diversidades e Formação Humana (N=7; 26%), Comunidade, Saúde e Ambiente (N=6; 22%), Tecnologias e Mídia na Educação (N=4; 15%) e Instituições e Ambiente (N= 1; 4%).

Além disso, analisando as dissertações quanto à abordagem da temática água, destaca-se que um pouco menos da metade das dissertações da Associada UEM defendidas até 2021, abordam de forma parcial ou total este tema (Gráfico 10).

Gráfico 10. Percentual de dissertações da Associada UEM defendidas até 2021, conforme o grau de abordagem da temática água.



Fonte: elaborado pelos autores.

Das 32 dissertações defendidas nessa associada no período analisado, seis (19%) possuíam grau de abordagem total e nove (28%) parcial sobre o tema água, ou seja,

¹² *Idem.*

quinze (47%) dissertações estavam envolvidas com o tema. Outras dezessete (53%) tiveram como foco outros temas das Ciências Ambientais, como arborização; horta e compostagem; qualidade de vida, saúde e alimentação saudável; livro didático; coleta seletiva, reciclagem e resíduos sólidos; fauna (animais peçonhentos e morcegos), entre outros.

Mais especificamente, analisando as dissertações que abordavam a temática água, identificou-se a abordagem dos seguintes subtemas¹³ da água (Tabela 1).

Tabela 1. Subtemas da temática água abordados nas dissertações da Associada UEM até 2021.

Subtemas	Nº de dissertações	Porcentagem da amostra
Água na Natureza	4	27%
Qualidade da Água Potável	3	20%
Degradação da Água	9	60%
Uso Múltiplo da Água	3	20%
Responsabilidade com a Água (Individual e Coletiva)	15	100%
Água no Contexto Social	1	7%

Fonte: elaborada pelos autores.

A soma dos percentuais da Tabela 1 foram superiores a 100%, já que os subtemas não eram excludentes entre si, isto é, uma dissertação podia ser classificada em um ou mais subtemas.

Evidencia-se que todas as dissertações da amostra abordaram o subtema “Responsabilidade com a Água (Individual e Coletiva)”. Tal fato ocorreu, de modo mais direto ou indireto, por conta dessas dissertações descreverem ações voltadas à sensibilização sobre uso adequado da água. Em relação aos outros subtemas, destacam-se “Água na Natureza”, abordado em quatro (27%) dissertações; “Qualidade da Água Potável”, tratado em três (20%); “Degradação da Água”, em nove (60%), “Uso Múltiplo da Água”, em três (20%) e “Água no Contexto Social”, em duas (7%).

Considerações Finais e Perspectivas Futuras

Diante dos dados referentes ao ProfCiAmb Associada UEM, podemos destacar que o corpo docente é capacitado e comprometido com o desenvolvimento de suas atividades no programa. A heterogeneidade e diversidade desses docentes, em termos de áreas de atuação, possibilita a realização de projetos em temas diversificados vinculados ao Ensino

¹³ Os subtemas foram definidos na consultoria do ProfCiAmb realizada em 2022, com base nos conceitos apresentados por S. M. Branco (Água: Origem, Uso e Preservação, São Paulo, Moderna, 2003), J. G. Tundisi (Água no Século XXI: Enfrentando a Escassez, São Carlos, RiMa, 2005) e J. G. Tundisi e T. Matsumura-Tundisi (*A Água*, São Carlos, 2020).

de Ciências Ambientais e à Educação Ambiental, o que vai ao encontro da proposta do programa.

Quanto ao corpo discente, a Associada UEM tem contribuído com a formação/titulação de pessoal oriundo de diversas áreas do conhecimento, todos com foco nos ensinos formal e não formal, gerando benefícios para toda a região.

Para a consolidação, ainda mais efetiva, da Associada UEM, vê-se a necessidade de credenciamento de novos docentes, de diferentes áreas de atuação, bem como meios para agregar mais discentes ao programa. Temos ciência de que a baixa procura entre os anos de 2020 e 2022 se deram, em especial, em decorrência da pandemia de Covid-19, marcada pelo não preenchimento do total de vagas ofertadas nos últimos dois anos, situação que pode representar um elemento negativo junto à avaliação da Capes e à Rede Nacional do ProfCiAmb. De qualquer maneira, entendemos que este foi um problema que afetou a maioria dos cursos, tanto da Rede quanto numa esfera nacional.

Esperamos que as informações aqui apresentadas possam contribuir no âmbito do ensino das Ciências Ambientais e com a delimitação de ações futuras junto à Rede, de modo a promover o fortalecimento do ProfCiAmb e dos demais programas de pós-graduação profissionais.

Referências Bibliográficas

BRANCO, S. M. Água: Origem, Uso e Preservação. São Paulo, Moderna, 2003.

[“CAPES Anuncia Censo da Pós-Graduação Brasileira”](#). UFMT, 22.12.2021.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. [Ficha de Avaliação Área de Ciências Ambientais: Resumo](#). 2020.

____. [Plataforma Lattes](#). 2022.

____. [Plataforma Sucupira](#). 2022.

____. [Tabela de Áreas de Conhecimento/Avaliação](#). 2020.

[“NO BRASIL, Mulheres São Maioria nos Cursos de Pós-Graduação”](#). Portal do MEC, 2017

PROFCIAMB – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS. [Plataforma Sucupira – Capes. Relatório de Dados Enviados do Coleta 2016](#). (Data - Hora do Envio: 6 mar. 2017 - 17:28).

____. [Plataforma Sucupira – Capes. Relatório de Dados Enviados do Coleta 2017](#). (Data - Hora do Envio: 26 nov. 2020 - 18:45).

____. [Plataforma Sucupira – Capes. Relatório de Dados Enviados do Coleta 2018](#). (Data - Hora do Envio: 26 nov.2020 - 18:50).

____. [Plataforma Sucupira – Capes. Relatório de Dados Enviados do Coleta 2019](#). (Data - Hora do Envio: 26 nov. 2020 - 18:55).

____. [Plataforma Sucupira – Capes. Relatório de Dados Enviados do Coleta 2020](#). (Data - Hora do Envio: 31 maio 2021 - 15:53).

_____. *Plataforma Sucupira – Capes. Relatório de Dados Enviados do Coleta 2021*. (Emitido em: 25 abr. 2022 - 14:59).

_____. *Planejamento Estratégico 2021-2025 e Instrumentos de Autoavaliação*. Org. Grupo de Trabalho Planejamento Estratégico, Autoavaliação e Regimento. Recife, ProfCiAmb, 2022.

TUNDISI, J. G. *Água no Século XXI: Enfrentando a Escassez*. São Carlos, RiMa, 2005.

_____. & MATSUMURA-TUNDISI, T. *A Água*. São Carlos, 2020.

UEM – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ. Resolução nº 031/2019-CI-CCE. Aprova o novo Regulamento do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – ProfCiAmb. Maringá/PR. Centro Ciências Exatas da UEM, 2019.

CAPÍTULO 4

Associada UFPA-ProfCiAmb: História, Perfil e Perspectivas

José Eduardo Martinelli Filho¹ • Rita de Cássia Bortoletto-Santos²
• Tatiane Mendes de Sousa³

Neste capítulo, apresentaremos a história de criação, o perfil dos docentes, discentes e das dissertações da Associada UFPA (Universidade Federal do Pará) da Rede ProfCiAmb (Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais), bem como uma reflexão das perspectivas.

Uma Breve Contextualização Histórica

A Associada UFPA foi vinculada à rede ProfCiAmb desde sua concepção, juntamente com demais universidades como a USP, UFAM, UFPE, UFS, UEFS, UEM, UFPR e UnB. A Associada da UFPA tornou-se oficial, conforme Resolução n. 4.798, de 27 de abril de 2016 do Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFPA, assinada por Horácio Schneider, reitor em exercício e vice-presidente do Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão⁴.

O programa foi criado e permanece até hoje como uma subunidade do Instituto de Geociências (IG-UFPA), o qual conta com três programas de pós-graduação profissionais e quatro acadêmicos. A UFPA, com mais de oitenta programas de pós-graduação, é a maior instituição de Ensino Superior da região Norte do Brasil. A experiência e protagonismo da universidade em relação à pós-graduação na Amazônia induziu os professores Maria do Carmo Martins Sobral, Carlos Alberto Cioce Sampaio e Valdir Fernandes, então coordenadores da Proposta de Curso de Mestrado Profissional em Rede em Ciências Ambientais, ao convite à instituição para compor a Rede.

O contato inicial entre a Capes e UFPA foi intermediado pelo então pró-reitor de pesquisa e pós-graduação, o Prof. Dr. Emmanuel Tourinho, o qual sugeriu a vinculação da

1 Professor associado, doutor em Oceanografia, Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará.

2 Doutora em Educação pela Universidade Federal de São Carlos, pós-doutoranda pela Universidade de São Paulo (São Carlos), consultora ProfCiAmb 2022.

3 Mestra em gestão de riscos e desastres naturais na Amazônia, técnica administrativa na Universidade Federal do Pará.

4 UFPA – Universidade Federal do Pará, Resolução n° 4.798, 2016. Aprova o novo Regulamento do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – ProfCiAmb, Belém, Instituto de Geociências, 2016.

associada ao IG, que já possuía um programa acadêmico na área de Ciências Ambientais (PPGCA – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais) fundado em 2005. O ProfCiAMB UFPA foi oficializado ainda em abril de 2016, com a primeira turma iniciando as atividades em janeiro de 2017.

Os responsáveis pela coordenação local foram os professores José Eduardo Martinelli Filho (coordenador) e Alessandro Luvizon Bérغامo (vice-coordenador), além de um corpo docente com o total de nove membros permanentes e quatro colaboradores. Os primeiros meses foram caracterizados pelo esforço de consolidação da Associada, como a necessidade de espaço físico, secretariado, equipamentos básicos e ajustes no corpo docente (como o próprio vice-coordenador, que foi transferido para uma instituição em outro estado ainda em 2015).

Associada UFPA-ProfCiAmb e seus Processos Seletivos

O ProfCiAmb-UFPA iniciou o planejamento para o primeiro processo seletivo durante o segundo semestre de 2016, resultando no ingresso da primeira turma em janeiro de 2017, com catorze discentes. A partir de então, a Associada passou a ofertar uma turma regular anualmente, e agora já desenvolve o processo seletivo para o ingresso da sétima turma em 2023.

Alguns ajustes foram realizados ao longo dos anos, como a padronização do calendário com os demais programas da UFPA. Como a grande maioria dos programas de pós-graduação se iniciam em março, os processos seletivos passaram a ocorrer entre outubro e janeiro, com ingresso das novas turmas no mês de março. Os processos seletivos eram compostos por etapas fixas, como prova de línguas (com opção pelo inglês ou espanhol), prova de conhecimento específico, avaliação do projeto de pesquisa por docentes/pesquisadores designados pela comissão responsável pelo processo seletivo e avaliação do currículo dos candidatos. Ao longo do tempo e com o advento da pandemia de Covid-19 em 2020, o processo seletivo passou por alterações. A etapa de entrevista, adicionada no segundo processo seletivo, ganhou maior importância durante os anos de pandemia, com o uso de recursos tecnológicos permitindo sua realização à distância.

Em relação a cada processo seletivo, a variação na quantidade de vagas disponibilizadas foi pequena, reflexo da estabilidade no número total de docentes na Associada e da média de oferta de aproximadamente uma vaga por orientador (Tabela 1). O número de inscrições variou entre duas e quatro vezes o número de vagas ofertadas, com notada redução no número de inscritos durante o período da pandemia de Covid-19. Apesar disso, todas as vagas ofertadas em todos os anos foram preenchidas por candidatos homologados e aprovados pelos processos seletivos, exceto para a turma de 2021, onde uma vaga não foi preenchida.

Tabela 1. Quantidade de vagas ofertadas em cada processo seletivo e de inscrições homologadas para a Associada UFPA.

Processo Seletivo	Quantidade de Vagas	Quantidade de Inscrições Totais	Quantidade de Inscrições Homologadas
2016	14	42	38
2017	15	52	50
2018	15	46	40
2019	16	34	16
2020	16	34	26
2021	16	46	15

Fonte: elaborado pelos autores.

Perfil dos Docentes da Associada UFPA

Os primeiros anos da Associada apresentaram grande variabilidade do corpo docente, embora o número total de docentes tenha permanecido semelhante (entre doze e dezesseis). O corpo docente sempre se adequou para alcançar a proporção máxima de 30% de colaboradores e mínima de 70% de permanentes, além do número mínimo de dez doutores, para atender às métricas de avaliação da Capes⁵. Uma estratégia para aumentar a proporção de permanentes foi a migração de colaboradores para a categoria de permanente. Observa-se ainda que a Associada conseguiu por duas vezes uma vaga de professor visitante para dar suporte ao programa (Tabela 2).

Tabela 2. Corpo Docente da Associada ProfCiAmb UFPA, de sua formação até 2021.

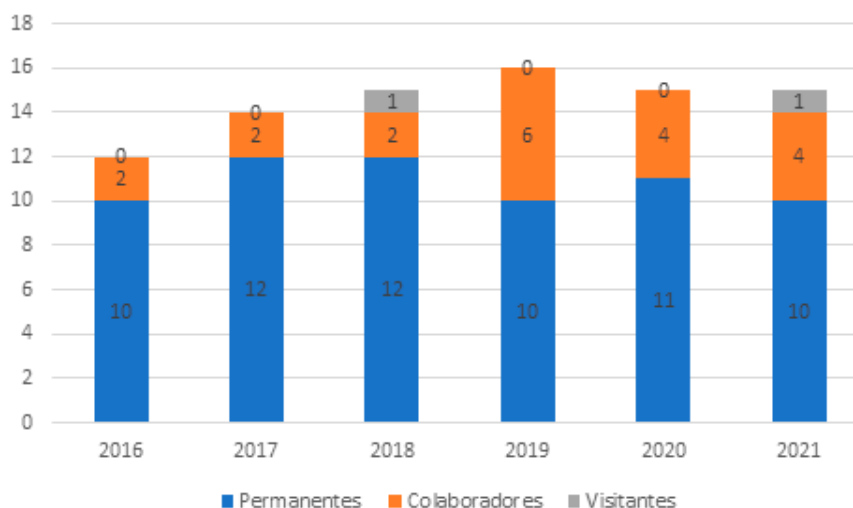
Situação/Ano	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Permanentes	10	12	12	10	11	10
Colaboradores	2	2	2	6	4	4
Visitantes	0	0	1	0	0	1
Total	12	14	15	16	15	15
Credenciados (DP - Permanentes)	10	2	0	0	0	0
Credenciados (DC - Colaboradores)	2	0	1	4	0	0
Descredenciados (DP - Permanentes)	0	0	2	0	1	1
Descredenciados (DC - Colaboradores)	0	1	0	1	0	0
Mudança de Categoria (DP para DC)	0	1	0	0	0	0
Mudança de Categoria (DC para DP)	0	1	0	1	0	0

Fonte: Elaborado pelos autores com base na Plataforma Sucupira/Capes (ProfCiAmb – Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, *Plataforma Sucupira – Capes. Relatório de Dados enviados do Coleta*, 2016-2021).

5 Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, *Ficha de Avaliação Área de Ciências Ambientais: Resumo*, 2020.

O número mínimo de docentes permanentes nunca foi menor do que dez e alcançou o máximo de doze, enquanto o número de colaboradores variou entre dois e seis. A proporção de colaboradores ultrapassou os 30% do total de docentes somente durante o ano de 2019, um período de reestruturação mais intensa. Para os anos de 2018 e 2021-2022, a Associada contou ainda com um professor visitante, através de recursos internos da própria universidade (Gráfico 1).

Gráfico 1. Categorias de docentes da Associada ProfCiAmb – UFPA, de sua criação até 2021.



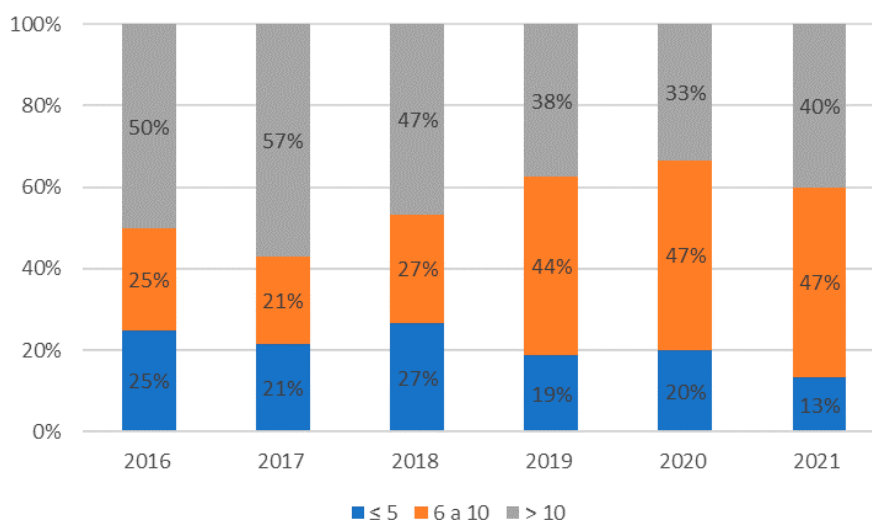
Fonte: Elaborado pelos autores com base na Plataforma Sucupira/Capes (ProfCiAmb – Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, *Plataforma Sucupira – Capes. Relatório de Dados enviados do Coleta, 2016-2021*).

A Associada UFPA, além de recente, foi alocada em um instituto dominado por programas acadêmicos e reconhecido por uma ótima produção acadêmica, entretanto, com experiência ainda limitada em relação aos programas de pós-graduação profissionais. As alterações no corpo docente foram necessárias por diversos motivos, o principal sendo a adequação dos docentes aos objetivos do programa. Alguns professores decidiram pelo descredenciamento, ou por já participarem de outros programas e a demanda ser muito elevada, ou porque os objetivos da rede não eram equivalentes aos perfis dos professores.

Com o passar dos anos, a equipe, que já era multidisciplinar, passou a aumentar ainda mais suas características com a multidisciplinaridade e interdisciplinaridade. Atualmente, o corpo docente conta com 40% de professores do Instituto de Geociências, ou seja, a maior parte dos docentes (60%) é proveniente de outras unidades (Instituto de Ciências Exatas e da Natureza, Instituto de Ciências Sociais, *campus* de Ananindeua, *campus* de Altamira, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos). Entre as áreas de formação, a associada possui docentes nas áreas de Ciências Biológicas, Biomedicina, Geologia, Química, Oceanografia, História, Antropologia, Pedagogia, Sociologia e Economia.

O corpo docente da Associada ainda é caracterizado pela experiência acadêmica de seus integrantes. Os docentes com menos de cinco anos de obtenção do título de doutorado apresentaram uma proporção máxima de 27% no ano de 2018, caindo para apenas 13% em 2021 (Gráfico 2). Percebe-se uma certa estabilidade na composição etária do corpo docente nos últimos anos, com uma tendência de redução do grupo mais jovem (docentes com menos de cinco anos de doutoramento).

Gráfico 2. Percentual de tempo de formação dos docentes permanentes ano a ano na Associada UFPA.



Fonte: elaborado pelos autores com base na Plataforma Sucupira/Capes (ProfCiAmb – Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, *Plataforma Sucupira – Capes. Relatório de Dados enviados do Coleta*, 2016-2021).

Perfil dos Discentes da Associada UFPA

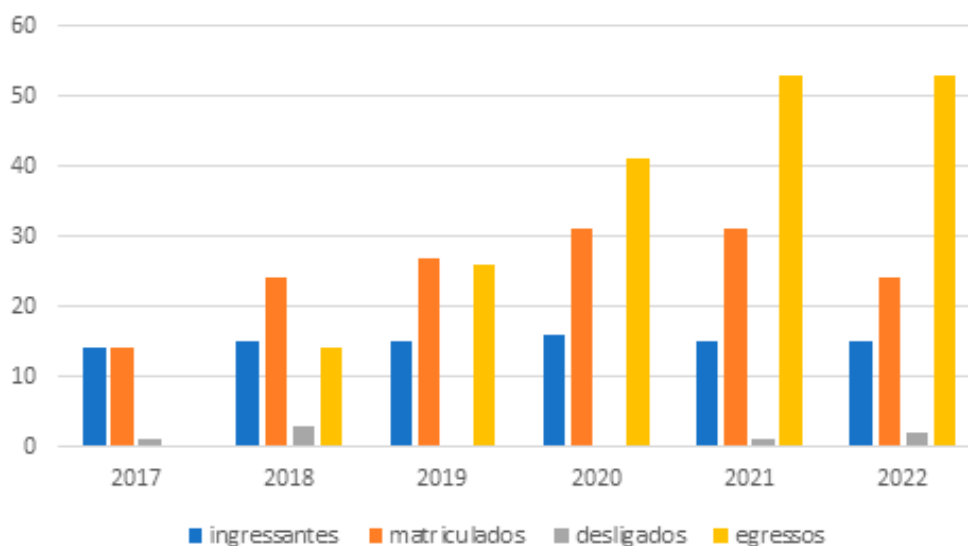
Entre 2017 e 2022, a Associada UFPA contou com um total de noventa ingressantes no mestrado. Desse total, 53 são egressos (58,9%), sete foram desligados (7,7%) e ainda permaneciam 24 discentes matriculados (26,7%) até abril de 2022. Até o final de 2021, a Associada UFPA contribuiu com 15,54% do total de egressos de toda a Rede e o equivalente a 35,3% da meta estabelecida pela ANA para a Rede: a formação de 150 mestres no período da primeira avaliação quadrienal⁶.

O número de ingressantes variou pouco entre os anos, de catorze a dezesseis discentes, com o preenchimento do número total de vagas, com apenas uma exceção para a turma de 2021. Como esperado, o número de egressos apresenta uma tendência acumulativa, desde os primeiros egressos em 2018 (cerca de dois anos após ingresso da primeira turma). A evasão entre as turmas variou entre zero e três discentes. Nenhuma

⁶ ProfCiAmb – Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, *Planejamento Estratégico 2021-2025 e Instrumentos de Autoavaliação*, Org. Grupo de Trabalho Planejamento Estratégico, Autoavaliação e Regimento, Recife, ProfCiAmb, 2022.

evasão foi registrada para as turmas de 2019 e 2020, porém a turma de 2018 foi a de maior evasão (Gráfico 3).

Gráfico 3. Ingressantes, matriculados, egressos e desligados na Associada UFPA entre 2017 e abril de 2022.



Fonte: elaborado pelos autores com base na Plataforma Sucupira/Capes (ProfCiAmb – Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, *Plataforma Sucupira – Capes. Relatório de Dados enviados do Coleta, 2016-2021*).

Em relação ao gênero, foi detectada equidade, com 49,3% de discentes do sexo feminino e 50,7% identificados como masculino, quando são analisados os dados totais. Essa proporção, porém, variou bastante entre os anos: em 2019 as mulheres representaram 33,3% da turma e em 2020 tal proporção atingiu o valor máximo, de 68,75%.

Metade dos discentes (49,3%) preferiram não declarar entre as categorias fornecidas pela Plataforma Sucupira da Capes em relação à cor/raça (branca, indígena, parda, preta ou não declarada). Dentre as categorias declaradas, a cor parda foi a de maior representatividade (26,7%), seguida pela cor branca (14,7%). Apenas uma discente declarou ser pessoa com deficiência.

Para a faixa etária, foram levantados os dados de 75 discentes (até o final do ano de 2021). Cerca de 70% dos discentes da Associada UFPA ingressaram no curso de mestrado profissional com 31 anos de idade ou mais e 16% dos discentes possuíam idade superior aos cinquenta anos (Tabela 3). Nota-se ainda que apenas quatro discentes possuíam idade inferior aos 25 anos durante o ingresso no curso, demonstrando maturidade do corpo discente. Destaca-se o caso de um servidor da UFPA, que ingressou no ProfCiAmb na turma de 2018, com setenta anos de idade, enfrentou um caso clínico grave de Covid-19 e concluiu seu mestrado ainda em 2020.

Tabela 3. Perfil Discente da Associada UFPA quanto à faixa etária, para alunos ingressantes entre 2017 e 2021.

Faixa etária	Nº discentes	Percentual
Idade < 25 anos	4	5,3%
26 a 30 anos	18	24%
31 a 35 anos	15	20%
36 a 40 anos	11	14,7%
41 a 45 anos	8	10,7%
46 a 50 anos	7	9,3%
Idade > 50 anos	12	16%
Total de discentes	75	-

Fonte: elaborado pelos autores com base na Plataforma Sucupira/Capes (ProfCiAmb – Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, *Plataforma Sucupira – Capes. Relatório de Dados enviados do Coleta*, 2016-2021).

A proporção entre o número de discentes e o número de docentes permanentes também mostrou pouca variação ao longo dos anos: entre 1,07 em 2017 e 1,6 em 2020 (Tabela 4). A proporção sempre esteve acima de um, valor recomendado para a área de Ciências Ambientais⁷.

Tabela 4. Variação anual da proporção entre o número de discentes pelo número de docentes permanentes da Associada UFPA, entre 2017 e 2022.

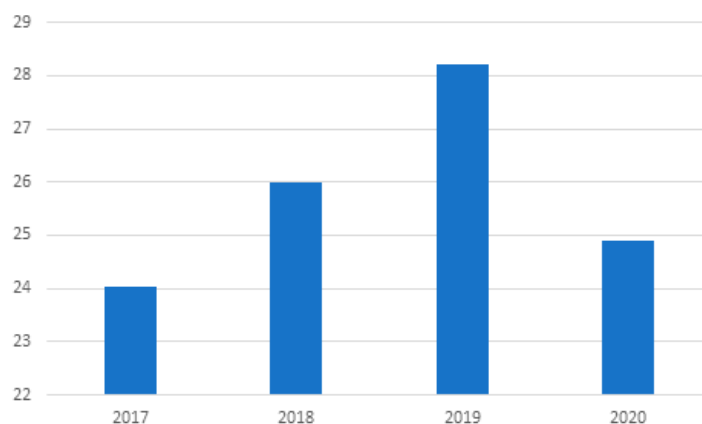
Ano	Proporção discente / docente permanente
2017	1,07
2018	1,25
2019	1,25
2020	1,6
2021	1,5
2022	1,36

Fonte: elaborado pelos autores.

O tempo médio de formação para os discentes da Associada UFPA foi de 26 meses, um valor que favorece a avaliação da rede ProfCiAmb, uma vez que o desvio em relação ao período regular foi de apenas dois meses (Gráfico 4). O tempo médio de formação variou entre 24 meses (turma de 2017) até 28 meses (turma de 2019). Ainda que seja esperado um aumento no tempo de formação, ele é reflexo da pandemia de Covid-19, que afetou de maneira drástica o desenvolvimento dos trabalhos das turmas ingressantes nos anos de 2020 e 2021.

⁷ Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, *Ficha de Avaliação Área de Ciências Ambientais: Resumo*.

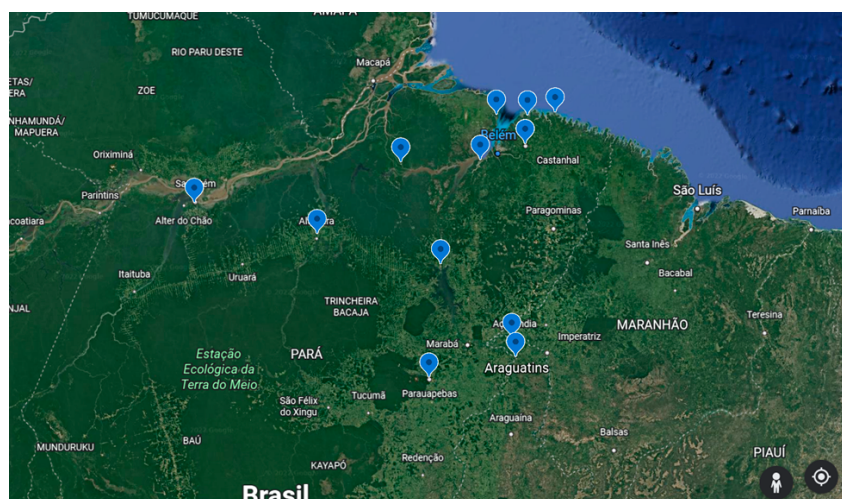
Gráfico 4. Tempo de formação em meses das turmas de egressos da Associada UFPA.



Fonte: elaborado pelos autores.

Ainda em relação aos discentes, nota-se que os mesmos estão espalhados numa ampla extensão territorial, nos estados do Pará e Tocantins. Apesar da maioria dos discentes da Associada serem moradores da região metropolitana (Belém e Ananindeua), uma parcela de cerca de 30% são habitantes de diversas regiões do estado. A mesorregião do Baixo Amazonas possui representante de Santarém, enquanto a do Marajó é representada por discentes de Breves e Soure. Já a região metropolitana possui representantes também de Castanhal, além de Belém, Marituba e Ananindeua. O Nordeste Paraense é uma mesorregião com discentes de diversos municípios como Vigia, São Caetano de Odivelas, São João da Ponta e Salinópolis, enquanto do Sudoeste Paraense há discentes de Altamira. Por fim, o Sudeste Paraense também foi representado, com discentes de Tucuruí e Parauapebas. Destaca-se ainda duas egressas do estado do Tocantins, dos municípios de São Sebastião do Tocantins e Augustinópolis (Figura 1).

Figura 1. Distribuição de discentes da Associada UFPA, entre 2017 e 2021, nos estados do Pará e Tocantins.



Fonte: elaborado pelos autores (adaptado da plataforma Google Earth).

As Dissertações da Associada UFPA

Até o final do ano de 2021, foram defendidas quarenta dissertações (Quadro 1), e 2021 foi o ano com maior número de defesas (catorze trabalhos concluídos). Observa-se grande diversidade de temáticas abordadas, refletindo a interdisciplinaridade da Rede.

Quadro 1. Perfil das dissertações e dos produtos tecnológicos elaborados pela Associada UFPA, seus respectivos autores, orientadores e ano de defesa.

Egresso (a)	Orientador (a)	Ano de Defesa	Título da dissertação
Adriana Costa Macedo	Simone F. P. Pereira	2019	<i>O Extrato de Açaí como Indicador Ácido-Base: Um Manual Didático para Experimentos com Água de Chuva no Ensino de Química</i>
Albenita Ribeiro dos Santos	Estanislau Luczynski	2019	<i>A Educação Ambiental como Apoio ao Manuseio e Tratamento dos Resíduos Sólidos em Comunidades Ribeirinhas: Estudo de Caso em Abaetetuba-PA</i>
Ana Paula Teixeira da Silva Dantas	Marilena Loureiro	2018	<i>Formação em Educação Ambiental: Resultados Didáticos Pedagógicos de um Curso de Especialização</i>
Franklen dos Santos Cordovil	Edson José P. Rocha	2019	<i>Brinquedos Sustentáveis como Instrumentos de Ensino de Ciências Ambientais</i>
Lilian Natalia Ferreira de Lima	Cleber Silva e Silva	2018	<i>Ações de Educação Ambiental na Sensibilização da Qualidade da Água para Consumo Humano no Assentamento Palmares, no Município de Araguatins, Tocantins</i>
Luciana Baleixo da Silva	Cristiane de P. Ferreira	2019	<i>A Ludicidade na Educação Ambiental: Aplicação de Jogos Interativos em Parques Urbanos</i>
Marcelo Williams Oliveira de Souza	Antonio C. Lôla da Costa	2018	<i>Dengue no Estado do Pará: Uma Análise Epidemiológica e Climatológica</i>
Moacir Jose Moraes Pereira	Marcelo Petracco	2018	<i>Resíduos Sólidos Urbanos, Mapeamento e Educação Ambiental: Proposta de Instrumento para Participação Comunitária na Questão Ambiental no Bairro da Marambaia, Belém-PA</i>
Patrícia Fernandes da Silva	José E. Martinelli Filho	2019	<i>Acidentes com Animais Aquáticos em Pescadores Artesanais em um Município da Costa Amazônica: Do Levantamento ao Tratamento</i>
Raimundo da Conceição da Silva Maués	Solana M. Boschilia	2019	<i>Sistemas de Manejo em Açaizais Nativos Praticados por Comunidades Ribeirinhas na Ilha Maracapucu Palmar, Abaetetuba - Pará -Brasil</i>
Rogério Sousa Estevam	Simone de F. P. Pereira	2019	<i>Quiz Ambiental um Aplicativo Utilizado para o Ensino das Ciências Ambientais</i>
Rosa de Fatima Silva Atroch	Maria Paula C. Schneider	2018	<i>Cianobactérias e Poluição da Água: Uma Sequência Didática para o Ensino de Ciências Ambientais</i>
Silvano Costa da Silva	Cristiane de P. Ferreira	2019	<i>Aspectos Geoambientais dos Recursos Hídricos do Rio Cuinarana, Magalhães Barata-PA</i>
Wilma Helena da Rocha Falcão	Cleber Silva e Silva	2019	<i>O Ensino Contextualizado do Direito Ambiental na Educação Básica</i>
Ailton Araújo	Solana M. Boschilia	2020	<i>Importância Ambiental e Socioeconômica dos Sistemas de Sombreamento de Cacauais: Um Estudo de Caso em Uruará-PA</i>

Egresso (a)	Orientador (a)	Ano de Defesa	Título da dissertação
Amanda Santos de Nazaré	Cleber Silva e Silva	2019	<i>Ensino por Investigação para Promoção da Educação Ambiental</i>
Breno Anderson Pereira Melo	Voyner Ravena Cañete	2020	<i>A Responsabilidade Socioambiental e a Formação Inicial de Novos Gestores: Experimentos Sociopedagógicos em uma IES no Município de Abaetetuba/PA</i>
Edilzane Almeida Correa	Marilena Loureiro	2020	<i>Às Margens da Cidade: Trajetórias, Possibilidades e Práticas de Educação Ambiental Geradas pela Casa Escola da Pesca em Belém - PA</i>
Erivan Sousa Cruz	Simone de F. P. Pereira	2020	<i>Temas Transversais da Química Ambiental e História em Quadrinhos como Ferramentas Pedagógicas para o Ensino de Ácidos e Bases</i>
Fortunato Ernesto Neto	Karla T. Ribeiro	2020	<i>Jogo Digital Adaptado ao Tema Água no Ensino de Ciências para Alunos de uma Escola Pública da Região Metropolitana de Belém-PA</i>
James Leão de Araújo	Maria Paula C. Schneider	2020	<i>Monitoramento por Sensoriamento Remoto da Concentração de Clorofila a e das Florações de Cianobactérias no Baixo Tapajós: Audiovisuais Praias do Tapajós para Gerações Presentes e Futuras</i>
Milene Pereira Mendes	Cleber Silva e Silva	2020	<i>Ensino de Ciências Ambientais: Desenvolvendo um Recurso Pedagógico a Partir do Tema Gerador Água</i>
Marcilene Calandrine de Avelar	Marilena Loureiro	2019	<i>Educação Ambiental e Interdisciplinaridade: Da Formação Inicial à Prática Pedagógica na Educação Básica</i>
Sebastião Ribeiro Xavier Junior	Cristiane de P. Ferreira	2020	<i>Horto de Plantas Medicinais e sua Aplicabilidade no Ensino para Graduação em Farmácia e Áreas Afins</i>
Simone Carvalho De Souza Furtado	Marilena Loureiro Silva	2020	<i>Consumo Racional da Água: Uso de Sequência Didática no Ambiente Escolar</i>
Waddle Almeida Nascimento	Voyner Ravena Cañete	2020	<i>Recursos Hídricos e Gestão: Sequência Didática para o Ensino de Ciências Ambientais no Ensino Médio</i>
Anayse de Fátima Santos da Silva	Marilena Loureiro	2021	<i>O Programa de Educação Ambiental Portuária e suas Implicações na Escola e Comunidade de Vila Do Conde – Barcarena: Diálogos entre CDP/GEAM – UFPA</i>
Cícero de Jesus Ferreira de Macedo	Karla T. Ribeiro	2021	<i>Conscientização de Alunos da Rede Pública de Ensino sobre Desperdício de Água e Riscos à Saúde Humana e Ambiental</i>
João Paulo Abreu Almeida	Estanislau Luczynski	2021	<i>App GEOSENSOR, Geotecnologias Aplicadas ao Ensino das Ciências Ambientais</i>
Joneilton José Araújo	Solana M. Boschilia	2021	<i>Ciências Ambientais, Interdisciplinaridade, Sustentabilidade e Criação de Grupo Ambiental em uma Rede de Ensino</i>
Luiz Mário dos Santos Cunha Júnior	Simone de F. P. Pereira	2021	<i>O Uso da Geoconservação para uma Análise Educacional do Patrimônio Cultural e Natural: um Estudo Aplicado à RESEXMAR Soure-PA</i>
Luziane do Carmo Sousa dos Santos	Karla T. Ribeiro	2021	<i>Sequência Didática no Ensino de Ciências Ambientais: Uso da Água na Recreação</i>
Mario Rocha de Vasconcelos	Maria Ludetana Araújo	2021	<i>A Geoeducação como Estratégia de Conservação do Patrimônio Geológico de Vila Pedra em Irituia-PA.</i>
Renato Girard de Lima	Cleber Silva e Silva	2021	<i>A Contribuição da Tecnologia QR Code no Ensino e na Aprendizagem do Tratamento e Qualidade da Água</i>
Roberto Alexandre dos Santos	Cleber Silva e Silva	2020	<i>Águas de Tucuruí: A Construção de Ferramentas Pedagógicas para o Ensino de Ciências Ambientais</i>

Egresso (a)	Orientador (a)	Ano de Defesa	Título da dissertação
Rosilene Santos Bastos de Quadros	Marilena Loureiro	2021	<i>Educação Ambiental em Belém – Trajetórias e Partilhas entre a Fundação Escola Bosque e as Escolas do Distrito D'Água – Desafios e Perspectivas</i>
Tiago Cordeiro	Voyner Ravena Cañete	2021	<i>Educação para a Sustentabilidade na Prática Docente do Ensino Fundamental no Município de Parauapebas-PA.</i>
Vandyson Cleyton Pina Costa	José E. Martinelli Filho	2021	<i>ECOPR@IA: Educação Ambiental Crítico-Escolar para o Ensino das Ciências Ambientais na Zona Costeira Paraense, Salinópolis-PA</i>
Walter da Silva Braga	Maria Ludetana Araújo	2021	<i>Formação de Professores: Prática Interdisciplinar no Ciclo I do Ensino Fundamental na Rede Municipal de Belém</i>
Charles Lima dos Santos	Karla T. Ribeiro	2021	<i>Sequência Didática acerca do Descarte de Pilhas e Baterias: Com o Uso da Metodologia da Problematização</i>
Flavia Nazaré dos Santos Soares	Estanislau Luczynski	2021	<i>Resíduos Sólidos e os Impactos nos Recursos Hídricos: Elaboração de um Guia de Orientação Didático para Professores da Educação Básica.</i>
Neide Andrade da Silva	Cleber da Silva e Silva	2021	<i>O Uso de Tecnologias Sociais para o Fornecimento de Água Potável na Comunidade Nossa Senhora de Fátima</i>
Elmyra Bezerra Rodrigues da Silva	José E. Martinelli Filho	2021	<i>Vida em uma Gota de Água: Uma Proposta Metodológica para o Ensino da Biologia Aquática.</i>

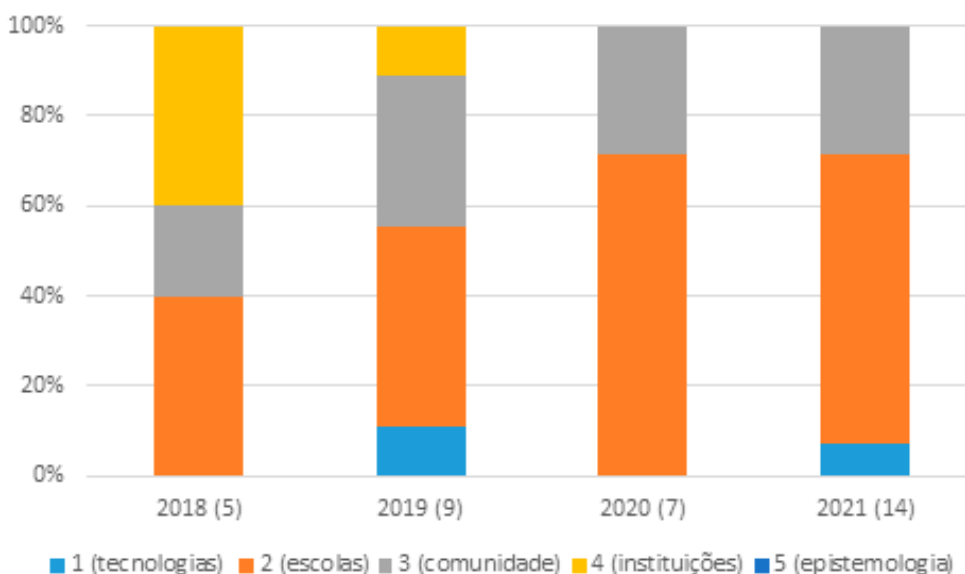
Fonte: Elaborado pelos autores. [Dissertações da UFPA.](#)

Em relação às linhas de pesquisa, metade dos trabalhos estiveram relacionados a cada uma das duas linhas: 1) Ambiente e Sociedade e 2) Recursos Naturais e Tecnologia. Vale ainda ressaltar que 75% das dissertações concluídas até o final de 2021 abordavam o tema Água. Os trabalhos trouxeram temáticas como: água na natureza, qualidade da água potável, degradação da água, uso múltiplo da água, responsabilidade com a água e água no contexto social⁸. As temáticas mais comuns foram degradação da água e uso múltiplo da água, ocorrendo em onze e oito das dissertações, respectivamente.

As dissertações também foram distribuídas dentro do contexto dos cinco projetos estruturantes da Rede ProfCiAmb: 1) Tecnologias e mídia na Educação; 2) Escolas sustentáveis; 3) Comunidade, saúde e ambiente; 4) Instituições e ambiente; e 5) Epistemologia, diversidade e formação humana. O projeto estruturante com maior proporção de trabalhos vinculados foi o 2 (Escolas sustentáveis), com 57,1%, seguido pelo 3 (Comunidade, saúde e ambiente) com 28,6%, enquanto o 5 (Instituições e meio ambiente) não apresentou nenhum trabalho vinculado (Gráfico 5).

8 Cf. S. M. Branco, *Água: Origem, Uso e Preservação*, São Paulo, Moderna, 2003; J. G. Tundisi, *Água no Século XXI: Enfrentando a Escassez*, São Carlos, RiMa, 2005; J. G. Tundisi e T. Matsumura-Tundisi, *A Água*, São Carlos, 2020.

Gráfico 5. Proporção de projetos estruturantes relacionados a cada dissertação da Associada UFPA entre 2018 e 2021. Entre parênteses: número de dissertações defendidas por ano.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Considerações Finais e Perspectivas

A Associada UFPA faz parte de um programa de pós-graduação de alta relevância para a região Norte do país, que conta apenas com duas associadas da Rede ProfCiAmb (UFPA e UFAM). Da mesma maneira, a região Norte é a que possui o menor número de programas de pós-graduação e a presença dessas associadas garante uma maior democratização do acesso à pós-graduação⁹. O mestrado profissional não é importante apenas para a região metropolitana de Belém, uma vez que a Associada recebe discentes de diversas regiões do estado e até mesmo do vizinho Tocantins.

Assim como os discentes, os professores de outras unidades, como Altamira, no médio Xingu, e Ananindeua, região metropolitana de Belém, também são exemplos da diversidade de locais de atuação do programa. A presença de professores fora da sede em Belém é reflexo também da estrutura *multicampi* da UFPA, distribuída para levar o ensino superior para as diversas regiões do estado do Pará.

A perspectiva da Associada UFPA é de interiorização, formando turmas em regiões de demanda e menores índices de desenvolvimento, como a mesorregião do Baixo Amazonas. Nos últimos anos, algumas tentativas de realização de convênios têm sido trabalhadas para tornar real a oferta de turmas em regiões mais necessitadas do vasto território paraense e levando formação de qualidade para educadores dos espaços formais e não formais de ensino na Amazônia brasileira.

⁹ T. F. Malheiros *et al.*, “Desafios e Aprendizados do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais”, *Revista NUPEM*, vol. 12, n. 27, pp. 300-318, 2020.

Referências Bibliográficas

- BRANCO, S. M. Água: Origem, Uso e Preservação. São Paulo, Moderna, 2003.
- CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. [Ficha de Avaliação Área de Ciências Ambientais: Resumo](#). 2020.
- MALHEIROS, T. F. et al. [“Desafios e Aprendizados do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais”](#). *Revista NUPEM*, vol. 12, n. 27, pp. 300-318, 2020.
- PROFCIAMB – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS. *Plataforma Sucupira – Capes. Relatório de Dados enviados do Coleta 2016*. (Data – Hora do Envio: 6 mar. 2017 – 17:28).
- _____. *Plataforma Sucupira – Capes. Relatório de Dados enviados do Coleta 2017*. (Data – Hora do Envio: 26 nov. 2020 – 18:45).
- _____. *Plataforma Sucupira – Capes. Relatório de Dados enviados do Coleta 2018*. (Data – Hora do Envio: 26 nov. 2020 – 18:50).
- _____. *Plataforma Sucupira – Capes. Relatório de Dados enviados do Coleta 2019*. (Data – Hora do Envio: 26 nov. 2020 – 18:55).
- _____. *Plataforma Sucupira – Capes. Relatório de Dados enviados do Coleta 2020*. (Data – Hora do Envio: 31 maio 2021 – 15:53).
- _____. *Plataforma Sucupira – Capes. Relatório de Dados enviados do Coleta 2021*. (Data – Hora do Envio: 25 abr. 2022 – 14:59).
- _____. *Planejamento Estratégico 2021-2025 e Instrumentos de Autoavaliação*. Org. Grupo de Trabalho Planejamento Estratégico, Autoavaliação e Regimento. Recife, ProfCiAmb, 2022.
- TUNDISI, J. G. Água no Século XXI: *Enfrentando a Escassez*. São Carlos, RiMa, 2005.
- _____. & MATSUMURA-TUNDISI, T. [A Água](#). São Carlos, 2020.
- UFPA – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. Resolução nº 4.798, 2016. Aprova o novo Regulamento do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – ProfCiAmb. Belém, Instituto de Geociências, 2016.

CAPÍTULO 5

Produção Técnica e a Redução da Pegada Hídrica na Unidade Escolar e em Áreas Adjacentes: A Causa e o Efeito do ProfCiAmb/UFPE em Pernambuco

Otacílio Antunes Santana¹ • Alex da Silva Queiroz² • Jacquelliny Marcelle B. da Silva³

Introdução

Aparte Histórico

A Associada do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) foi aprovada no Conselho Superior da UFPE em meados de 2016, sob a condução da coordenadora Prof.^a Jarcilene Silva de Almeida, mediadora entre a UFPE e a Coordenação da Área de Avaliação das Ciências Ambientais (CACiAmb) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), a qual na época era Coordenada pela Prof.^a Maria do Carmo Martins Sobral. Em setembro deste mesmo ano, o primeiro edital de seleção discente foi publicado e doze vagas foram ofertadas e preenchidas, a constituir a Turma 2017, a primeira do Programa na UFPE. Para este início, o corpo docente foi constituído por dezessete docentes permanentes e três docentes colaboradores.

Em setembro de 2016, a Prof.^a Jarcilene foi designada a compor a vaga de coordenadora adjunta acadêmica da CACiAmb, o que provocou uma consulta ao colegiado do ProfCiAmb/UFPE, na qual foi aprovada a coordenação para o período de setembro de 2016 a setembro de 2018, composta pela coordenadora Prof.^a Thais Emanuelle Monteiro dos Santos Souza e pelo vice-coordenador Prof. Otacílio Antunes Santana. Após 2018, a coordenação se manteve com os mesmos integrantes, com inversão da ordem, com mandato até setembro de 2022.

As seleções para ingresso discente ocorreram em sua maioria em novembro. Na Turma 2018 ingressaram dezesseis discentes, na Turma 2019, 29, na Turma 2020, doze, na Turma 2021, dezessete, e, na Turma 2022, dezesseis. Atualmente (dezembro de

1 Biólogo, Docente Permanente e Coordenador da Associada Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb). E-mail: otacilio.santana@ufpe.br

2 Letrólogo, Mestrando da Associada UFPE/ProfCiAmb. E-mail: alex.queiroz@ufpe.br

3 Pedagoga, Mestranda da Associada UFPE/ProfCiAmb. E-mail: jacquelliny.marcelle@ufpe.br

2021), o ProfCiAmb/UFPE tem 61 egressos e 41 discentes matriculados, totalizando 102 discentes. As três primeiras turmas foram encerradas sem que houvesse evasão⁴.

Antes do início da primeira turma, em 2017, uma primeira reestruturação do corpo docente foi necessária, pois alguns docentes que participaram da composição do Aplicativo para Propostas de Cursos Novos (APCN), submetido à Capes em 2015, solicitaram vacância. Outra reestruturação do corpo docente ocorreu no final do período quadrienal (2017-2020), em que a Associada UFPE congregou dezessete docentes permanentes, sendo que dez são exclusivos ao programa. A mudança na composição dos docentes e suas informações podem ser observadas no campo da Coleta na Plataforma Sucupira⁵.

Em março de 2020, a Organização Mundial da Saúde declarou o *status* de Pandemia ocasionado pelo vírus Sars-Cov-2⁶, o que trouxe consequências aos componentes curriculares, às atividades acadêmicas e aos projetos de atuação do Programa. As turmas de 2020 e 2021 realizaram todas as atividades do mestrado de maneira remota. A Turma 2019 foi afetada parcialmente, pois os mestrandos já haviam concluído os créditos acadêmicos. Apesar das sequelas trazidas por uma pandemia (fadigas físicas e mentais), os corpos docente e discente conseguiram e estão conseguindo mitigar os impactos acadêmicos de um distanciamento social, a reduzir os predicados da produção de uma certa forma (baixa interação dialógica presencial), porém a aumentar a curva de aprendizagem de outra (trabalhar na incerteza)⁷. Isto pôde ser observado pela manutenção do período médio de permanência e titulação do aluno no curso: aproximadamente 20 ± 1 (desvio padrão) meses (de 2017 a 2021), e pela produção técnica e bibliográfica qualificada: aproximadamente 2 produtos ± 4 por egresso (de 2017 a 2021)⁸.

Outra consolidação da Associada UFPE foi a sistematização das aulas magnas inaugurais das turmas no Seminário Regional de Formação Profissional em Meio Ambiente e Recursos Hídricos, momento em que se reúnem representantes dos apoiadores da Rede ProfCiAmb (Coordenação-Geral da Rede, ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, Capes, Coordenadoria do Ensino de Ciências do Nordeste, Reitoria e Pró-Reitoria da UFPE), palestrantes de instituições ligadas aos fundamentos estruturantes desta pós-graduação (e.g. da Secretaria do Meio Ambiente, da Companhia Pernambucana de Saneamento etc.) e um momento dos egressos. Essa última sessão é uma acolhida acadêmica e afetuosa aos ingressantes, em que os egressos relatam suas

4 Attena. [Repositório Digital da Universidade Federal de Pernambuco](#).

5 Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, [Plataforma Sucupira](#), 2021.

6 WHO – [World Health Organization](#), *Emergency*.

7 O. A. Santana, G. Braga, J. O. de S. Braga e H. Carvalho, “[Interactive Model Tool about Center of Mass during Covid-19 Pandemic: A New Learning Path in STEM for K-12 Education](#)”, em *2020 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)*, Takamatsu, IEEE, 2020, pp. 503-508.

8 Attena. [Repositório Digital da Universidade Federal de Pernambuco](#); Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, [Plataforma Sucupira](#).

vivências, suas memórias e suas narrativas construídas no caminho da seleção da pós-graduação ao depósito do Trabalho de Conclusão Profissional (TCP) na Biblioteca Central/UFPE. De 2017 a 2021, cinco edições destes seminários foram realizadas, a ressaltar a formação da consciência ambiental construída e a concretizar a práxis ambiental pelos atores envolvidos⁹.

Motivação

A evolução do currículo educacional e a necessidade de um documento normativo base para o sistema educacional básico (Ensinos Fundamental e Médio) fizeram com que a área das Ciências Ambientais, em suas interfaces, evoluísse também neste aspecto. A área de concentração de Ensino das Ciências Ambientais foi sistematizada para propor estratégias para a conscientização e práxis ambientais (redução da pegada ecológica e aumento da biocapacidade) de forma interdisciplinar, a perpassar pelos conteúdos e práticas das Ciências das Naturezas, Ciências Humanas, Redação, Linguagem, Códigos e Matemática, e todas suas Tecnologias associadas¹⁰.

A partir do fundamento legal da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o Ensino das Ciências Ambientais se pautou na Agenda 2030 e adotou os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) como finalidades dos projetos de atuação. Estes projetos executam itinerários formativos, quais sejam: (i) ensino do conteúdo, (ii) aplicação em microescala (nas escolas ou comunidades adjacentes), e (iii) nos sistemas produtivos locais (inserção na economia socioambiental)¹¹, eixos do Novo Ensino Médio¹².

Para isso, os mestrandos do ProfCiAmb sistematizam Produtos Técnicos e Tecnológicos (PTT), que são objetos educacionais e tecnologias sociais que potencializam o cumprimento do fundamento (BNCC) e da finalidade (ODS) pelos atores educacionais (estudantes, professores, mestrandos, gestores e comunidade em geral) em diferentes cenários, tempos e figurinos¹³.

Um dos focos iniciais do ProfCiAmb foi trabalhar a temática água, tema inter e transdisciplinar, e emergente frente à escassez, contaminação e custo para potabilidade¹⁴. Além disso, o suporte financeiro e institucional da Agência Nacional de Águas e

9 ProfCiAmb/UFPE – [Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, Associada da Universidade Federal de Pernambuco](#), Mestrado Profissional.

10 O. A. Santana *et al.*, “[Ensino de Ciências Ambientais Rumo à Profissionalização: Uma Análise Cientométrica](#)”, *RBPG – Revista Brasileira de Pós-Graduação*, vol. 14, pp. 1-17, 2017.

11 O. A. Santana, F. C. A. Pereira e C. F. E. Silva, “[Ensino das Ciências Ambientais e a Redução da Pegada Hídrica: A Práxis Ambiental do ProfCiAmb em Pernambuco](#)”, em *Anais do II Sustentare e V Wipis – Workshop Internacional sobre Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos*, Campinas, 2020, vol. I, pp. 1-16.

12 Brasil, [Portaria Nº 733, de 16 de setembro de 2021](#). Institui o Programa Itinerários Formativos, Brasília, Ministério da Educação, 2021.

13 O. A. Santana e P. E. Cabral Filho, [Produtos Técnicos e Tecnológicos: Portfólio ProfCiAmb/UFPE](#), 2021.

14 ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, *ODS 6 no Brasil: Visão da ANA sobre os Indicadores*, Brasília, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2019.

Saneamento (ANA) fundamentou as propostas dos TCPs para que sistematizassem PTTs que contribuíssem para garantir disponibilidade, manejo sustentável da água e saneamento para todos (ODS6)¹⁵. A pergunta suscitada por essa questão foi: Um PTT poderia potencializar o ensino e a aprendizagem dos estudantes e gerar uma redução na pegada hídrica (consumo)?

Com esse questionamento, para o período de cinco anos (2017-2021), os objetivos deste trabalho foram: (i) quantificar e classificar os PTTs sistematizados, e (ii) avaliar o impacto na pegada hídrica da aplicação deste PTT na escola e em residências adjacentes à escola.

Métodos e Análises

A Produção Técnica e Tecnológica sistematizada pelos egressos (de 2017 a 2021) foi classificada segundo os parâmetros da Capes¹⁶: Carta, mapa ou similar; Curso de Formação Profissional; Empresa ou Organização Social Inovadora; Manual/Protocolo; Material Didático; Patente depositada, concedida ou licenciada; Produto Bibliográfico Técnico/tecnológico; Processo/Tecnologia e Produto/Material não Patenteável; Software/ Aplicativo; e Tecnologia Social. Todos os PTTs podem ser encontrados nos repositórios de Dissertação da Universidade Federal de Pernambuco¹⁷, no box “Coleta” da Plataforma Sucupira¹⁸ ou no Portfólio¹⁹.

Os PTTs foram construídos para o sistema de educação formal e não formal, a ter como referência de conteúdo (fundamento) as Habilidades presentes na Base Nacional Comum Curricular (Quadro 1) e como finalidade os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (Quadro 2). As habilidades incluídas no Quadro 1 fazem referência direta e indireta à temática “água”, prioritária para as primeiras turmas do ProfCiAmb.

15 T. F. Malheiros *et al.*, “Desafios e aprendizados do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais”, *Revista do Nupem*, vol. 12, pp. 300-318, 2020.

16 Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, *Orientações Registro de Resultados e Produções Intelectuais*. 2020.

17 *Atena. Repositório Digital da Universidade Federal de Pernambuco*.

18 Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, *Plataforma Sucupira*.

19 O. A. Santana e P. E. Cabral Filho, *Produtos Técnicos e Tecnológicos: Portfólio ProfCiAmb/UFPE*.

Quadro 1. Habilidades a serem construídas nas Unidades Temáticas indicadas pela Base Nacional Comum Curricular.

* (EM = Ensino Médio, EF = Ensino Fundamental | primeiros números = ano curricular | CI = ciências, GE = geografia, MAT = matemática e suas tecnologias, CNT = ciências da natureza e suas tecnologias | últimos números = número da habilidade naquele ano ou bloco de anos).

Código	Habilidade a serem construídas nas Unidades Temáticas
EF02CI05	Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral.
EF02CI08	Comparar o efeito da radiação solar (aquecimento e reflexão) em diferentes tipos de superfície (água, areia, solo, superfícies escura, clara e metálica etc.).
EF02GE11	Reconhecer a importância do solo e da água para a vida, identificando seus diferentes usos (plantação e extração de materiais, entre outras possibilidades) e os impactos desses usos no cotidiano da cidade e do campo.
EF03CI02	Experimentar e relatar o que ocorre com a passagem da luz através de objetos transparentes (copos, janelas de vidro, lentes, prismas, água etc.), no contato com superfícies polidas (espelhos) e na intersecção com objetos opacos (paredes, pratos, pessoas e outros objetos de uso cotidiano).
EF03CI07	Identificar características da Terra (como seu formato esférico, a presença de água, solo etc.), com base na observação, manipulação e comparação de diferentes formas de representação do planeta (mapas, globos, fotografias etc.).
EF03GE09	Investigar os usos dos recursos naturais, com destaque para os usos da água em atividades cotidianas (alimentação, higiene, cultivo de plantas etc.), e discutir os problemas ambientais provocados por esses usos.
EF03GE10	Identificar os cuidados necessários para utilização da água na agricultura e na geração de energia de modo a garantir a manutenção do provimento de água potável.
EF04CI03	Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).
EF05CI02	Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).
EF05CI03	Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.
EF05CI04	Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.
EF05GE10	Reconhecer e comparar atributos da qualidade ambiental e algumas formas de poluição dos cursos de água e dos oceanos (esgotos, efluentes industriais, marés negras etc.).
EF06CI01	Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).
EF06GE04	Descrever o ciclo da água, comparando o escoamento superficial no ambiente urbano e rural, reconhecendo os principais componentes da morfologia das bacias e das redes hidrográficas e a sua localização no modelado da superfície terrestre e da cobertura vegetal.
EF06GE10	Explicar as diferentes formas de uso do solo (rotação de terras, terraceamento, aterros etc.) e de apropriação dos recursos hídricos (sistema de irrigação, tratamento e redes de distribuição), bem como suas vantagens e desvantagens em diferentes épocas e lugares.
EF06GE12	Identificar o consumo dos recursos hídricos e o uso das principais bacias hidrográficas no Brasil e no mundo, enfatizando as transformações nos ambientes urbanos
EF07CI07	Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.
EF07CI09	Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde.

Código	Habilidade a serem construídas nas Unidades Temáticas
EF08GE15	Analisar a importância dos principais recursos hídricos da América Latina (Aquífero Guarani, Bacias do rio da Prata, do Amazonas e do Orinoco, sistemas de nuvens na Amazônia e nos Andes, entre outros) e discutir os desafios relacionados à gestão e comercialização da água.
EM13MAT404	Analisar funções definidas por uma ou mais sentenças (tabela do Imposto de Renda, contas de luz, água, gás etc.), em suas representações algébrica e gráfica, identificando domínios de validade, imagem, crescimento e decrescimento, e convertendo essas representações de uma para outra, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
EM13CNT105	Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.
EM13CNT203	Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

Fonte: MEC – Ministério da Educação, BNCC – Base Nacional Comum Curricular, Brasília, MEC, 2018.

Quadro 2. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

ODS	Meta da Agenda 2030	
01	Erradicação da pobreza	Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares
02	Fome zero e agricultura sustentável	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável
03	Saúde e bem-estar	Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades
04	Educação de qualidade	Assegurar a educação inclusiva, e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos
05	Igualdade de gênero	Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas
06	Água limpa e saneamento	Garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos
07	Energia limpa e acessível	Garantir acesso à energia barata, confiável, sustentável e renovável para todos
08	Trabalho decente e crescimento econômico	Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos
09	Inovação infraestrutura	Construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação
10	Redução das desigualdades	Reduzir as desigualdades dentro dos países e entre eles
11	Cidades e comunidades sustentáveis	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis
12	Consumo e produção responsáveis	Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis
13	Ação contra a mudança global do clima	Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos
14	Vida na água	Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares, e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável
15	Vida terrestre	Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da Terra e deter a perda da biodiversidade

ODS		Meta da Agenda 2030
16	Paz, justiça e instituições eficazes	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis
17	Parcerias e meios de implementação	Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável

Fonte: UN – United Nations, [Sustainable Development Goals](#), 2015.

A aderência dos PTTs às habilidades da BNCC e aos ODS foram feitas a partir da análise dos termos de indexação dos textos presentes nos PTTs com os presentes na BNCC e nos ODS (*co-word analysis*)²⁰, performado no programa CiteSpace²¹.

A espacialização dos dados médios de precipitação anual (de 2017 a 2020)²² e do Consumo *per capita* de água por dia (l pessoa⁻¹ dia⁻¹) por município²³ em Pernambuco foi realizada com o programa MapWindow²⁴. Outra variável analisada foi o consumo *per capita* de água por dia por residência adjacente às escolas em que foram sistematizados os PTTs, frutos do projeto de atuação de mestrando ProfCiAmb/UFPE no sistema educacional básico. Para estes dados, foi registrado o consumo hídrico via hidrômetro de leitura da Compesa dividido pelo número de residentes nas casas situadas em até 300 m da escola, em que vivia pelo menos um estudante da educação básica que participou de algum projeto de atuação do ProfCiAmb, e em residências sem estudantes ou estudantes que não participaram de algum projeto de atuação. 160 residências adjacentes de duas escolas nos municípios de Vertente do Lério/PE e em Recife/PE foram analisadas (Figura 1).

Um diagrama ternário entre as variáveis: (i) *n* de TCPs depositados pela Associada UFPE/ProfCiAmb, (ii) precipitação média anual aonde o PTT foi aplicado, e (iii) a redução do consumo *per capita* de água por dia letivo na Escola, onde o PTT foi sistematizado. A análise estatística e gráfica de comparação entre grupos (teste t, com distribuição normal D'Agostino)²⁵ foi performada no programa BioEstat 5.3²⁶.

Resultados e Discussão

A Produção Técnica de 2017 a 2021 foi totalizada em 61 Produtos Técnicos e Tecnológicos (PTT), e estes classificados em cinco categorias: (i) Material Didático (n = 18); (ii) Curso para Formação Profissional (n = 15); (iii) Tecnologia Social (n = 2); (iv) Software/

20 M. Callon, J. P. Courtial, W. A. Turner e S. Bauin, [“From Translations to Problematic Networks: An Introduction to Co-Word Analysis”](#), *Social Science Information*, vol. 22, n. 2, pp. 191-235, 1983. C. Chen, [“Science Mapping: A Systematic Review of the Literature”](#), *Journal of Data and Information Science*, vol. 2, n. 2, pp. 1-40, 2017.

21 C. Chen, [CiteSpace](#).

22 [Apac – Agência Pernambucana de Águas e Clima](#), *Meteorologia*.

23 [Compesa – Companhia Pernambucana de Saneamento](#), *Saneamento*.

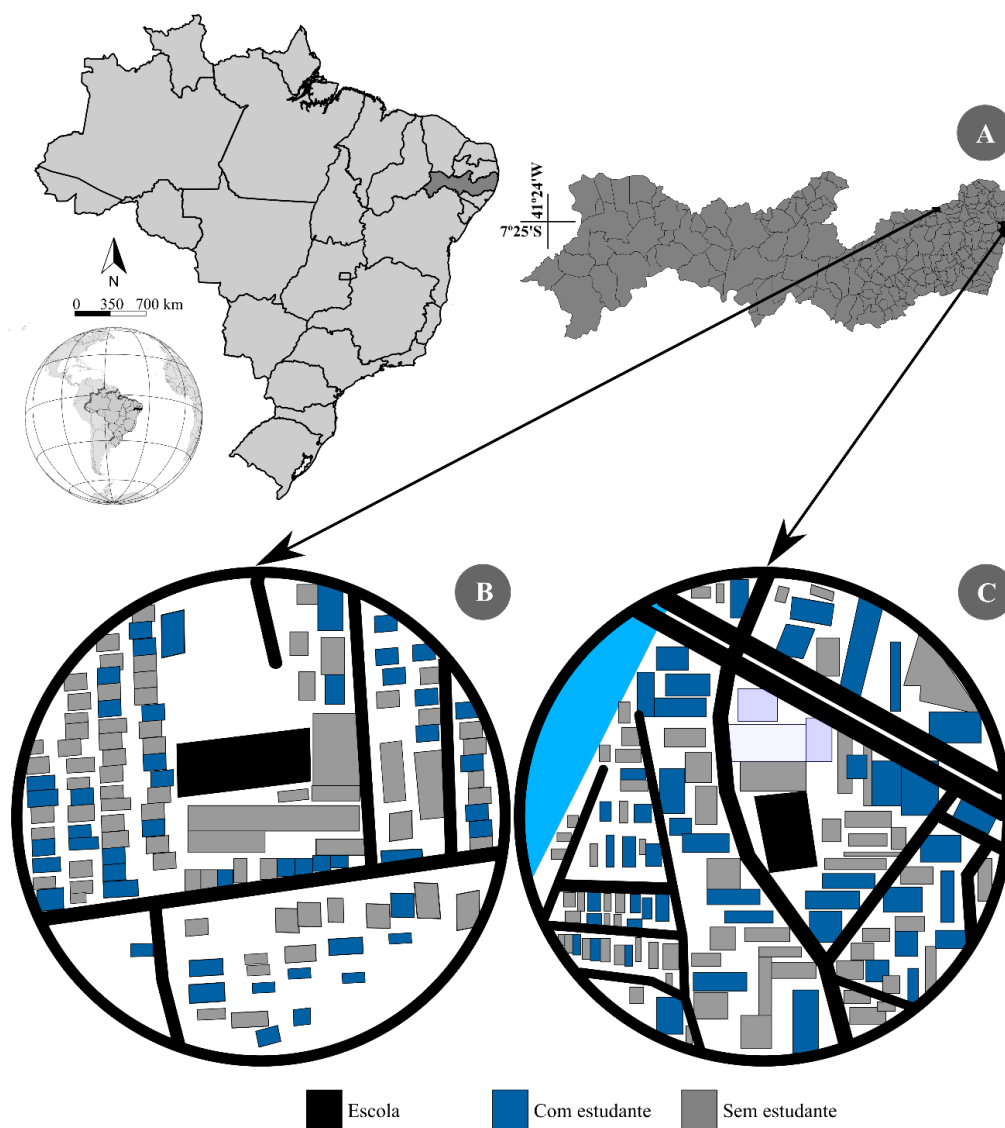
24 [The MapWindow Project](#).

25 J. H. Zar, *Biostatistical Analysis*, 4. ed., New Jersey, Prentice Hall, 1999.

26 [Instituto Mamirauá](#), *BioEstat 5.3*.

Aplicativo (n = 12); e (v) Produto Bibliográfico Técnico/Tecnológico (n = 14). Todos tiveram pelo menos uma ligação com algum fundamento da BNCC ou com alguma finalidade dos ODS (Figura 2). Os PTTs construídos nestas classificações refletiram como os mestrandos buscaram sistematizar objetos educacionais sociointeracionistas que ao mesmo tempo pudessem construir uma consciência (construção do conhecimento) e uma práxis (implicação socioambiental)²⁷.

Figura 1. (A) Espaço amostral em Pernambuco. Algumas residências analisadas: (B) em Vertente do Lério (PE); e (C) em Recife (PE). Em azul, residências em que vivia pelo menos um estudante da educação básica que participou de algum projeto de atuação do ProfCiAmb; em cinza, residências sem estudantes ou estudantes que não participaram de algum projeto de atuação.



Fonte: elaborado pelos autores.

27 B. A. de Sousa e O. A. Santana, "TRILHAPA: Aplicativo de Informação e Formação para Educação Básica sobre a Área de Proteção Ambiental de Santa Cruz/PE". *Revista Sergipana de Educação Ambiental*, vol. 8, pp. 1-16, 2021.

As habilidades da BNCC com total aderência às interações educacionais propostas pelos PTTs foram as EF02CI05, EF03GE09, EF05GE10, EF05CI04, EF06GE12 e a EF08GE15. Essas habilidades têm como característica principal trabalhar o recurso natural (no caso, a água) em três dimensões: (i) como elemento primordial, (ii) como parte de um sistema biogeoquímico, e (iii) como fonte de energia – importante, pois ressalta que há espaço para as outras dimensões, ou seja, os orientadores poderiam instigar que os próximos PTTs retratassem as outras dimensões do conceito de água: (iv) como capital natural, (v) como via de transporte, (vi) como espaço de formação e Objeto de Estudo e Experimentação, (vii) como Patrimônio Cultural e Religioso e Espaço de Identidade, (viii) como Indicadores de Sustentabilidade e Desastre, e (ix) como Território Político e Soberano²⁸.

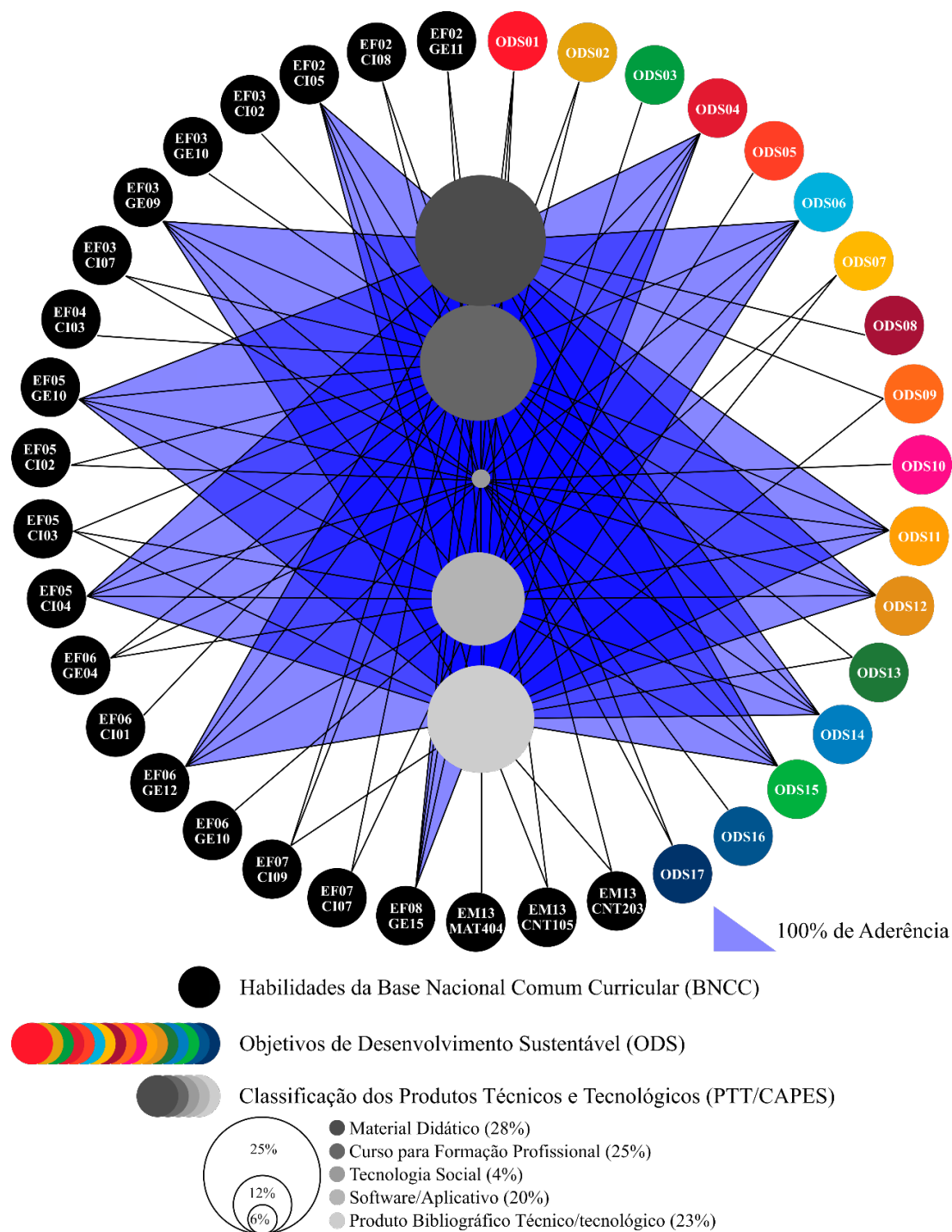
Os ODS com total aderência nas cinco categorias dos PTTs sistematizados pelos egressos foram: ODS4, ODS6, ODS11, ODS12, ODS14 e ODS15. O ODS4 foi justificado pela própria natureza da área de concentração do ProfCiAmb (Ensino das Ciências Ambientais) e dos ingressantes, um público-alvo que advém de espaços de formação e de análise dos caminhos de ensino e aprendizagem. O ODS6 foi motivado por tratar de um recurso natural que perpassa todos os mapas conceituais dentro das Ciências Ambientais, por ser um tema interdisciplinar e pela provocação vinda da instituição de fomento à consolidação do ProfCiAmb: a ANA.

Os ODS 11, 12, 14 e 15 foram as finalidades que apareceram nos PTTs como ligação das principais habilidades trabalhadas pelos mestrandos (pensar a “água” como elemento primordial, como parte de um sistema biogeoquímico e como fonte de energia) e como interação a seus contextos. Ter como finalidade um objeto paradidático que busca uma práxis ambiental de redução de uma pegada ecológica e a manutenção de um sistema vivo em funcionamento refletiram o uso destes quatro ODS²⁹.

28 O. A. Santana, F. C. A. Pereira e C. F. E. Silva, “Ensino das Ciências Ambientais e a Redução da Pegada Hídrica: A Práxis Ambiental do ProfCiAmb em Pernambuco”.

29 K. V. Cavalcante *et al.*, “Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb) Aderência à Agenda 2030”, em C. A. C. Sampaio e A. Philippi Jr., *Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU*, São Paulo, Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, 2021, pp. 482-510.

Figura 2. Quantidade de Produtos Técnicos e Tecnológicos sistematizados segundo sua classificação (PTT/Capes) e sua interface com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

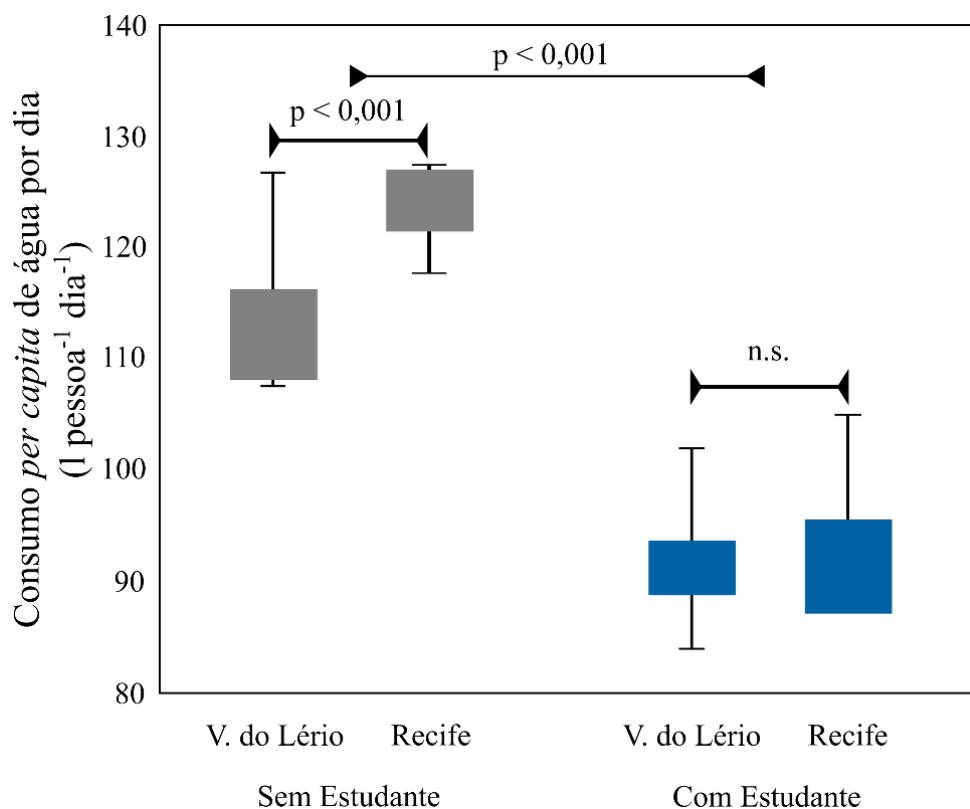


Fonte: elaborado pelos autores.

Esse impacto dos PTTs nos contextos pôde ser observado no estudo de caso em dois municípios com distintos valores médios de precipitação anual (850 mm e 2350 mm) pela redução do consumo hídrico *per capita* nas residências onde moravam os estudantes que participaram de algum projeto de atuação em que os PTT estava envolvido (Figura

3). Este dado foi relevante, pois demonstrou o potencial de um PTT em se desdobrar em práxis ambientais (redução da pegada ecológica), premissa essencial dentro do Ensino das Ciências Ambientais³⁰ e justificativa principal para ampliação do ProfCiAmb a nível nacional (mitigação dos impactos socioambientais)³¹.

Figura 3. Comparação do consumo hídrico *per capita* entre (i) as residências sem estudantes que participaram de algum projeto de atuação do ProfCiAmb, e (ii) as residências com estudantes que participaram de algum projeto de atuação do ProfCiAmb; nas cidades avaliadas Vertente do Lério (PE) e Recife (PE).



Fonte: elaborado pelos autores.

Pela disponibilidade hídrica (Figura 4), o consumo hídrico *per capita* médio em Recife (≈ 125 l) foi maior do que em Vertente do Lério (≈ 112 l), observado pelos dados da Compesa³² e Apac³³, e pela diferença entre as residências “testemunhas” (sem estudantes que participaram de algum projeto de atuação do ProfCiAmb). Após o engajamento da escola, e conseqüentemente dos estudantes, a interação com o objeto mediador educacional (PTT) fez com que a dinâmica de utilização do PTT se desdobrasse na práxis

30 O. A. Santana, C. F. E. Silva e M. L. de F. Lima, “Water Footprint at Schools with Arduino Project: STEM and Sustainable Development Goals”, em 2021 IEEE Integrated stem Education Conference (ISEC), Princeton, IEEE, 2021, pp. 154-158.

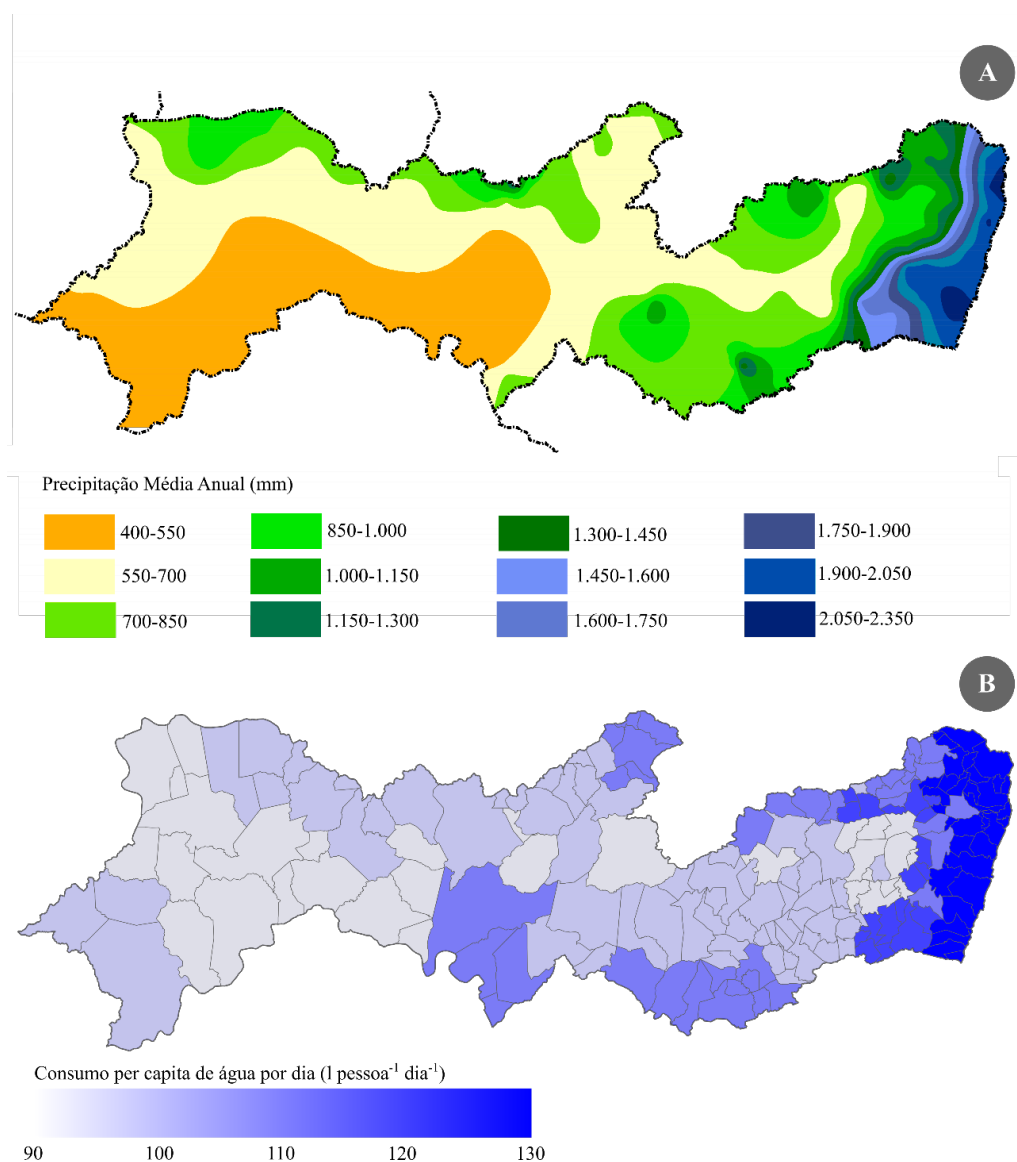
31 O. A. Santana, F. C. A. Pereira e C. F. E. Silva, “Ensino das Ciências Ambientais e a Redução da Pegada Hídrica: A Práxis Ambiental do ProfCiAmb em Pernambuco”.

32 Compesa – Companhia Pernambucana de Saneamento, *Saneamento*.

33 Apac – Agência Pernambucana de Águas e Clima, *Meteorologia*.

ambiental da redução da pegada hídrica tanto em Recife quanto em Vertente do Lério, e ressaltou o quão eficiente para adaptações habituais dos estudantes e de sua família. O interessante aqui é que os dois municípios avaliados não tiveram diferenças significativas entre os valores de consumo hídrico *per capita* (após a interação com o projeto de atuação do ProfCiAmb), o que certifica que a práxis foi verdadeira, principalmente para lugares com maior recurso: não é por que tem, que tem que ser consumido a qualquer custo³⁴.

Figura 4. (A) Precipitação anual no estado de Pernambuco/Brasil; e (B) Consumo hídrico *per capita* em Pernambuco.



Fonte: Compesa – Companhia Pernambucana de Saneamento, *Saneamento*; Apac – Agência Pernambucana de Águas e Clima, Meteorologia.

34 R. Grosfoguel, “Del Extractivismo Económico al Extractivismo Epistémico y al Extractivismo Ontológico: Una Forma Destructiva de Conocer, Ser y Estar en el Mundo”, *Tabula Rasa*, n. 24, pp. 123-143, 2016.

No ambiente escolar, a ordem decrescente de qual classe de PTT foi mais eficiente, ou seja, conseguiu reduzir mais a pegada hídrica, foi: Material Didático ($\approx 7,01$ l pessoa⁻¹ dia letivo⁻¹) > Curso para Formação Profissional ($\approx 5,42$ l pessoa⁻¹ dia letivo⁻¹) > Produto Bibliográfico Técnico/Tecnológico ($\approx 5,01$ l pessoa⁻¹ dia letivo⁻¹) > Software/Aplicativo ($\approx 4,33$ l pessoa⁻¹ dia letivo⁻¹) > Tecnologia Social ($\approx 1,52$ l pessoa⁻¹ dia letivo⁻¹). Estes dados evidenciaram que a escolha e adequação do PTT ao seu grupo/espaco amostral puderam potencializar a práxis ambiental, e que em futuros TCPs os PTTs escolhidos poderão levar em consideração a maior efetividade em um espaço de formação, a contribuir com as ferramentas de ensino e com a construção da aprendizagem coletiva³⁵.

A precipitação média de 1100 mm entre as regiões de sistematização dos TCPs ressaltaram a interiorização do ProfCiAmb/UFPE, visto a aplicação e validação dos PTTs não apenas na região costeira onde fica a sede da Associada. Esta amplitude (850 mm e 2350 mm) diversifica os cenários de aprendizagem e validam ainda mais o resultado, pois os mestrandos deixam registrados os sucessos e as limitações da aplicação daquele PTT, o que forma um subsídio de estudos de governança para os próximos TCPs a serem construídos³⁶. A movimentação das classes no diagrama ternário (Figura 5) e a inserção de outras conduzirão a novas ações estratégicas para fortalecimento da Associada e do cumprimento das finalidades socioambientais.

Considerações Finais

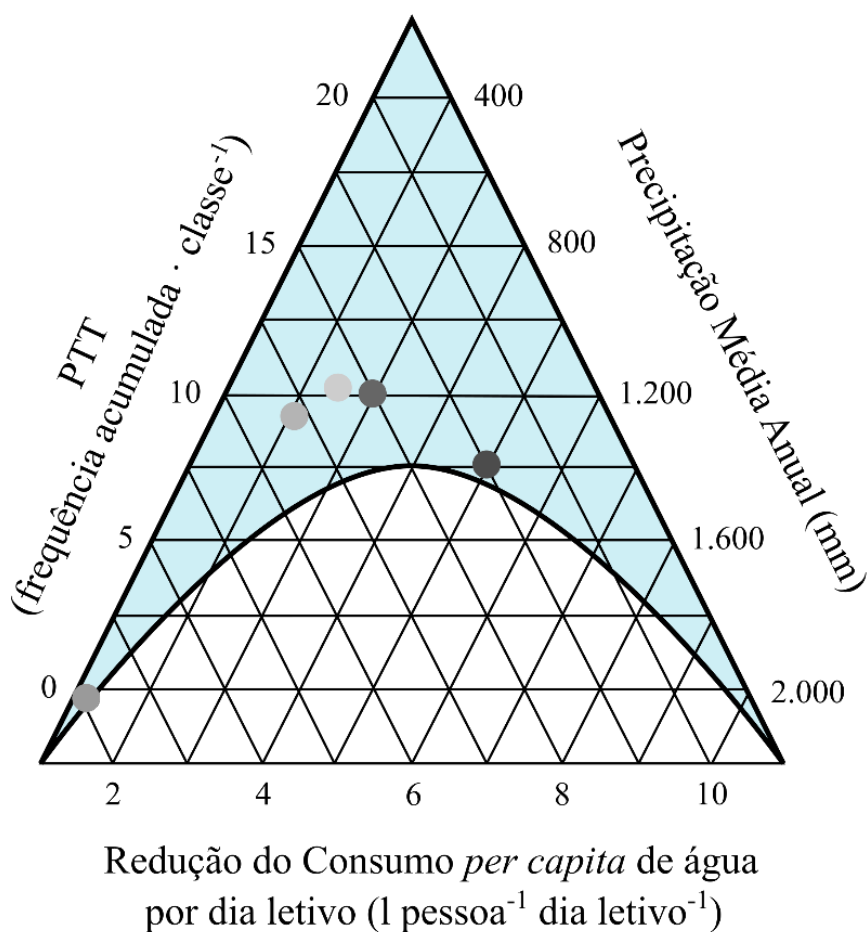
Um PTT poderia potencializar o ensino e a aprendizagem dos estudantes e gerar uma redução na pegada hídrica (consumo)? A resposta ao questionamento inicial foi “sim”. Os mestrandos, ao formatarem seus Trabalhos de Conclusão Profissional, sistematizaram Produtos Técnicos e Tecnológicos que, ao serem aplicados em projetos de atuação no ambiente escolar e, por consequência, nas suas residências, obtiveram em média uma redução de consumo hídrico *per capita* diário em 4,5 l no ambiente escolar e cerca de 25,6 l nas residências.

Os objetivos propostos foram todos atingidos. Os PTTs foram classificados, em acordo com a Capes, em cinco classes (i) Material Didático; (ii) Curso para Formação Profissional; (iii) Tecnologia Social; (iv) Software/Aplicativo; e (v) Produto Bibliográfico Técnico/Tecnológico, e todos aderem às habilidades da BNCC e aos ODS.

35 O. A. Santana, F. C. A. Pereira e C. F. E. Silva, “Ensino das Ciências Ambientais e a Redução da Pegada Hídrica: A Práxis Ambiental do ProfCiAmb em Pernambuco”.

36 T. F. Malheiros *et al.*, “Desafios e aprendizados do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais”.

Figura 5. Diagrama Ternário: (x) *n* de TCPs depositados pela Associada UFPE/ ProfCiAmb, (y) precipitação média anual aonde o PTT foi aplicado, e (z) a redução do consumo *per capita* de água por dia letivo na escola onde o PTT foi sistematizado.



- Material Didático (28%)
- Curso para Formação Profissional (25%)
- Tecnologia Social (4%)
- Software/Aplicativo (20%)
- Produto Bibliográfico Técnico/tecnológico (23%)

Fonte: elaborado pelos autores.

61 Trabalhos de Conclusão Profissional já evidenciam uma diversidade de cenários de aplicação dos Produtos Técnicos e Tecnológicos (PTT), e como estes espaços e grupos amostrais e classes de PTT responderam efetivamente à práxis ambiental. O desafio agora é ainda mais diversificar os cenários e as ferramentas (classes de PTT) para que se tenham ainda mais indicadores de sucesso e de limitação para a premissa maior do Ensino das Ciências Ambientais, que é o aumento da biocapacidade e a redução da pegada ecológica em áreas de vulnerabilidade socioambiental.

Agradecimentos

Às Pró-Reitorias de Pós-Graduação (ProPG) e Extensão e Cultura (ProExc) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), à Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) pelo suporte e ao Grupo de Pesquisa Educometria (UFPE/CNPq) pela discussão e ajuda no levantamento dos dados.

Referências Bibliográficas

- ANA – AGÊNCIA NACIONAL DO ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. *ODS 6 no Brasil: Visão da ANA sobre os Indicadores*. Brasília, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2019.
- [APAC – AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA](#). *Meteorologia*.
- [ATTENA](#). *Repositório Digital da Universidade Federal de Pernambuco*.
- BRASIL. [Portaria Nº 733, de 16 de setembro de 2021](#). Institui o Programa Itinerários Formativos. Brasília, Ministério da Educação, 2021.
- CALLON, M.; COURTIAL, J. P.; TURNER, W. A. & BAUIN, S. [“From Translations to Problematic Networks: An Introduction to Co-Word Analysis”](#). *Social Science Information*, vol. 22, n. 2, pp. 191-235, 1983.
- CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. [Orientações Registro de Resultados e Produções Intelectuais](#). 2020.
- _____. [Plataforma Sucupira](#). 2021.
- CAVALCANTE, K. V. *et al.* “Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb) Aderência à Agenda 2030”. In: SAMPAIO, C. A. C. & PHILIPPI JR., A. *Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU*. São Paulo, Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, 2021, pp. 482-510.
- CHEN, C. [CiteSpace](#).
- _____. [“Science Mapping: A Systematic Review of the Literature”](#). *Journal of Data and Information Science*, vol. 2, n. 2, pp. 1-40, 2017.
- [COMPESA – COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO](#). *Saneamento*.
- GROSGOUEL, R. “Del Extractivismo Económico al Extractivismo Epistémico y al Extractivismo Ontológico: Una Forma Destructiva de Conocer, Ser y Estar en el Mundo”. *Tabula Rasa*, n. 24, pp. 123-143, 2016.
- [INSTITUTO MAMIRAUÁ](#). *BioEstat 5.3*.
- MALHEIROS, T. F. *et al.* [“Desafios e aprendizados do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais”](#). *Revista do Nupem*, vol. 12, pp. 300-318, 2020.
- MEC – MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *BNCC – Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, MEC, 2018.
- [PROFCIAMB/UFPE – Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, Associada da Universidade Federal de Pernambuco](#). *Mestrado Profissional*.
- SANTANA, O. A.; BRAGA, G.; BRAGA, J. O. de S. & CARVALHO, H. [“Interactive Model Tool about Center of Mass during Covid-19 Pandemic: A New Learning Path in STEM for K-12 Education”](#). In: *2020 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)*. Takamatsu, IEEE, 2020, pp. 503-508.
- SANTANA, O. A. & CABRAL FILHO, P. E. [Produtos Técnicos e Tecnológicos: Portfólio ProfCiAmb/UFPE](#). 2021.

SANTANA, O. A.; PEREIRA, F. C. A. & SILVA, C. F. E. "[Ensino das Ciências Ambientais e a Redução da Pegada Hídrica: A Práxis Ambiental do ProfCiAmb em Pernambuco](#)". In: *Anais do II Sustentare e V Wipis – Workshop Internacional sobre Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos*. Campinas, 2020, vol. I, pp. 1-16.

SANTANA, O. A.; SILVA, C. F. E. & LIMA, M. L. de F. "[Water Footprint at Schools with Arduino Project: STEM and Sustainable Development Goals](#)". In: *2021 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC)*. Princeton, IEEE, 2021, pp. 154-158.

SANTANA, O. A. et al. "[Ensino de Ciências Ambientais Rumo à Profissionalização: Uma Análise Cientométrica](#)". *RBPG – Revista Brasileira de Pós-Graduação*, vol. 14, pp. 1-17, 2017.

SOUSA, B. A. de & SANTANA, O. A. "[TRILHAPA: Aplicativo de Informação e Formação para Educação Básica sobre a Área de Proteção Ambiental de Santa Cruz/PE](#)". *Revista Sergipana de Educação Ambiental*, vol. 8, pp. 1-16, 2021.

[THE MAPWINDOW Project](#).

UN – UNITED NATIONS. [Sustainable Development Goals](#). 2015.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. [Emergency](#).

ZAR, J. H. *Biostatistical Analysis*. 4. ed. New Jersey, Prentice Hall, 1999.

CAPÍTULO 6

O ProfCiAmb no Litoral do Paraná: Experiência, Características e Princípios da Associada UFPR

Luiz Fernando De Carli Lautert¹ • Helena Midori Kashiwagi da Rocha² • Ana Josefina Ferrari³ • Manoel Flores Lesama⁴ • Érika de Castro Correa⁵

Uma experiência pode ser contada de várias maneiras diferentes; por exemplo, a partir de um conjunto de dados, de fatos ou de experiências. A memória do ProfCiAmb no Setor Litoral da Universidade Federal do Paraná – UFPR será relatada a partir de um conjunto de emoções e vivências, trocas e metamorfoses de sentimentos, “motor” que impulsionou sua materialização.

Iniciaremos com um breve histórico das primeiras ideias, das primeiras intenções de construir um sonho coletivamente, um mestrado, o ProfCiAmb. Aliás, toda realização começa com um sonho, um sonho que se compartilha e que vai crescendo e aos poucos tomando forma. A professora Ana Elisa de Castro Freitas nos conta que um dos colegas a iniciar esse projeto foi a nossa querida e saudosa professora Jussara Araújo. A professora Jussara começou a sonhar o ProfCiAmb juntamente com os professores Manoel Flores Lesama e Carlos Alberto Cioce Sampaio, que lecionou por um período no Setor Litoral. Esses três professores principiaram o debate da criação de um mestrado e, coincidentemente, nesse período, surge a possibilidade de criação da Rede. “Esse sonho nasce em Morretes com as escolas rurais, nasce de Jussara Araújo”, diz a professora Ana Elisa. De acordo com a professora, ele surgiu das práticas extensionistas do Setor, as quais propiciaram a aproximação entre a comunidade e a universidade e geraram horizontes para a própria UFPR. A ideia inicial foi trabalhar na interdisciplinaridade, seguindo a ideia do Projeto Político-Pedagógico do Setor Litoral e seu espírito extensionista, articulando a inter e transdisciplinaridade e buscando outros olhares e perspectivas, sem perder o

1 Professor Associado II da Universidade Federal do Paraná e coordenador e membro permanente do colegiado do Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb/UFPR).

2 Professora Titular da Universidade Federal do Paraná e membro permanente do colegiado do ProfCiAmb/UFPR.

3 Professora Associada III da Universidade Federal do Paraná e membro permanente do colegiado do ProfCiAmb/UFPR.

4 Professor Associado III da Universidade Federal do Paraná e membro permanente do colegiado do ProfCiAmb/UFPR.

5 Assessora do ProfCiAmb/UFPR. Coordenadora da Seção de Gestão Acadêmica de Pós-Graduação UFPR Setor Litoral.

eixo da pauta ambiental. O sonho inicial foi bruscamente interrompido pela prematura partida da nossa amiga e colega, professora Jussara.

Em 2015, a UFPR começou a discutir, novamente, a possibilidade de instalação do curso de Mestrado Profissional em Ensino das Ciências Ambientais, em um diálogo entre um grupo de professores com o professor Carlos Alberto Cioce Sampaio, o qual em 2016 viria a assumir a Coordenação de Área em Ciências Ambientais na Capes. Foram diversas conversações a fim de se estabelecer uma primeira equipe de trabalho. Seguindo as características multidisciplinares do Setor Litoral da UFPR, a equipe inicial contou com a presença de professores das áreas de Economia, Engenharia Agrônômica, Geografia, Biologia, Antropologia, Física, Enfermagem, Pedagogia, Linguística, Biologia, Direito, Comunicação Social, Filosofia etc. O curso foi instalado no Setor Litoral da UFPR em acordo com a política pública induzida pela Capes via Coordenação de Área em Ciências Ambientais. No dia 1 de dezembro de 2016, na UFPR, a Resolução n. 32/16-COUN do Conselho Universitário aprovou a criação do Curso de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb) no Setor Litoral da Universidade Federal do Paraná. A partir desta Resolução consolida-se na UFPR a Associada UFPR do ProfCiAmb.

Nossa Associada se encontra no *campus* do Setor Litoral da UFPR, em Matinhos. Ela está inserida no contexto ambiental particular do litoral do Paraná, composto por sete municípios e considerado uma das regiões com o menor IDH do estado. Cada município tem uma característica particular, mas há uma constante: todos eles estão inseridos em uma área de mata atlântica maravilhosa e exuberante. A variedade de culturas e vidas que encontramos nela é fascinante. Muitas das áreas de mata atlântica do litoral do Paraná são geridas por quase todos os tipos de Unidades de Conservação, formando, em áreas como a do município de Guaraqueçaba, verdadeiros mosaicos nos quais elas se superpõem. Neste território, encontramos inseridos, na beleza da mata, conflitos fundiários e índices de desenvolvimento humano baixíssimos. Nesse cenário de enorme beleza, diversidade e contradição nasceu o Setor Litoral da UFPR. O objetivo era, e continua sendo, o desenvolvimento da região, embora em muitas oportunidades questionemos os sentidos do termo desenvolvimento e os modos dele acontecer. No Setor Litoral, acreditamos que o caminho para desenvolver a região é através da Educação. Uma Educação crítica, que transforme, que provoque autonomia, que traga reflexão, que se questione; em outras palavras, uma educação que emancipe.

Um Projeto Político-Pedagógico Diferenciado: A UFPR Setor Litoral

O Setor Litoral da UFPR, também conhecido como UFPR Litoral, é um *campus* avançado criado pelo Programa REUNI do Governo Federal em 2005, no processo de expansão universitária. O *campus* litoral foi criado a partir de um Projeto Político-Pedagógico (PPP)

de educação inovadora, com a criação de um currículo diferenciado. Todos os cursos de graduação da UFPR Litoral têm seu currículo estruturado em três eixos pedagógicos que visam à formação integral dos estudantes: Fundamentos Teóricos-Práticos (FTP), Interações Culturais e Humanísticas (ICH) e Projetos de Aprendizagem (PA). Esses eixos, entrelaçados, dinamizam as abordagens dos cursos, conferindo uma perspectiva de aprendizado e reflexão sobre o mundo do trabalho, a vida e a comunidade⁶. É nesse contexto que o ProfCiAmb – Associada UFPR está inserido.

Os Fundamentos Teórico-Práticos são os espaços das disciplinas, que, no *campus*, são chamados de Módulos, com temas específicos de cada curso. A forma de abordagem e os procedimentos metodológicos são diferentes em cada um, mas os princípios do PPP da UFPR Litoral indicam o desenvolvimento de práticas pedagógicas, distantes dos movimentos hegemônicos tradicionais da educação brasileira. As ações pedagógicas buscam o protagonismo e a construção da autonomia dos estudantes através da pesquisa em sala de aula. O professor não tem papel central, como na educação tradicional, mas atua como mediador do processo de aprendizagem, adotando uma perspectiva mais próxima à proposta por Paulo Freire. O aprendizado está centrado não no professor ou no estudante, mas na relação entre eles e o mundo.

As Interações Culturais e Humanísticas são espaços culturais e humanísticos nos quais os estudantes dos diversos cursos se encontram e interagem nas diversas temáticas multidisciplinares. As ICHs formam um eixo estruturante que viabiliza o contato com outras áreas de conhecimento, para além das formações específicas nos cursos. A ênfase está nas relações humanas e culturais potencializadoras de ações e reflexões acerca do mundo, da sociedade, das relações humanas e com a natureza. Os módulos das ICHs podem se apresentar em forma de oficinas, minicursos, seminários, grupos de trabalho e pesquisa. Muitos deles atuam em interação direta com a comunidade.

O Projeto de Aprendizagem é um dos eixos mais inovadores, porque permite que os estudantes planejem seu itinerário sem a imposição de uma grade curricular pronta. Os estudantes elegem um tema ligado aos seus desejos e ao seu cotidiano e, com o auxílio de um tutor, chamado de mediador, planejam as atividades, ações e práticas que estabeleçam um processo de construção do conhecimento sobre o tema desejado. É um espaço no qual o estudante constrói, reorganiza as suas experiências e busca o sentido das coisas, do mundo, e da vida. Neste eixo, prima a premissa de que, para que alguma coisa seja apreendida pela/pelo/pelx estudante, ela precisa fazer sentido, fazer parte de algo que profundamente se relacione a ela ou ele. Nesse movimento subjetivo, que se dá na produção do conhecimento, nos encontramos e nos perdemos, e a nossa lanterna é o nosso desejo por estar/entender/construir/viver aquilo, aquele tema que escolhemos e que, sem percebermos, também nos escolhe.

6 UFPR, [Projeto Político Pedagógico da UFPR Litoral](#).

Outra das características marcantes nos cursos da UFPR Litoral é a docência compartilhada, seja nos FTPs, ICHs e PAs. Tradicionalmente, se pensa esta metodologia de trabalho no Ensino Fundamental, mas, na UFPR Litoral é praticada no Ensino Superior. Este modo de prática docente diz respeito ao compartilhamento, por mais de um professor, na/da sala de aula. Os docentes passam a compartilhar seus conhecimentos durante as atividades. Segundo Traversini e Freitas, “a Docência Compartilhada consiste em uma ação docente compartilhada entre dois professores em sala de aula e em um planejamento também compartilhado”⁷. No ProfCiAmb, a docência pode ser compartilhada por dois docentes ou mais. Essa proposta de docência na pós-graduação permite ao estudante não só uma troca de experiências, de conhecimentos e um maior aprofundamento das temáticas, mas também um aprendizado constante no ato de aprender com o outro. Ao entrarem na sala docentes de diferentes áreas, as temáticas de discussão propostas para o período se redimensionam e se torna possível um modo complexo de construção do conhecimento. Dessa forma, os estudantes do mestrado, vindos também de diferentes áreas de conhecimento, contribuem no processo. Assim, funciona como pressuposto teórico, neste modo de trabalho, que o conhecimento é construído na sala de aula e não é um “conjunto de coisas a saber”. O conhecimento se constrói de modo dinâmico e complexo.

Filiamo-nos, desse modo, à proposta de Edgar Morin no seu livro *Introdução ao Pensamento Complexo*, de 2005, no qual afirma que os paradigmas cartesianos baseados nos princípios de disjunção, redução e abstração produziram uma separação entre o que se denominou “conhecimento científico” e a “reflexão filosófica”. Tal separação redundou em um efeito que o intelectual denomina “inteligência cega”. Ela “destrói os conjuntos e as totalidades, isola todos os seus objetos do seu meio ambiente”⁸. Consideramos, no ProfCiAmb UFPR Litoral, que este modo de conceber a ciência, criticado por Morin e outros, não é produtivo para pensar as Ciências Ambientais, uma área congenitamente diversa e interdisciplinar. Para pensarmos a diversidade do meio ambiente, é necessário um posicionamento que acolha e comparta as diferentes áreas, que complexifique. Morin afirma:

Pode-se dizer que o que é complexo diz respeito, por um lado, ao mundo empírico, à incerteza, à incapacidade de ter certeza de tudo, de formular uma lei, de conceber uma ordem absoluta. Por outro lado, diz respeito a alguma coisa de lógico, isto é, à incapacidade de evitar contradições. [...] não se podem isolar objetos uns dos outros. No fim das contas, tudo é solidário. Se você

7 Apud Monique Pensky da Silva, *Docência Compartilhada na Educação Infantil: Para Além da Sala de Aula*, Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015 (Trabalho de Conclusão de Curso), p. 9.

8 Edgar Morin, *Introdução ao Pensamento Complexo*, Porto Alegre, Sulina, 2005, p. 12.

tem o senso de complexidade, você tem o senso de solidariedade. Além disso, você tem o senso do caráter multidimensional de toda realidade⁹.

Seguindo alguns princípios do PPP da UFPR Litoral, a Associada UFPR busca um processo de aprendizagem que suscite protagonismo e autonomia nos estudantes de mestrado. As disciplinas são conduzidas como os módulos na graduação e são ministradas com docência compartilhada, visando um processo de aprendizagem construído a partir da relação entre professores, estudantes e o mundo complexos. Não há provas como no ensino tradicional; são realizadas avaliações constantes dos processos de aprendizagem durante as reflexões coletivas e individuais.

Para complementar essas metodologias, adotamos, também, o ensino-aprendizagem da teoria na prática, por meio da realização de aulas de campo nas disciplinas obrigatórias e eletivas, e, também, nas orientações. Quando o estudante tem contato com a realidade, é possível uma maior aproximação e observação *in loco* dos objetos de estudo, estimulando mais a reflexão, a compreensão e a percepção mais próxima da realidade. Este processo, que denominamos “desemparedamento do conhecimento”, permite que, ao interagir de modo direto e concreto com as diferentes situações que se relacionam com as Ciências Ambientais no litoral do Paraná, o estudante de mestrado tenha a possibilidade não apenas de vivenciar e construir um modo de conhecimento acadêmico, mas também de compartilhar e construir conhecimento junto aos conhecimentos locais.

Assim sendo, os marcos teóricos que sustentam o ProfCiAmb UFPR e que caracterizam a Associada são os que relatamos na sequência. Inicialmente, a palavra-chave no ProfCiAmb é REFLEXÃO. Pensar para fazer e pensar sobre o fazer são as propostas de Paulo Freire para a formação de professores em todos os níveis de ensino e que adotamos na nossa Associada. Essas práticas, na realidade, mudam a perspectiva das práticas tradicionais de ensino. O professor não é mais um reproduzidor de práticas educativas cristalizadas, mas um crítico do próprio exercício, procurando na *re-flexão* sobre seu trabalho se debruçar sobre aquilo que o constitui como docente. Essa “flexão crítica” sobre sua prática, ou *re-flexão*, é feita de modo contínuo desde o momento inicial, procurando elaborar, de modo colaborativo, uma proposta de trabalho entre mestrandos, professores da Rede e professores do Programa. Eles observarão, a partir deste movimento e considerando sua complexidade, as questões sociais silenciadas na nossa sociedade durante tanto tempo.

A partir do acima exposto, propomos uma metodologia que se afirme epistemologicamente, com o afirmado por Paulo Freire:

A educação é permanente não porque certa linha ideológica ou certa posição política ou certo interesse econômico o exijam. A educação é permanente na razão, de um lado, da finitude do

9 *Idem*, p. 68.

ser humano, de outro, da consciência que ele tem de finitude. Mas ainda, pelo facto de, ao longo da história, ter incorporado à sua natureza não apenas saber que vivia, mas saber que sabia e, assim, saber que podia saber mais. A educação e a formação permanente se fundam aí¹⁰.

A continuidade se dá porque, como afirma Freire, o homem é um ser inconcluso, e enquanto ser inconcluso ele se faz e refaz de modo continuado.

Desse modo, se consideramos a formação do professor desde esta perspectiva, o professor já não será considerado um aplicador e transmissor de saberes, mas um intelectual; sua formação estará ligada à reflexão sobre a própria prática, tornando-se a sala de aula um espaço onde acontecem práticas crítico-reflexivas e, nesse contexto, o espaço da escola se constitui como uma instituição fundamental para o desenvolvimento da sociedade. A importância da formação de professores encontra-se nesses elementos sempre que estes sejam deslocados no sentido que apontamos. Desse modo, procuramos a Educação respeitosa dos modos de vida, do pluralismo e diversidade, e sensível com as dinâmicas emergentes. O trabalho, o trabalho do professor, a qualidade de vida no trabalho, a transformação para se compreender a atividade humana simultaneamente intelectual e vital.

Por outro lado, consideramos que a *Carta de Belgrado*, produto do encontro realizado na Iugoslávia em 1975 e promovido pela Unesco, é o documento fundacional da Educação Ambiental. Já naquele momento, se demandava um “novo modo” de considerar uma noção de desenvolvimento que leve em contato tanto o que naquele momento se pensava como desenvolvimento humano quanto como cuidado da natureza. Naquele documento, se propunha a necessidade de uma Educação Ambiental que se iniciasse nas escolas para poder, desde as mais novas gerações, olhar para si e para o mundo com outras lentes. Essa carta, como enunciado fundacional da Educação Ambiental, baliza nosso trabalho, pensando sempre não só nas propostas feitas nela e nas suas metas, como também em suas críticas. Ao longo das décadas seguintes, as discussões relacionadas com a problemática do meio ambiente e da Educação Ambiental se aprofundaram. Os danos ambientais, que foram crescendo e se acumulando, foram discutidos nos anos subsequentes, até chegarmos à conferência de Glasgow, que ocorreu na Escócia em novembro de 2021. Hoje, se entende também a urgência de revisar a relação que estamos estabelecendo com a natureza para podermos pensar em um futuro. Ao pensar nesta relação, nos remontamos a quinhentos anos atrás, no período da chegada dos espanhóis e portugueses em nosso continente.

Quando os denominados “conquistadores” chegaram, seu objetivo era encontrar “recursos”, espaços de exploração, madeiras, tintas, ouro, especiarias, recursos vindos da natureza e, para isso, a utilização de mão de obra escravizada como modelo econômico.

10 Paulo Freire, *Política e Educação*, 3. ed., São Paulo, Cortez, 1997, p. 20.

A consideração da natureza como recurso natural e os trabalhadores como recurso humano produziu um efeito de coisificação que devasta não só as relações sociais, mas também a nossa relação com tudo o que nos rodeia. Resulta imperativo pensar qual é modo de relação que vamos adotar. No ProfCiAmb UFPR Litoral, defendemos que o caminho a seguir é o proposto pelas teorias do *Buen Vivir* como alternativa ao modelo de desenvolvimento e Educação centrados na Colonialidade/Modernidade. O *Buen Vivir* se apresenta, hoje, como alternativa à colonialidade do Poder, do Saber e do Viver. Os povos originários de Sul a Norte são um exemplo de como somos capazes de responder às crises, às dificuldades impostas pelos processos com resiliência. Segundo Acosta, (2016, p. 43)

Desde meados do século XX, um fantasma percorre o mundo. Este fantasma é o desenvolvimento. E embora a maioria das pessoas, certamente, não acredite em fantasmas, pelo menos em algum momento acreditou no “desenvolvimento”, se deixou influenciar pelo “desenvolvimento”, perseguiu o “desenvolvimento”, trabalhou pelo “desenvolvimento”, viveu do “desenvolvimento” E é muito provável que siga fazendo isso ainda hoje¹¹.

O “fantasma do desenvolvimento”, que, de acordo com Quijano¹², surge após a Segunda Guerra Mundial, pensado como exploração exaustiva de todo tipo de recurso e como consumo exacerbado, trouxe como efeito a crise ambiental que estamos vivendo atualmente. O autor afirma:

“Desarrollo” es un término de azarosa biografía en América Latina. Desde la Segunda Guerra Mundial ha cambiado muchas veces de identidad y de apellido, tironeado entre un consistente reduccionismo economicista y los insistentes reclamos de todas las otras dimensiones de la existencia social. Es decir, entre muy diferentes intereses de poder. Y ha sido acogido con muy desigual fortuna de un tiempo a otro de nuestra cambiante historia. Al comienzo sin duda fue una de las más movilizadoras propuestas de este medio siglo que corre hacia su fin. Sus promesas arrastraron a todos los sectores de la sociedad y de algún modo encendieron uno de los más densos y ricos debates de toda nuestra historia, pero fueron eclipsándose en un horizonte cada vez más esquivo y sus abanderados y seguidores fueron enjaulados por el desencanto¹³.

Estarmos em um Mestrado Profissional em Ciências Ambientais nos exige que reflitamos a respeito destes questionamentos e procuremos um posicionamento claro. Por esse motivo, e em consonância com as linhas teóricas que adotamos e que citamos

11 A. Acosta, *O Bem Viver: Uma Oportunidade para Imaginar Novos Mundos*, 2. ed., São Paulo, Autonomia Literária/ Elefante, 2016, p. 43.

12 Aníbal Quijano, “El Fantasma de Desarrollo en América Latina”, *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, vol. 6, 2000, p. 6.

13 *Idem*, p. 6

acima, afirmamos que as propostas do *Buen Vivir* são as mais apropriadas para o presente momento. De acordo com Acosta,

O Bem Viver revela os erros e as limitações das diversas teorias do chamado desenvolvimento. Critica a própria idéia de desenvolvimento, transformada em uma enteléquia que rege a vida de grande parte da Humanidade – que, perversamente, jamais conseguirá alcançá-lo. Por outro lado, os países que se assumem como desenvolvidos mostram cada vez mais os sinais de seu mau desenvolvimento. E isso em um mundo em que as brechas que separam ricos e pobres, inclusive em países industrializados, se alargam permanentemente¹⁴.

Propomo-nos estudar diferentes perspectivas sobre as temáticas a respeito do meio ambiente, as políticas e saberes decoloniais, o pós-colonialismo em diálogo com a Educação Ambiental crítica, a educação popular e o *Buen Vivir* de um modo multi, trans e interdisciplinar, presente em todas nossas ações teóricas, conceituais, metodológicas e nas práticas pedagógicas. Concordamos com Silva e Keim quando afirmam que

[...] refletir sobre a interdisciplinaridade nessa perspectiva pode ser um meio e um recurso que poderá auxiliar professores e pesquisadores a (re)significar suas práticas pedagógicas, no sentido de se deixarem metamorfosear, ao praticá-las, fazendo com que a interdisciplinaridade como atitude tenha sentido, pois só faz sentido o que é sentido na essência de cada um¹⁵.

Desse modo, discutimos a relação que o ser humano estabelece com e na Natureza. Nossa proposta é ver a natureza como “Devires Biosociais”, ou seja, não é nem humana e nem natural, mas é a experiência vivida nas interações entre os dois, na qual a natureza em questão seja humana e não humana; é uma superação metodológica dessa dicotomia.

As Primeiras Turmas da Associada UFPR

O primeiro processo seletivo do ProfCiAmb – Associada UFPR foi realizado no segundo semestre de 2016. Foram um total de sessenta inscritos na primeira seleção, dos quais foram aprovados 21 candidatos, matriculados nesse mesmo ano. Dos 21 discentes desta turma, no decorrer do curso, houve uma desistência de um discente em 2017 e um desligamento por abandono em 2018.

No ano de 2017 houve uma nova seleção, que teve um total de 52 inscritos, dos quais foram aprovados 22 candidatos, matriculados naquele mesmo ano. Nesta turma e naquele ano não houve desistência nem desligamento de discentes.

14 A. Acosta, *O Bem Viver: Uma Oportunidade para Imaginar Novos Mundos*, p. 24.

15 Evelyn Ribeiro Silva e Ernesto Jacob Keim, “Interdisciplinaridade como Postura Docente na Perspectiva da Fenomenologia Goethiana”, *Revista Mundi Sociais e Humanidades*, vol. 5, n. 2, 2020, p. 16.

Em 2018, a seleção do mestrado obteve um total de 67 inscritos, dos quais 22 candidatos foram aprovados e matriculados naquele mesmo ano. Em 2018 tivemos as primeiras defesas de dissertação da turma de 2016, e foram titulados nesse ano um total de doze discentes.

No decorrer de 2019 tivemos um total de 24 titulados, sendo que seis deles referentes à turma de 2016 e dezoito à turma de 2017. Não houve desligamentos ou desistência. Entre o final de 2019 e o início de 2020 foi realizado um novo processo seletivo para início em março de 2020¹⁶. Essa foi a seleção com o maior número de inscritos até então: obtivemos um total de 75 candidatos, dos quais foram selecionados 26, correspondente ao número de vagas ofertadas naquele ano. Ao longo de 2020 foram titulados onze discentes. Assim, até o final do ano tivemos um total de 46 egressos desde o início do Programa na Associada. No segundo semestre de 2020, em plena pandemia da Covid-19, o colegiado teve que adaptar o Edital de Seleção para a modalidade remota. A seleção atravessou o ano e terminou nos primeiros meses de 2021. Experiência atípica e desafiadora, todavia, tudo transcorreu de forma tranquila e atendendo a todos os critérios jurídicos e legais. Tivemos um total de 74 candidatos inscritos, dos quais 24 foram selecionados e matriculados em maio de 2021. Ainda em 2021, foram doze titulados, com isso a Associada UFPR contabiliza um total de 58 alunos titulados em Mestre em Ensino das Ciências Ambientais.

Os discentes da Associada UFPR, em sua maioria, são professores da Rede pública de ensino da Educação Básica pertencentes aos quadros da Secretaria Municipal e Estadual de Educação de diversos municípios do litoral do Paraná, de Curitiba e Região Metropolitana. Entretanto, entre os discentes temos também professores da Rede de ensino privado e profissionais que trabalham na área das Ciências Ambientais em instituições não escolares, atuando nos municípios do litoral do Paraná ou em Curitiba e Região Metropolitana.

Destacamos com muita satisfação que, entre os 58 titulados do ProfCiAmb UFPR, oito egressos, professores da Educação Básica de ensino público e privado, estão dando continuidade na sua formação acadêmica e realizando doutorado em Programas de Pós-Graduação de conceituadas instituições de ensino, como os de Meio Ambiente e Desenvolvimento (UFPR), Sustentabilidade Ambiental e Urbana (UTFPR), Educação (UTP), Educação em Ciências e em Matemática (UFPR), Oceanografia (UFPE) e Sociologia (UFPR). Essa diversidade de áreas dos programas de doutorado nos mostra que a riqueza da docência e orientação compartilhada com professores de diferentes áreas de formação nos leva a diálogos profícuos e a experiências exitosas.

16 Não houve formação de nova turma em 2019.

A Experiência da Tutoria no Curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas”

O Curso “Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas” é um curso à distância ofertado pela Rede ProfCiAmb em parceria com a Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA). Seu objetivo é capacitar professores da Educação Básica e profissionais que atuam com ensino em espaços não escolares de todo o território nacional. Busca-se apresentar novas metodologias de ensino, tendo como enfoque o tema água. Cada Associada possui um professor coordenador de tutoria, que na Associada UFPR é a professora Helena Midori Kashiwagi da Rocha. Foram ofertadas três edições deste curso, e a quarta edição teve suas atividades iniciadas em março de 2022.

Para cada edição deste curso foram selecionados quatro discentes por Associada para atuar na tutoria, sendo um dos critérios da Rede ProfCiAmb a aprovação do discente na capacitação para formação de tutores promovida pela Rede. A professora Helena comenta que a capacitação tem o objetivo de nivelar o conhecimento do discente na temática de Recursos Hídricos e também no uso da plataforma em que o curso foi disponibilizado. Nesse contexto, o discente não precisaria ter grandes habilidades em informática, mas acima de tudo disposição para o aprendizado de temas da área ambiental e disponibilidade de tempo para dedicar-se à tutoria. Um critério recomendado pela Rede é dar preferência ao aluno com dificuldade financeira, pois a tutoria é remunerada com uma bolsa.

Ao longo das edições do curso, as capacitações para formação de tutores pela Rede foram sendo aprimoradas. Para a primeira edição a capacitação dos tutores foi presencial, em dois dias de treinamento na Associada UFS, em Aracaju/SE, em agosto de 2017, dias antes de iniciar o Seminário de Integração da Rede ProfCiAmb. A capacitação dos tutores para a segunda edição foi no formato de uma disciplina concentrada de Recursos Hídricos ofertada pela Associada USP, na modalidade remota, nos meses de setembro e outubro de 2020, para a qual foram oportunizadas vagas para alunos regulares de todas as associadas. A capacitação de tutores da terceira edição também foi ofertada pela Associada USP, de forma remota, mas agora no formato de Curso de Extensão, realizado de julho a agosto de 2021, em dois módulos: um teórico e o outro prático, com a simulação da atividade de tutoria na própria plataforma do curso. Na quarta edição, a mais atual, a capacitação também foi ofertada pela Associada USP, no mesmo formato da terceira, e realizada nos meses de janeiro e fevereiro de 2022.

A proposta inicial desta parceria da Rede ProfCiAmb com a ANA era a oferta de quatro edições do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas”, durante o quadriênio 2017-2020. A primeira edição do curso foi realizada no segundo semestre de 2017 e a segunda somente no primeiro semestre de 2021. Essa demora de mais de três anos ocorreu por conta dos trâmites da documentação do Termo de

Cooperação entre as Associadas, cuja burocracia em cada Instituição inviabilizou firmar esta cooperação. Já a terceira edição do Curso foi ofertada no segundo semestre de 2021, e a quarta edição iniciou as suas atividades em março de 2022.

Os discentes que passaram pela experiência da tutoria nos mostraram que ela pode ser um instrumento de formação pedagógica na área das Ciências Ambientais, oportunizando aos tutores o aprofundamento teórico-metodológico para o desenvolvimento de suas pesquisas. O contato com cursistas, na sua maioria professores da Educação Básica de diversas partes do país, permitiu aos tutores conhecer com maior profundidade a realidade da educação brasileira sob diversas perspectivas.

A Integração de Docentes e Discentes nos Seminários Nacionais de Integração da Rede ProfCiAmb

Os Seminários Nacionais de Integração da Rede ProfCiAmb (SNIRP), são momentos de integração de discentes e docentes de toda a Rede. O 1º SNIRP, em 2017, foi sediado pela Associada UFS (Universidade Federal de Sergipe), e as atividades aconteceram no Campus São Cristovão, com a participação de docentes e discentes de todas as Associadas. Da Associada UFPR participaram cinco docentes, e entre os discentes foram escolhidos os quatro tutores, porque iriam participar da capacitação para formação de tutores.

Este evento contou com muitas palestras e exposição dos trabalhos dos discentes. Os discentes se conheceram e organizaram um grupo no WhatsApp para trocarem experiências sobre as suas pesquisas. Nessas aproximações, uma discente da Associada UFPR, Gisele Horokowski, e outra discente da Associada UFPA, Luciana Baleixo (*in memoriam*), perceberam que suas pesquisas seguiam a mesma linha teórico-metodológica e começaram a desenvolver juntas as pesquisas. Nasce desse encontro a primeira mobilidade discente entre Associadas, com as despesas custeadas pela Rede. A Luciana foi até Matinhos realizar parte da pesquisa no Parque Estadual do Rio da Onça e a Gisele foi a Belém aplicar suas práticas ambientais no Parque Estadual do Utinga, ambos os parques com características similares. A experiência foi relatada no 2º SNIRP, sediado na Associada UFPA, em Belém.

O evento em Belém, em 2018, recebeu muitas inscrições de trabalhos dos discentes de todas as Associadas. Da Associada UFPR, a Rede custeou as despesas de quatro docentes e quatro discentes, sendo dois tutores e os outros dois discentes selecionados pelo colegiado. O evento era aberto ao público em geral, então, alguns docentes e discentes custearam as suas despesas para participar do evento. Nesse SNIRP podemos destacar a mobilidade docente entre Associadas, com a participação do professor Luiz Fernando de Carli Lautert, que embarcou duas semanas antes, para ministrar disciplina concentrada aos discentes da Associada UFPA. As despesas foram custeadas pela Rede.

O 3º SNIRP foi de forma remota por conta da pandemia da Covid-19. Foi inovador e desafiou a coordenadora da Associada UEFS, professora Joselisa Chaves, responsável pela organização do evento. Com duração de uma semana, atividades de manhã, tarde e noite, com apresentações culturais, oficinas, grupos de trabalho e rodas de conversa para apresentação das pesquisas dos discentes, os vídeos dos alunos e as mesas-redondas organizadas por cada Associada. Na Associada UFPR, as professoras Ana Elisa e Helena foram as moderadoras e organizaram a mesa intitulada “A Crise Hídrica e as Cidades: Desafios e Perspectivas”, para a qual foram convidados os professores Gilberto Gonçalves Rodrigues (UFPE), Vanessa Marx (UFRGS) e Heloíse Garcia Knapik (UFPR). O evento ocorreu num momento que Curitiba e outras cidades estavam enfrentando uma forte crise hídrica, por isso as discussões sobre a água na perspectiva ecológica, urbana e de gestão das águas foi muito profícua, provocando a sensibilização para o uso consciente deste recurso.

Nesses SNIRPs, mesmo que de forma remota, vemos a integração de discentes entre as Associadas, entre discentes de diferentes turmas da própria Associada e, especialmente, discentes com docentes de outras Associadas, despertando novos olhares e aproximações teóricas. As rodas de conversa, ainda que virtuais, têm permitido aos discentes reflexões e o amadurecimento teórico-metodológico de suas pesquisas. Podemos citar outros eventos nessa modalidade remota que promoveram muito a integração e fortalecimento da Rede, como os Webinários da Rede ProfCiAmb ocorridos no início da pandemia da Covid-19, nos meses de maio e junho de 2020. Também eventos como o I Encontro de Egressos da Rede ProfCiAmb, realizado em dezembro de 2021.

À Guisa de Conclusão

Como tentativa de fechamento de uma textualidade que está em contínua transformação, em contínua metamorfose, podemos dizer que o caminho até agora relatado está apenas se iniciando. Após quase dez anos de discussões e reflexões, estamos ainda dando os primeiros passos. A tarefa de construir coletivamente um mestrado que não só trabalhe com professores das redes municipais e estadual de ensino, com educadores não formais, mas também que se proponha interdisciplinarmente, olhar para as questões ambientais, pensar, refletir, e disseminar os desafios na busca pelos direitos da natureza e da sociedade. Somos conscientes de nosso papel social, sobretudo no litoral do estado do Paraná, aprofundando um trabalho que se iniciou em 2005 com a implementação do Setor Litoral na cidade de Matinhos. Resta-nos agora continuar avançando, nos afirmando, crescendo e nos metamorfoseando. Como diz nosso caro colega Professor Ernesto Keim: “É postura, pelo fato de depender do envolvimento de

cada pessoa, e do processo que ocorre como mudança interna, decorrente das atitudes de cada um, o que se caracteriza como metamorfose”¹⁷.

Referências Bibliográficas

- ACOSTA, A. *O Bem Viver: Uma Oportunidade para Imaginar Novos Mundos*. 2. ed. São Paulo, Autonomia Literária/Elefante, 2016.
- FREIRE, Paulo. *A Importância do Ato de Ler: Em Três Artigos que se Completam*. São Paulo, Cortez, 1982.
- _____. *Educação como Prática da Liberdade*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1981.
- _____. *Política e Educação*. 3. ed. São Paulo, Cortez, 1997.
- MORIN, Edgar. *Introdução ao Pensamento Complexo*. Porto Alegre, Sulina, 2005.
- QUIJANO, Aníbal. “El Fantasma de Desarrollo en América Latina”. *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, vol. 6, 2000.
- SILVA, Evelyn Ribeiro & KEIM, Ernesto Jacob. “Interdisciplinaridade como Postura Docente na Perspectiva da Fenomenologia Goethiana”. *Revista Mundi Sociais e Humanidades*, vol. 5, n. 2, 2020.
- SILVA, Monique Pinsky da. *Docência Compartilhada na Educação Infantil: Para Além da Sala de Aula*. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015 (Trabalho de Conclusão de Curso).
- UFPR. [Projeto Político Pedagógico da UFPR Litoral](#).

17 Evelyn Ribeiro Silva e Ernesto Jacob Keim, “Interdisciplinaridade como Postura Docente na Perspectiva da Fenomenologia Goethiana”, p. 13.

CAPÍTULO 7

Breve Histórico, Desafios e Oportunidades da Universidade de Brasília (UnB) na Consolidação da Rede ProfCiAmb

Arnoldo Lima¹ • Izabel Zaneti² • Andrei Cechin³

Breve Histórico do ProfCiAmb/UnB e Principais Características

Uma importante característica que colaborou para a criação do Profciamb/UnB foi a familiaridade de seus fundadores com o formato de consórcio acadêmico. Todos os docentes e colaboradores que estavam presentes no nascimento do mestrado profissional possuíam experiência na criação e na condução do curso de Ciências Ambientais da UnB. Uma graduação que se estruturou em 2009, por ação de cinco departamentos: o Instituto de Química (IQ), o Instituto de Geociências (IG), o Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS), o Instituto de Biologia (IB) e a Faculdade de Administração, Contabilidade, Economia e Gestão de Políticas Públicas (FACE). Atuando de forma coletiva, esses departamentos formaram um novo curso que promovia um debate reflexivo, sistêmico e holístico da relação dos seres humanos com o meio ambiente, preenchendo uma demanda que os cursos em Geologia, Biologia, Engenharia Florestal e outras graduações da universidade ainda não atendiam.

A proposta de configuração em rede nacional do ProfCiAmb guardava, portanto, características semelhantes, alimentando a expectativa de consolidar, nos mesmos moldes da graduação em Ciências Ambientais, um conjunto de abordagens e propostas semelhantes para a pós-graduação, dessa vez, porém, para o Ensino das Ciências Ambientais. Nesse contexto, a criação oficial do ProfCiAmb/UnB aconteceu no ano de 2018, por iniciativa de quatro professores: Maurício Amazonas e Izabel Zanetti, ambos do Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS), Gustavo Baptista, do Instituto de Geociências (IG); Fernanda Vasconcelos de Almeida, do Instituto de Química (IQ) e Pedro Zuchi, da Faculdade de Economia (FACE).

O núcleo fundador também percebeu no ProfCiAmb/UnB a oportunidade ímpar de aproximar a universidade dos diversos profissionais que compõem a educação básica

1 Pesquisador Associado Pleno I da Universidade de Brasília/Pós-Doutorando e Consultor da Rede ProfCiAmb.

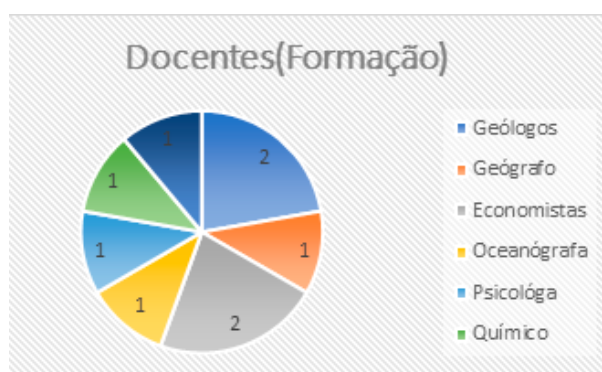
2 Professora Adjunta da Universidade de Brasília e Docente Permanente do ProfCiAmb/UnB.

3 Professor Adjunto da Universidade de Brasília e Docente Permanente do ProfCiAmb/UnB.

e de outros membros da sociedade civil, estimulando a cooperação interinstitucional voltada para a educação ambiental e para as causas socioambientais. A missão do ProfCiAmb/UnB, foi, desde o início, colaborar com a consolidação de uma rede nacional que buscava a qualificação de professores e educadores, o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem das ciências ambientais e a articulação entre diferentes atores, instituições e áreas do conhecimento.

Atualmente (até dezembro de 2021), o Programa de Pós-Graduação da Rede ProfCiAmb/UnB conta com nove professores permanentes, credenciados para atuar regularmente no mestrado profissional (Gráfico 1).

Gráfico 1. Distribuição dos docentes ProfCiAmb/UnB de acordo com a área de formação.



Fonte: elaborado pelos autores.

A composição do corpo docente do ProfCiAmb/UnB revela, numa primeira análise, a grande diversidade das áreas de conhecimento que o compõem, quando se leva em conta apenas a formação (graduação) dos docentes em exercício na nossa Associada. Essa característica indica também uma configuração bastante apropriada para a consolidação da interdisciplinaridade na condução do ensino, nas disciplinas regularmente oferecidas, mas igualmente na condução das pesquisas e dos projetos de extensão, potencializando uma visão plural e holística das questões socioambientais.

A primeira turma do mestrado profissional do ProfCiAmb/UnB iniciou suas atividades em março de 2019, com um total de oito discentes. As turmas subsequentes (2020 e 2021) mantiveram-se numericamente pequenas, mas com históricos e perfis amplamente diversos de formação acadêmica. Na primeira turma (2019), por exemplo, quase todos eram professores da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF), com formação em pedagogia, química, geografia e biologia. Os quatro discentes da segunda turma (2020), por sua vez, eram formados em gastronomia, educação artística, enfermagem e ciências naturais. A terceira turma (2021), composta por cinco alunos, trouxe profissionais com graduação em secretariado/administração, turismo, química, biologia e engenharia florestal.

Vale destacar que todas as turmas (2019, 2020 e 2021) sofreram grande atraso nas suas qualificações, nos prazos de entregas e respectivas defesas de suas dissertações. Isso porque em março de 2020, em virtude da expansão da pandemia de Covid-19 e da grave crise sanitária instalada, a Reitoria da UnB suspendeu o calendário acadêmico por seis meses, afetando negativamente todos os cronogramas originais das três turmas. Mesmo com essas dificuldades, a instauração de aulas e de atividades remotas/virtuais possibilitaram que ao longo do ano de 2021 fossem defendidas cinco dissertações, da primeira turma de 2019.

Capacidade do Programa para Mudança do Cenário Socioambiental (no Contexto Local, Regional, Nacional/Internacional)

Apesar dos percalços da Covid-19, as metas do ProfCiAmb/UnB continuaram sendo estruturadas no sentido de consolidar, propagar e divulgar o Programa De Pós-Graduação profissional no cenário socioambiental de Brasília e de sua região integrada de desenvolvimento econômico e social (RIDE/DF). Ainda que de modo informal, a Associada UnB colocou em prática algumas parcerias locais com a Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF), o Instituto Brasília Ambiental (Ibram) e a Marinha do Brasil.

Algumas ações anteriores à crise pandêmica foram realizadas, por exemplo, em visitas nas escolas pelos discentes da primeira turma (2019) do ProfCiAmb/UnB. No escopo do Projeto Parque Educador, eles visitaram a Escola Sargento Lima, em Santa Maria-DF, e a Escola da Natureza (Figura 1), colaborando com o debate para o aprimoramento de práticas pedagógicas no ensino das ciências ambientais.

Figura 1. Visita de campo da primeira turma de discentes do ProfCiAmb/UnB, 2019.



Fonte: arquivo pessoal da professora Izabel Zaneti.

No escopo da disciplina Ambiente, Sociedade e Natureza, oferecida pela professora Izabel Zaneti, a experiência permitiu conhecer melhor o trabalho desenvolvido nas instituições de ensino, nos projetos de Educação Ambiental e nas tecnologias sociais aplicadas. As práticas possibilitaram um intercâmbio sobre estratégias e práticas de ensino voltados à captação de água de chuvas, modelagem de bacias hidrográficas, sistemas agroflorestais, reciclagem, aproveitamento de alimentos, entre outros.

Durante a Semana Universitária da Universidade de Brasília (Semuni/UnB) realizada em setembro de 2019, foram divulgados com sucesso alguns produtos e trabalhos desenvolvidos pelos discentes da Associada UnB (Figura 2). Na ocasião foram expostos pôsteres e ferramentas didáticas, como brinquedos de circo de baixo custo utilizados para a disseminação de educação ambiental. Também foram realizadas rodas de conversas com temas dirigidos à automação de hortas escolares com a utilização de materiais ecológicos, economia de energia, reaproveitamento de água e gestão sustentável de resíduos.

Figura 2. Primeira turma do ProfCiAmb/UnB. na Semuni/UnB, 2019.



Fonte: arquivo pessoal da professora Izabel Zaneti.

O ProfCiAmb/UnB tem buscado nesses eventos dar uma maior visibilidade local às suas linhas de trabalho e de pesquisa, incentivando apresentações de seus docentes e seus colaboradores em congressos e seminários, como por exemplo, durante o lançamento do Museu da Educação do Distrito Federal (MUDE).

Vale destacar a participação de seus discentes em três congressos: *i*) da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade (ANPPAS); *ii*) no Fórum

Internacional de Resíduos Sólidos e *iii*) na I Conferência Internacional de Educação Ambiental. Outra forma interessante se deu pela participação de professores e alunos do ProfCiAmb/UnB como palestrantes em eventos de divulgação científica promovidos pelo Pint of Science Brasil.

Vale ressaltar ainda o engajamento da Associada UnB para viabilizar projetos futuros voltados para internacionalização do mestrado profissional, sobretudo por meio da parceria com o Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS/UnB) e com a Rede de Estudos Ambientais de Países de Língua Portuguesa (REALP).

Egressos e Compromisso do Programa com os ODS e a Agenda 2030

O ProfCiAmb/UnB, por meio de seus docentes, discentes e egressos, tem grande compromisso institucional para promover os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas⁴. Nesse sentido, o programa se esmera na incorporação dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável no escopo das dissertações produzidas e nos produtos técnico-tecnológicos elaborados (PTT) no seu mestrado profissional.

Vale lembrar que os ODS se dirigem a diversas áreas que incluem a erradicação da pobreza, segurança alimentar, agricultura, saúde, educação, igualdade de gênero, crescimento econômico inclusivo, infraestrutura, industrialização, redução das desigualdades, energia, água e saneamento, padrões sustentáveis de produção e de consumo, mudanças climáticas, cidades sustentáveis, proteção e uso sustentável dos oceanos e dos ecossistemas terrestres.

No histórico do ProfCiAmb/UnB, destacam-se os ODS 4 (Educação de Qualidade) e ODS 6 (Água Potável e Saneamento). Porém, o mestrado busca incessantemente o alinhamento de suas linhas de pesquisa e de ação com o maior número possível de ODS, ampliando o espaço de reflexão sobre os desafios de alcançar o desenvolvimento sustentável a partir do ensino das ciências ambientais. O mestrado profissional busca, assim, consolidar um papel social de indutor de práticas sustentáveis e reflexões éticas, teóricas e metodológicas educacionais sobre o desenvolvimento no século XXI. É neste espírito que a Associada UnB tem guiado suas ações ao tripé do ensino, pesquisa e extensão, com intenção de formar uma geração capacitada e compromissada com uma nova visão de mundo.

Seguindo esses preceitos, todos os cinco egressos que defenderam suas dissertações até dezembro de 2021 elaboraram seus PTT, fortalecendo e expandindo o debate necessário sobre os ODS e as metas da Agenda 2030. O egresso Eduardo da Silva Santos,

4 United Nations (UN). Department of Economic and Social Affairs. Sustainable Development Sustainable Development Goals, "[Do You Know all 17 SDGs?](#)", *United Nations*, 2022.

por exemplo, criou uma trilha virtual que destaca os ODS 4 e 6. De caráter interativo, lúdico, mas também educativo e científico, o produto digital pode ser usado em diversas etapas do ensino, e os estudantes são convidados a interagir virtualmente com a “Trilha do Ciclo da Água”, tendo como base digital o Parque Ecológico Riacho Fundo (Figura 3).

Figura 3. Trilha do Ciclo da Água.



Fonte: Comunicação ProfCiAmb, [“Trilha Virtual Ensina o Ciclo da Água para Estudantes do Ensino Básico”](#), UnB Notícias, 27.8.2021.

O PTT de Santos⁵ destaca a importância do ciclo da água para a sociedade, incentivando os alunos a fazer uma caminhada virtual que atravessa marcos de referência e ilustram as diferentes fases do ciclo da água. A base cartográfica é feita a partir do aplicativo Google Maps, e conecta o usuário com marcos, fotos e vídeos explicativos sobre os diversos pontos temáticos⁶.

O produto da egressa Evelyn Galvão é uma “Maquete Ecopedagógica” (Figura 4). Construída com acrílico, a maquete possibilita a interação dos estudantes com um modelo tridimensional que reproduz a drenagem e percolação hídrica, permitindo que os alunos visualizem as diferentes circunstâncias que afetam o ciclo da água. As simulações na maquete incluem situações que envolvem a impermeabilização do solo urbano, o escoamento acelerado na bacia hidrográfica, o déficit na recarga de aquíferos, além da contaminação dos mananciais e dos prejuízos causados por alagamentos. O modelo ajuda na compreensão do comportamento das águas pluviais urbanas, dos fluxos naturais de escoamento, infiltração e evaporação da água⁷.

5 Eduardo da Silva Santos, *Trilha Virtual do Ciclo da Água: Uma Proposta Interativa para o Ensino das Ciências Ambientais do Parque Ecológico Riacho Fundo – Distrito Federal*, Brasília, Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, 2021 (Dissertação de Mestrado Profissional).

6 [“Trilha Virtual do Ciclo da Água”](#).

7 Evelyn da Silva Galvão, *Maquete Ecopedagógica para o Ensino Básico de Ciências Ambientais: O Ciclo da Água no Meio Urbano do Distrito Federal, Brasil*, Brasília, Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, 2021 (Dissertação de Mestrado Profissional).

Figura 4. Maquete Ecopedagógica.



Fonte: Evelyn da Silva Galvão, *Maquete Ecopedagógica para o Ensino Básico de Ciências Ambientais: O Ciclo da Água no Meio Urbano do Distrito Federal, Brasil*.

O produto desenvolvido por Fernanda Neri é um livro didático-literário com ilustrações que destacam e exploram as diversas influências antrópicas na ocorrência do ciclo da água. O livro correlaciona as principais ações humanas causadas ao meio ambiente urbano e chama atenção para as principais consequências destas interações⁸.

O Produto de Jair Gonçalves Silva, por sua vez, também elaborou um material didático voltado para cursos de Educação à Distância (EaD) e baseado nas macrodiretrizes estratégicas da Agência Nacional de Águas (ANA). Algumas metodologias ativas são propostas para emprego na Educação Básica, em específico, para as séries finais do Ensino Fundamental⁹.

Por fim, mas não menos importante, é o produto desenvolvido por Nivian Barreto. Ela construiu um guia para elaboração de projetos sustentáveis no ensino das Ciências Ambientais. O guia parte de um conjunto de ferramentas tecnológicas interativas, de oficinas pedagógicas *online* e de questões sobre recursos hídricos e economia de água na escola. O estudante é convidado a participar de ações reais para o desenvolvimento de competências para aprimorar o uso sustentável da água. O guia também traz resultados do Projeto Caminho das Águas e auxilia estudantes e professores no desenvolvimento de novas habilidades e mudanças de atitudes¹⁰.

8 Fernanda Neri Barreiro, *As Influências Antrópicas no Ciclo da Água: Uma Proposta para a Literatura Infantil*, Brasília, Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, 2021 (Dissertação de Mestrado Profissional).

9 Jair Gonçalves da Silva, *Macrodiretrizes Instrucionais da Educação a Distância Aplicadas à Capacitação para a Gestão Integrada de Recursos Hídricos: Água em Ciclo no Contexto Interdisciplinar*, Brasília, Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, 2021 (Dissertação de Mestrado Profissional).

10 Nivian Paula Barros Viana Barreto, *A Inserção Social de Tecnologias e Metodologias para o Uso e Gestão Sustentável dos*

Discentes e Grupos de Produtos (PTT) em Desenvolvimento no ProfCiAmb/UnB

Entre os doze discentes regularmente matriculados no ProfCiAmb/UnB, considerando a data de dezembro de 2021 (e todas as turmas – 2019, 2020 e 2021), podemos destacar dois grandes grupos de produtos em desenvolvimento: *i)* Materiais Didáticos e; *ii)* Planejamento Curricular. O primeiro grupo visa a elaboração de material didático (guias, maquetes, literatura e cartilhas inclusivas) direcionado especificamente para alunos de escolas públicas do Ensino Fundamental. O segundo grupo se relaciona com o desenvolvimento de planejamento curricular (sobretudo cursos de extensão) para debater as ciências ambientais em diferentes contextos e em diferentes públicos (não necessariamente os escolares).

No primeiro grupo, o produto da discente Tatiany Michelle é um guia de aprendizagem inclusiva sobre a água para alunos com deficiência visual. O material tem intenção de ampliar a percepção universal desses alunos em relação à água e adaptar as propostas didáticas e curriculares para esse público nas séries iniciais da educação básica. O discente Egbert Rodrigues também está desenvolvendo um guia, mas voltado para a orientação de projetos interdisciplinares no bioma Cerrado. O guia tem aplicação específica para os anos finais do Ensino Fundamental das escolas públicas do Distrito Federal, e está sendo produzido para auxiliar professores na Educação Ambiental, oferecendo abordagens interdisciplinares e procedimentos de integração das disciplinas e de cooperação entre professores e grupos gestores das escolas.

No segundo grupo (Planejamento Curricular), a discente Mércia Paiva está elaborando um curso de extensão para aplicação na rede pública do Distrito Federal. O tema central é a *Alimentação Sustentável e o uso das Plantas Alimentícias Não Convencionais* (PANCs). O objetivo é habilitar os professores com aulas, artigos e vídeos voltados a práticas de ensino e de disseminação das PANCs no consumo e nas cadeias de produção alimentares. Mesmo antes da conclusão da dissertação, o PTT da aluna deu origem a uma cartilha (Figura 5) disponibilizada pelo repositório *BibliodEx* e pelo Decanato de Extensão, ambos da Universidade de Brasília¹¹.

Recursos Hídricos na Escola CEF Sargento Lima – DF. Brasília, Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, 2021 (Dissertação de Mestrado Profissional).

11 Mércia Vandecira Nunes Paiva *et al.* (org.), *Alimentação Sustentável e as Plantas Alimentícias não Convencionais – PANC.* Brasília, DEX/UnB, 2021.

Figura 5. Capa da cartilha *Alimentação Sustentável e as Plantas Alimentícias não Convencionais – PANC*.



Fonte: Mércia Vandecira Nunes Paiva et al. (org.), *Alimentação Sustentável e as Plantas Alimentícias não Convencionais – PANC*.

O projeto de Raul Lima também visa validar um curso remoto/presencial de Limnologia para estudantes do Ensino Fundamental da SEEDF. O PTT pretende produzir uma sequência didática de domínio público por meio de uma metodologia de ensino por investigação, voltados igualmente para educação ambiental, mas com foco sobre os ecossistemas aquáticos de água doce.

O PTT em desenvolvimento por Ana Carolina Antonini, por sua vez, é um curso de extensão voltado para práticas de conscientização, aprendizagem e propagação de procedimentos adequados no descarte de resíduos de serviços de saúde (RSS). O foco é destinado a estudantes universitários, técnicos e profissionais da área da saúde que manuseiam essa classe de resíduos. A intenção é oferecer parâmetros, planejamento e procedimentos ambientalmente adequados.

De forma semelhante, o discente Eduardo Edilson está elaborando um manual de práticas de responsabilidade ambiental para os profissionais da área de Secretariado Executivo; e a discente Regia Marra está construindo um Atlas de química e meio ambiente. Ela pretende correlacionar didaticamente assuntos da Química com a Matemática, Arte, Geografia, História, Biologia e Sociologia. Seu projeto, intitulado *Práticas Dinamizadoras*

do Ensino de Química e sua Contribuição para Reflexão da Realidade Local pretende realçar a interdisciplinaridade na solução de questões envolvendo o uso e cobertura do solo e a qualidade das águas.

Por fim, a discente Sthéphany Vitória está desenvolvendo um PTT que se vale das redes sociais digitais como ferramenta de aprendizagem e educação ambiental. Utilizando os recursos hídricos como tema principal, ela espera criar no Instagram uma cartilha digital participativa, baseada na propagação de conteúdos científicos e em um perfil que será alimentado de forma coletiva, fazendo dos usuários os protagonistas da educação socioambiental.

Principais Desafios e Oportunidades (Matriz SWOT da Associada ProfCiAmb/UnB)

Ao longo de sua curta trajetória, o ProfCiAmb/UnB enfrentou uma série de obstáculos, mas também de alguns êxitos. Como foi destacado nas seções anteriores, apesar das dificuldades, os produtos desenvolvidos, e em desenvolvimento, pelos seus alunos possuem grande potencial para colaborar com o ensino das ciências ambientais. Os desafios, entretanto, são muitos. Alguns derivados da própria natureza da Rede; outros derivados das suas particularidades locais e regionais. Nesse sentido, para detalhar com maior precisão alguns desses aspectos, buscamos analisar a Associada UnB por meio da construção de uma matriz SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*), também conhecida como matriz FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças).

Inicialmente, uma das principais Forças (*Strengths*) identificadas diz respeito à qualidade das suas ações locais. Mesmo se tratando de um programa relativamente novo, o intercâmbio realizado nas escolas e as subseqüente trocas de saberes têm possibilitado o aprimoramento dos produtos técnico-tecnológicos dos nossos discentes, mas também promovido o desenvolvimento de práticas inovadoras e metodologias ativas, no âmbito das escolas e dos centros educacionais alcançados.

Esse é o caso do Projeto Parque Educador e das ações empregadas na Escola da Natureza, no Parque da Cidade e na Escola Sargento Lima. As ações desenvolvidas pelos discentes, com destaque para os egressos, têm buscado a divulgação de cartilhas socioambientais nas escolas da SEEDF, o compartilhamento de seus trabalhos e o convite para outros professores da educação básica. Vale frisar que as dissertações e os PTT acabam alimentando uma série de projetos de extensão universitária, promovendo Oficinas de Coleta Seletiva Solidária, de Logística Reversa, de Alimentação Sustentável e de Plantas Alimentícias Não Convencionais.

A alta incidência ou abordagem do tema água nas dissertações e nos PTT dos discentes e dos egressos é outro elemento das Forças (*Strengths*) destacado. Desde a grave crise hídrica de 2017, e o conseqüente racionamento que se estendeu longamente no Distrito

Federal, o tema possui importância central. Além disso, o tema água é um dos mais transversais e interdisciplinares no escopo de ensino das ciências ambientais, bem como nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Além disso, vale ressaltar que o tema reforça a parceria institucional que a Rede ProfCiAmb possui com a Agência Nacional de Águas.

Um outro aspecto das Forças da Associada UnB é a grande estabilidade de seu núcleo de docentes fundadores. Todos os professores que estavam no momento da fundação/criação do programa ainda pertencem ao quadro atual, oferecendo disciplinas, orientando e publicando pesquisas. Além disso, a interdisciplinaridade foi ampliada em 2022, quando mais dois professores se juntaram ao corpo docente: Alessandro Roberto de Oliveira, sociólogo, pertencente à Faculdade de Educação (FE); e a professora Maria Socorro Ferreira da Silva, geógrafa, professora convidada da Associada ProfCiAmb/UFS, que foi credenciada como docente permanente do ProfCiAmb/UnB.

Por outro lado, entre as Fraquezas (*Weaknesses*) da Associada UnB está a baixa atração que o programa tem exercido nos profissionais da educação do DF, bem como na baixa atração que o mestrado profissional exerce nos egressos do curso de graduação em Ciências Ambientais da UnB. Esse aspecto reforça a necessidade de refletir sobre a nossa visibilidade e atratividade dentro e fora da universidade.

Quadro 1. Matriz SWOT (FOFA) do ProfCiAmb/UnB

Strengths ou Forças	Weaknesses ou Fraquezas
Qualidade das ações locais, sobretudo na comunidade escolar; Impacto dos Produtos Técnico-Tecnológicos (PTT); Abordagem do Tema Água; Projetos de Extensão (Oficinas de Coleta Seletiva Solidária, Logística Reversa, Alimentação Sustentável e Plantas Alimentícias Não Convencionais); Estabilidade do núcleo docente fundador.	Baixa atração de educadores e profissionais da educação do DF; Baixa atração dos Egressos das Ciências Ambientais (UnB). Parcerias informais ou pontuais; Corpo discente pequeno; Ampliação da quantidade (e manutenção da qualidade) das ações locais, sobretudo na comunidade escolar; Nível incipiente de ações coletivas com outras associadas.
Opportunities ou Oportunidades	Threats ou Ameaças
Consolidação de parcerias formais; Divulgação do programa e crescimento do corpo discente; Propagação das ações coletivas com outras Associadas da Rede ProfCiAmb; Estabelecimento de projetos de pesquisa e extensão; Aumento das ações coletivas com outras Associadas; Internacionalização do programa via REALP.	Continuidade da baixa taxa de candidatos; Docentes atuantes em outros PPGs e com participação reduzida no ProfCiAmb; Baixo envolvimento dos docentes com orientação, pesquisa e publicações; Prazos de conclusão dos mestrados; Recursos e aportes futuros. Estrutura física e pessoal de apoio.

Fonte: elaborado pelos autores. Adaptado para acessibilidade em leitores de tela por Fabiane Cattai.

A tímida demanda pelo mestrado nas três seleções realizadas (2019, 2020 e 2021) e a continuidade da baixa demanda também se configura como uma das Ameaças (*Threats*) futuras dentro da nossa análise SWOT (Quadro 1). Entre as possíveis razões, está a alta

oferta de cursos de pós-graduação no Distrito Federal, e em particular na Universidade de Brasília. Na UnB, por exemplo, coexistem um mestrado em Educação Ambiental e outro em Ciências Ambientais. Um mestrado específico para o Ensino de Ciências Ambientais, caso do ProfCiAmb, pode ainda não estar bem claro, ou mesmo atraente, na percepção dos potenciais candidatos.

Outro aspecto se dá pelo fato de seu funcionamento institucional dentro de um consórcio. Embora essa seja uma característica promissora em termos de ampliar o diálogo e a aprendizagem interdisciplinares, o fato de o mestrado não estar abrigado nem em uma faculdade de educação, tampouco em uma faculdade de ciências naturais, pode estar colaborando para a baixa visibilidade ou mesmo compreensão das linhas do programa.

Ainda no grupo das Fraquezas (*Weaknesses*) é importante salientar a informalidade das parcerias do ProfCiAmb/UnB. Não há, dessa forma, a manutenção de ações contínuas e estáveis com agências, órgãos, entidades, instituições públicas e/ou privadas. Nesse sentido, o estabelecimento de parcerias e convênios de divulgação formais poderiam trazer um maior fluxo de candidatos/interessantes no programa, e também abrir, eventualmente, oportunidades de aporte de recursos e de desenvolvimento de novos projetos de pesquisa e de extensão.

Embora a qualidade das visitas de campo e ações do ProfCiAmb/UnB sejam muito positivas, ou aspectos que consideramos como Forças, a baixa quantidade delas pode ser considerada como uma das Fraquezas. Isso implica na necessidade de ampliação das incursões, intercâmbios, oficinas, *workshops* e outros mecanismos capazes de ampliar o impacto do programa no cenário socioambiental local e regional. Esse aspecto, porém, parece estar ligado às duas Fraquezas destacadas anteriormente: o baixo número de discentes, somado ao baixo número de parcerias e articulações institucionais formais.

Um último aspecto entre as Fraquezas (*Weaknesses*) é o nível incipiente das ações coletivas com outras associadas. Em se tratando de uma rede ou consórcio acadêmico, a Associada UnB precisa reforçar suas ações coletivas com outras Associadas da Rede ProfCiAmb. Atualmente, as ações se resumem quase que totalmente às participações pontuais de professores de outras Associadas nas bancas de defesa dos nossos egressos. É necessário, entretanto, ampliar o escopo das publicações, pesquisas, oferta de disciplinas remotas e mesmo projetos conjuntos com as outras oito universidades.

No campo das Ameaças (*Threats*) destacamos o compartilhamento de dedicação dos docentes do ProfCiAmb/UnB com outros programas de pós-graduação. Apesar de não ser uma condição necessariamente negativa, essa característica pode eventualmente ocasionar numa participação reduzida em termos de oferta de disciplinas, capacidade de orientação, pesquisa e publicações.

No que se refere à participação na gestão, ainda há um outro desafio institucional importante a ser enfrentado, qual seja, o reconhecimento da função de coordenador pela estrutura administrativa da Universidade de Brasília. Um desafio compartilhado por todos os mestrados profissionais que funcionam em rede nacional dentro da UnB. A falta de reconhecimento é um aspecto de Fraqueza na participação mais ativa de docentes na coordenação, uma vez que o trabalho de gestão não tem contado para a progressão de carreira.

Outra Ameaça (*Threat*) diz respeito à extrapolação dos prazos de conclusão pelos mestrados, embora, no caso das nossas turmas, todos os atrasos estiveram correlacionados aos desdobramentos negativos causados pela pandemia de Covid-19. Adicionalmente, destacamos a incerteza sobre futuros aportes de recursos financeiros para o desenvolvimento da Associada e as limitações das estruturas físicas e de pessoal de apoio disponíveis. Nesse caso, essas são Ameaças que se propagam de maneira estrutural dentro do atual cenário científico nacional.

Perspectivas Futuras

A pandemia trouxe perdas irremediáveis, mas também possibilitou que desafios e entraves impostos se configurassem como oportunidades inéditas. Uma delas foi a ampliação e o aprimoramento do ensino digital à distância e dos sistemas híbridos de ensino – mesclando aulas remotas e presenciais. A natureza do Mestrado Profissional do ProfCiAmb, com sua configuração de consórcio acadêmico, tanto no escopo da Universidade de Brasília quanto na sua escala de rede nacional, traz muitos desafios, mas também possibilita o desenvolvimento desses sistemas híbridos e a ampliação da sua capacidade de alcance e impacto no ensino das ciências ambientais.

Além disso, a crise de Covid-19 ampliou a necessidade de consolidar políticas públicas e sistemas de governança capazes de debater e questionar os paradigmas atuais. Ou seja, de construir redes de participação e cooperação entre diferentes atores e instituições para estabelecer projetos e parcerias voltados para a defesa dos recursos hídricos e mananciais; mitigação/adaptação das mudanças climáticas; a redução das desigualdades sociais, o combate à erosão da biodiversidade, entre outros. A atuação e consolidação da Associada UnB nesses arranjos político-institucionais que envolvem a sociedade, Estado e mercado são, portanto, condições essenciais que devem ser encaradas como metas para seus próximos anos de atuação.

Em termos de perspectivas futuras, para que o ProfCiAmb/UnB possa se transformar em sujeito ativo da sustentabilidade, os desafios não estão somente na superação de suas fraquezas, ou apenas na redução das ameaças aqui identificadas, mas na necessidade de repensar constantemente seu engajamento em ações coletivas capazes de formar

cidadãos mais bem-informados e atuantes quantos aos problemas socioambientais contemporâneos.

Referências Bibliográficas

- BARREIRO, Fernanda Neri. *As Influências Antrópicas no Ciclo da Água: Uma Proposta para a Literatura Infantil*. Brasília, Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, 2021 (Dissertação de Mestrado Profissional).
- BARRETO, Nivian Paula Barros Viana. *A Inserção Social de Tecnologias e Metodologias para o Uso e Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos na Escola CEF Sargento Lima – DF*. Brasília, Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, 2021 (Dissertação de Mestrado Profissional).
- COMUNICAÇÃO PROFCIAMB. [“Trilha Virtual Ensina o Ciclo da Água para Estudantes do Ensino Básico”](#). *UnB Notícias*, 27.8.2021.
- GALVÃO, Evelyn da Silva. *Maquete Ecopedagógica para o Ensino Básico de Ciências Ambientais: O Ciclo da Água no Meio Urbano do Distrito Federal, Brasil*. Brasília, Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, 2021 (Dissertação de Mestrado Profissional).
- PAIVA, Mércia Vandecira Nunes et al. (org.). [Alimentação Sustentável e as Plantas Alimentícias não Convencionais – PANC](#). Brasília, DEX/UnB, 2021.
- SANTOS, Eduardo da Silva. *Trilha Virtual do Ciclo da Água: Uma Proposta Interativa para o Ensino das Ciências Ambientais do Parque Ecológico Riacho Fundo – Distrito Federal*. Brasília, Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, 2021 (Dissertação de Mestrado Profissional).
- SILVA, Jair Gonçalves da. *Macrodiretrizes Instrucionais da Educação a Distância Aplicadas à Capacitação para a Gestão Integrada de Recursos Hídricos: Água em Ciclo no Contexto Interdisciplinar*. Brasília, Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, 2021 (Dissertação de Mestrado Profissional).
- UNITED NATIONS (UN). Department of Economic and Social Affairs. Sustainable Development Sustainable Development Goals. [“Do You Know all 17 SDGs?”](#) *United Nations*, 2022.

CAPÍTULO 8

Associada USP-ProfCiAmb: História, Perfil e Perspectivas Futuras

Tadeu Fabricio Malheiros¹ • Leandro de Oliveira Rabelo² • Ariane Baffa Lourenço³

Neste capítulo apresentamos a história de criação e o perfil da Associada USP (Universidade de São Paulo) da rede ProfCiAmb (Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais), bem como uma reflexão das perspectivas futuras. Para isso, lançaremos mão de dados da Associada referentes ao período de janeiro de 2016 a dezembro de 2021⁴.

Uma Breve Contextualização Histórica

A história da criação da Associada USP confunde-se com a própria formação da Rede ProfCiAmb, visto que foi nessa universidade que ocorreram os primeiros movimentos para a sua criação. Tudo se iniciou em 2014, quando a Profa. Dra. Maria do Carmo Martins Sobral, docente da Universidade Federal de Pernambuco, e na época coordenadora da Área de Ciências Ambientais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes (triênio 2014-2016), estimulou a criação de programas de mestrado profissional em rede na Área de Ciências Ambientais. Nessa ocasião foram propostos, com a manifestação de interesse da Capes, dois mestrados, sendo um direcionado aos gestores e técnicos que trabalham com recursos hídricos e outro relacionado ao ensino das Ciências Ambientais; esse último, o Prof. Dr. Tadeu Fabricio Malheiros, docente da USP, foi convidado a coordenar.

Após o convite, iniciaram-se os primeiros movimentos para a criação do ProfCiAmb no contexto da USP, envolvendo: consultas às universidades para participarem do Programa; elaboração do projeto para ser submetido à chamada de 2015 do Aplicativo para Propostas de Cursos Novos da Capes; e aprovação do projeto no Departamento

1 Professor associado na Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

2 Pós-doutorando na Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

3 Pós-doutoranda no Centro de Síntese USP Cidades Globais-Instituto de Estudos Avançados - Polo São Carlos, da Universidade de São Paulo.

4 Cf. Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, *Relatório de Dados Enviados do Coleta: Coleta de Informações*, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021.

de Hidráulica e Saneamento da Escola de Engenharia de São Carlos da USP (EESC), na Comissão de Pós-Graduação da EESC, na diretoria da EESC e na unidade sede (USP/Capital). Nesse processo, também foi oficializada uma parceria do ProfCiAmb com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), em que a referida instituição comprometeu-se em aportar recursos financeiros para o estabelecimento e manutenção do ProfCiAmb. Cabe destacar que esta parceria com a ANA vai além de aporte de recursos, pois configura-se num espaço permanente de diálogo para desenvolvimento de produtos educacionais e estratégias de ensino na temática da água, fundamental para fortalecer a usabilidade das produções do ProfCiAmb⁵. Dados esses processos e a aprovação pela Capes, o ProfCiAmb iniciou oficialmente suas atividades em janeiro de 2016, tendo a associada USP como responsável pela coordenação do Programa.

Associada USP-ProfCiAmb e seus Processos Seletivos

Fundado o ProfCiAmb, a Associada USP dedicou-se no primeiro semestre de 2016 a planejar o processo seletivo, integrar seu quadro docente com seus respectivos temas de pesquisa e efetuar os procedimentos burocráticos requeridos pela universidade. No segundo semestre de 2016, foi então aberto o primeiro processo seletivo da Associada, em que foram oferecidas 21 vagas para ingresso dos discentes em março de 2017. Desde a sua formação, a Associada USP ofertou quatro processos seletivos, relativos à composição das turmas de 2017, 2018, 2020 e 2021. No ano de 2019 não houve oferta de vagas, visto que se optou por efetuar uma pausa para avaliação e reflexão sobre os resultados até então obtidos. Uma das conclusões a que se chegou foi a necessidade de maior envolvimento de professores da área de ensino/educação.

Os processos seletivos mantiveram um padrão, visto que todos foram compostos por: prova de inglês, prova de conhecimento específico, avaliação do projeto de pesquisa por docentes/pesquisadores designados pela comissão responsável pelo processo seletivo e avaliação da formação acadêmica e profissional e produção do candidato. O Quadro 1 apresenta os temas de pesquisa disponibilizados em cada processo seletivo.

5 T. F. Malheiros *et al.*, "Desafios e Aprendizados do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais", *Revista Nupem*, vol. 12, n. 27, pp. 300-318, 2020.

Quadro 1. Temas de pesquisa disponibilizados para os processos seletivos de 2017, 2018, 2020 e 2021 da Associada USP-ProfCiAmb.

Processo Seletivo	Temas de Pesquisa
2017	<ul style="list-style-type: none"> • Educação para o Desenvolvimento Sustentável • Educação e Recursos Hídricos • Educação para uma Cultura Sustentável • Educação Ambiental e Prática Educacional • Ecologia e Sustentabilidade • TICs no Ensino das Ciências Ambientais • Experimentos em Química • Educação em Engenharia Ambiental • Tecnologias Verdes e Sustentabilidade • Recursos Hídricos e Energia
2018	<ul style="list-style-type: none"> • Educação para o Desenvolvimento Sustentável • Educação Ambiental e Prática Educacional • Ecologia e Sustentabilidade • TICs no Ensino das Ciências Ambientais • Experimentos em Química • Recursos Hídricos e Energia
2020	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente e Sociedade • Recursos Naturais e Tecnologia
2021	<ul style="list-style-type: none"> • Água • Outros temas

Fonte: elaborado pelos autores. Adaptado para acessibilidade em leitores de tela por Fabiane Cattai.

Nota-se pluralidade nos temas de pesquisa ofertados, e, em 2021, o destaque para o tema Água, em convergência com o convênio estabelecido com a ANA. Quanto ao perfil de cada processo seletivo (Tabela 1), houve variação na quantidade de vagas disponibilizadas, o que ocorreu devido à disponibilidade de cada orientador. Quanto à quantidade de inscrições, observa-se que essa representou quase o dobro das vagas disponíveis. Com exceção do ano de 2017, em que somente dezoito das 21 vagas foram preenchidas, nos demais processos foi aprovada a quantidade exata de discentes em relação às vagas.

Tabela 1. Quantidade de vagas ofertadas em cada processo seletivo e de inscrições homologadas.

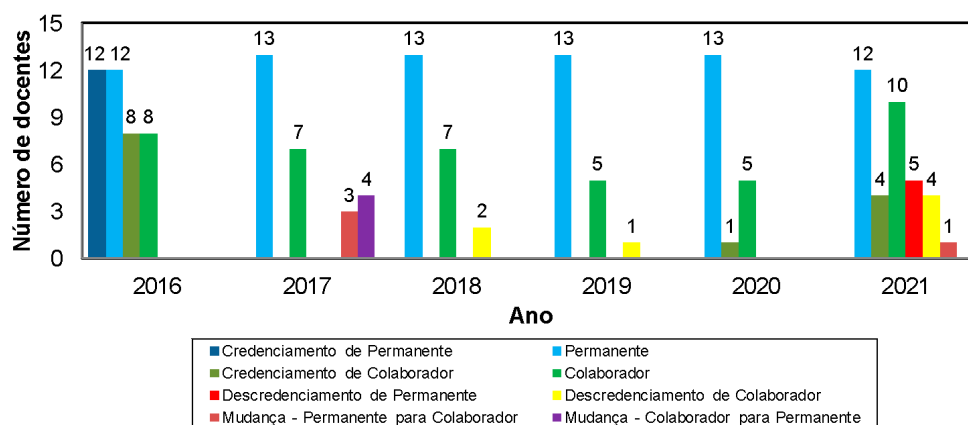
Processo Seletivo	Quantidade de Vagas	Quantidade de Inscrições Homologadas	Quantidade de Aprovados e Convocados
2017	21	41	22
2018	15	29	15
2020	12	23	12
2021	14	30	14

Fonte: elaborado pelos autores.

Docentes da Associada USP

No que concerne à participação dos docentes, a Associada USP teve 25 credenciados ao todo. Nesse período, houve ingresso (credenciamento), mudança de categoria (“permanente” ou “colaborador”) e desligamento (descredenciamento) de docentes, de modo que os números de permanentes e colaboradores foram se alterando ao longo do tempo, conforme o Gráfico 1.

Gráfico 1. Número de docentes credenciados permanentes, colaboradores, credenciamentos, descredenciamentos e mudanças de categoria (permanente e colaboradores) na Associada USP, 2016-2021.



Fonte: elaborado pelos autores a partir de Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, *Relatório de Dados Enviados do Coleta: Coleta de Informações, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021.*

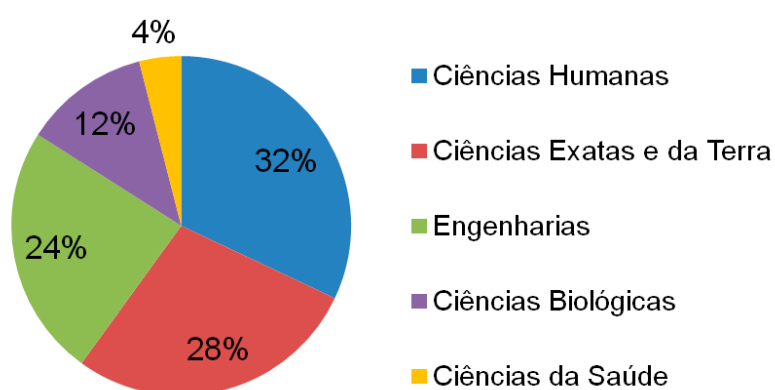
A análise do Gráfico 1 indica que a maioria dos credenciamentos na Associada USP ocorreu em 2016, junto com a documentação encaminhada ao APCN CAPES. Foram catorze docentes credenciados a partir de janeiro, isto é, 56% do total de credenciamentos, sendo onze permanentes e três colaboradores. No mês de dezembro de 2016 foram credenciados seis docentes (24%), um como permanente e cinco como colaboradores. Por fim, ocorreram novos credenciamentos na Associada USP nos anos de 2020 e 2021, em que cinco (20%) docentes foram credenciados como colaboradores no ProfCiAmb.

Evidencia-se que dos doze docentes credenciados em 2016 (janeiro e dezembro), nove se mantiveram credenciados até 2021, o que corresponde a 75% do total dos credenciados no primeiro ano de existência do ProfCiAmb. Assim, entre 2016 e 2021, a Associada USP contou com um “núcleo duro” de docentes, isto é, que se mantiveram durante toda a série histórica. No entanto, ao longo deste período ocorreram processos de credenciamento e descredenciamento, bem como de mudança de categoria dos docentes.

A análise do Gráfico 1 também indica que o número total de docentes credenciados (permanentes e colaboradores) na Associada USP teve poucas variações na série histórica analisada, oscilando de dezoito a 22 docentes. A média de docentes permanentes na série histórica analisada foi treze, correspondendo a 65% em média do total de docentes credenciados a cada ano na Associada USP. Destaca-se o ano de 2021, em que ocorreram cinco descredenciamentos de docentes permanentes, quatro descredenciamentos de docentes colaboradores, quatro credenciamentos de docentes colaboradores e uma mudança de docente permanente para colaborador. Deste modo, 2021 se caracterizou como um ano de transformação do corpo docente da Associada USP. Com essas mudanças, essa Associada iniciou o ano de 2022 com sete docentes permanentes (todos credenciados em 2016) e cinco docentes colaboradores (um credenciado em 2020 e quatro em 2021).

No que concerne à formação dos docentes da Associada USP, há uma diversidade de áreas de titulação em nível de doutorado, conforme observado pelo Gráfico 2, sendo a maioria nas áreas de Ciências Humanas (oito), seguido da área das Ciências Exatas e da Terra (sete), Engenharias (seis), Ciências Biológicas (três) e Ciências da Saúde (um). Pelo caráter interdisciplinar do ProfCiAmb, esse perfil do quadro docente é fundamental para a formação dos discentes. Além do mais, como o objetivo do Programa é a formação continuada de professores e outros profissionais da educação, constata-se que seis docentes possuem formação em nível de doutorado nas áreas de Ensino e/ou de Educação.

Gráfico 2. Áreas de formação em nível de doutorado dos docentes da Associada USP, 2016-2021.



Fonte: elaborado pelos autores a partir de Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, *Relatório de Dados Enviados do Coleta: Coleta de Informações*, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021.

Discentes da Associada USP

Considerando os anos de 2017, 2018, 2020 e 2021, a Associada USP teve 63 discentes matriculados. Desses, a maioria era do sexo feminino (45 – 71,4%), 35 (55,6%) se autodenominaram como sendo da raça/cor branca, seis (9,5%) como parda, seis (9,5%) como preta, um (1,6%) amarela e quinze (23,8%) não informaram nada a respeito. Apenas dois (3,2%) discentes afirmaram serem pessoas com deficiência. Além disso, essa associada possui discentes de diversas faixas etárias: desde discentes com 25 anos ou menos (6 discentes – 9,5%), entre 26 a 30 anos (11 discentes – 17,5%), entre 31 a 35 anos (14 discentes – 22,2%), 36 a 40 anos (10 discentes – 15,9%), 41 a 45 anos (11 discentes – 17,5%), entre 46 a 50 anos (8 discentes – 12,7%) e superiores a 50 anos (3 discentes – 4,8%)⁶.

Dos discentes matriculados, 26 (41,3%) já concluíram o mestrado profissional (egressos), nove (14,3%) foram desligados e 28 (44,3%) ainda estavam matriculados até o final do ano de 2021, conforme pode ser observado no Gráfico 3. Considerando que no mesmo período analisado (2016-2021) a Rede ProfCiAmb teve 345 egressos, a Associada USP contribuiu com 7,5% do total dos seus titulados. Tomando somente como base o quadriênio 2016-2020, a associada USP tituló dezoito discentes, o que corresponde a 12% da meta estabelecida pela ANA para o ProfCiAmb de formar 150 mestres para o Ensino das Ciências Ambientais no mesmo período.

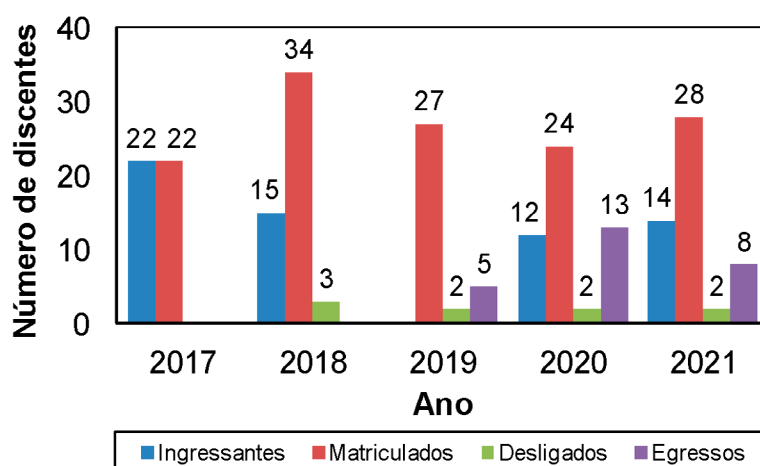
Analisando o tempo de titulação dos 26 discentes egressos da Associada da USP na série histórica, evidencia-se que catorze (54%) concluíram o mestrado profissional em menos de quarenta meses, tempo máximo aproximado para defesa da dissertação (EESC/USP, 2018)⁷. O tempo médio de titulação geral nessa Associada é de 38 meses. Há de considerar também que o fato de alguns discentes ainda não terem defendido dá-se pelas dificuldades impostas pela pandemia de Covid-19, o que de um lado dificultou a implementação de alguns trabalhos em contexto escolar e também levou a USP a prorrogar os prazos limites para a conclusão dos mestrados e doutorados dos discentes matriculados em até 720 dias, até 31 de dezembro de 2020⁸.

6 Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, *Relatório de Dados Enviados do Coleta: Coleta de Informações*, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021.

7 O regulamento da associada USP define que o prazo para depósito da dissertação é de 36 meses. Depois do depósito, há o prazo máximo de sessenta dias para a avaliação escrita da dissertação e 45 dias para defesa depois da avaliação escrita (EESC/USP – Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Resolução CoPGr-7487 de 23 de março de 2018. Regulamento do Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Escola de Engenharia de São Carlos – EESC, São Carlos, 2018).

8 USP – Universidade de São Paulo. Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Resolução Copgr-8082, de 5 de maio de 2021. Estabelece autorização excepcional e temporária, decorrente da pandemia da Covid-19 (Novo Coronavírus SARS-CoV-2), para prorrogação de prazos na Pós-Graduação e para aumento do limite de orientandos, São Paulo, 2021.

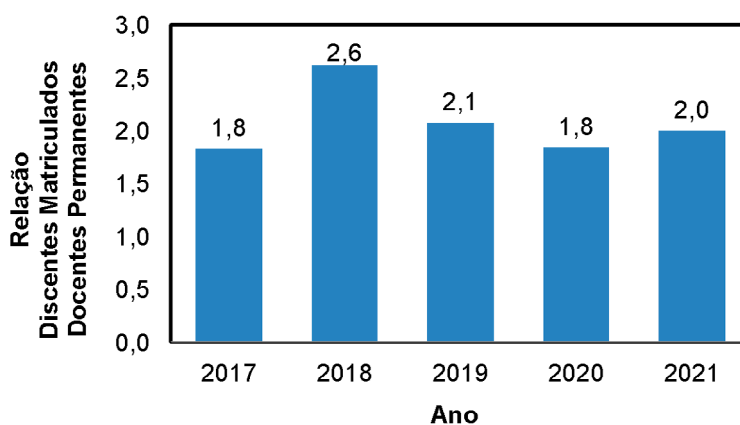
Gráfico 3. Ingressantes, matriculados, egressos e desligados na Associada USP, 2017-2021.



Fonte: elaborado pelos autores a partir de Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, *Relatório de Dados Enviados do Coleta: Coleta de Informações*, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021.

A maioria dos discentes da Associada USP que concluíram o mestrado (92%) tiveram como orientadores docentes permanentes da USP. Assim, considerando apenas o número de docentes permanentes a cada ano, no Gráfico 4 são apresentadas as relações entre o número de discentes matriculados e orientadores em cada ano de 2017 a 2021. Com base no Gráfico 4, ressalta-se que a associada USP teve em média 2,1 discentes matriculados por docentes permanentes credenciados entre os anos de 2017 e 2021.

Gráfico 4. Relação matriculados/docentes permanentes na Associada USP, 2017-2021.



Fonte: elaborado pelos autores a partir de Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, *Relatório de Dados Enviados do Coleta: Coleta de Informações*, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021.

Dissertações da Associada USP

Até o ano de 2021 foram defendidas na Associada USP 26 dissertações (Quadro 2), sendo que o ano que teve mais defesas foi o de 2020, em que foram defendidos treze trabalhos. Esse cenário é em decorrência do referido ano ter concentrado os trabalhos de discentes ingressantes em 2017 e 2018. Quanto aos temas e públicos-alvo abarcados nas dissertações, observa-se pelos títulos das dissertações grande diversidade, o que é altamente desejado dentro do contexto do ProfCiAmb.

Quadro 2. Perfil das dissertações e dos produtos tecnológicos elaborados da Associada USP

Egresso (a)	Orientador (a)	Ano de Defesa	Título da Dissertação
Arthur Ferraz de Camargo	Marcel Okamoto Tanaka	2019	<i>Contribuições da Ecologia de Ecossistemas Ripários como Tema Transversal para o Ensino Fundamental II e Médio</i>
Fernanda Siebert de Andrade	Laura Alves Martirani	2019	<i>Oficina de Leitura Crítica da Mídia para Educação Ambiental</i>
Renata Cristina Rossi	Vania Gomes Zuin	2019	<i>Empresas que Aprendem e Inovam: Estudo de Caso da Valoração de Resíduo Agroindustrial Proveniente da Soja na Coplacana com Foco em Frações Proteicas por Meio de Método Analítico Verde</i>
Tabita Teixeira	Fernanda da Rocha Brando Fernandez	2019	<i>Material Educativo para o Ensino de Surdos: Educação Ambiental para as Águas</i>
Wilson Antonio Lopes de Moura	Luiz Antonio Daniel	2019	<i>A Construção de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável a Partir da Análise do Entorno Escolar</i>
Adriana de Sousa	Maria Olímpia de Oliveira Rezende	2020	<i>Compostagem de Resíduos Sólidos Orgânicos Escolares: Um Tema Gerador no Ensino Fundamental</i>
Adriana Aparecida Lazzarini	Maria Olímpia de Oliveira Rezende	2020	<i>Futuro Verde: Ciências Ambientais e Educação Fiscal Disseminando Práticas e Ações de Cidadania</i>
Adriano Remorini Tralback	Juliano José Corbi	2020	<i>Análise Ambiental Histórica e Atual dos Córregos do Município de São Carlos, SP</i>
Aline Fabiane da Silva	Vânia Galindo Massabini	2020	<i>Determinantes da Presença e Continuidade das Hortas Escolares em São Carlos – SP Segundo Diretores e Professores Municipais</i>
Aline Ramos Martins	Juliano José Corbi	2020	<i>Ciências Ambientais e a Inserção da Sustentabilidade na Escola</i>
Carla Cristina Castanheiro dos Santos	Tadeu Fabricio Malheiros	2020	<i>Inclusão da Sustentabilidade no Espaço Escolar e Comunidade: Alternativas Sustentáveis para os Óleos e Gorduras Residuais de Fritura</i>
Diego Fernando do Nascimento	Fernanda da Rocha Brando Fernandez	2020	<i>O Estudo do Meio como Metodologia Interdisciplinar de Educação Ambiental: Elaboração de Material Didático sobre o Estudo do Meio</i>
Elisabeth Eduardo de Oliveira	Taitiany Kárita Bonzanini Minetto	2020	<i>Jardins: Como Construir Espaços que Favoreçam a Educação Ambiental no Ambiente Escolar</i>
Fabio Alves de Moraes	Kalinka Regina Lucas Jaquie Castelo Branco	2020	<i>A Avaliação dos Indicadores de Alfabetização Científica em Sequências Didáticas: Utilização da Robótica com Auxílio do Letramento Digital</i>
Isabel Dias da Rocha Clementino	Taitiany Kárita Bonzanini Minetto	2020	<i>Trilha Socioecológica do Salto Belo: Um Jogo para a Promoção da Educação Ambiental</i>
Luciano Redondo Mendes de Almeida	Maria Olímpia de Oliveira Rezende	2020	<i>Contextualização e Prática: Subsídios à Aprendizagem de Química a Partir de Aulas de Campo</i>

Egresso (a)	Orientador (a)	Ano de Defesa	Título da Dissertação
Marcelo Damiano	Maria Olímpia de Oliveira Rezende	2020	<i>Compostagem Aplicada ao Cultivo Orgânico de Pimentas do Gênero Capsicum como Recurso para o Ensino de Ciências Ambientais no 5º Ano do Ensino Fundamental</i>
Margean Rouhani	Eny Maria Vieira	2020	<i>Sementes Florestais como Recurso Ecológico para Ensino das Ciências Ambientais</i>
Flavia Serrano Cayres	José Carlos Maldonado	2021	<i>Ensino e Aprendizagem em Sustentabilidade: Uma Abordagem por Intermédio da Notícia</i>
Flavio Renato Marqueti Polo	Vânia Galindo Massabni	2021	<i>A Bacia Hidrográfica como Conteúdo Estruturante para Diferentes Disciplinas do Ensino Básico</i>
Gabriel dos Santos Paulon	Fernanda da Rocha Brando Fernandez	2021	<i>Uma Proposição para a Formação de Professores: A Interdisciplinaridade Através do Estudo de Caso de Bacia Hidrográfica</i>
Juceli Aparecida Leme Mundo	Maria Olímpia de Oliveira Rezende	2021	<i>Quintal Agroecológico na Escola: Laboratório para o Ensino de Educação Ambiental</i>
Layara Luana Malvestio	Fernanda da Rocha Brando Fernandez	2021	<i>A Ética Ambiental e a Sociedade de Risco em um Jogo Didático, como um Instrumento na Promoção de uma Educação para Desenvolvimento Sustentável</i>
Rodrigo Cesar Paes Fumes	Tadeu Fabricio Malheiros	2021	<i>Lousa e Giz: Formação Pedagógico-Tecnológica de Professores em Sistemas de Informação Geográfica</i>
Soraia Maria Ribeiro Nascimento	Tadeu Fabricio Malheiros	2021	<i>A Modelagem Matemática no Contexto do Ensino das Ciências Ambientais: Uma Proposta de Aprendizagem Significativa para o 6º Ano do Ensino Fundamental II</i>
Yara Santucci Barreto	Fernanda da Rocha Brando Fernandez	2021	<i>O Espaço Escolar Sustentável como Educador</i>

Fonte: elaborado pelos autores a partir de Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, *Relatório de Dados Enviados do Coleta: Coleta de Informações*, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021.

A partir dos resumos das dissertações defendidas entre 2019 e 2021, foi elaborada uma “nuvem de palavras” (Figura 1). Para sua construção foram suprimidos os conectores textuais, palavras sem vinculação direta com as temáticas das dissertações e expressões usuais nas pesquisas acadêmicas, e elaborada uma tabela com as palavras de maior ocorrência (Tabela 2). A análise da Figura 1 e da Tabela 2 revela que as palavras relacionadas à educação (ensino, educação, escola(r), professor(es), estudante(s) e alunos) e ao meio ambiente e à sua preservação (meio, ambiental, ambiente, sustentável, sustentabilidade e natureza) foram as de maior ocorrência. O que indica a correspondência entre as temáticas abordadas nas dissertações produzidas na Associada USP e o objetivo do ProfCiAmb, isto é, a formação continuada dos profissionais da educação para o Ensino das Ciências Ambientais.

Além dessas temáticas mais amplas, evidenciam-se outros temas, tais como água, horta e jardim, que se destacam como temas específicos. Em relação ao primeiro, é importante destacar a sua alta frequência, sendo a palavra “água” e outras relacionadas à mesma temática, tais como “bacia” e “hidrografia”, uma das mais citadas nos resumos das dissertações produzidas na Associada USP. Isso indica que várias dissertações dessa

Associada abordaram o tema água, o que vem ao encontro do convênio estabelecido com a ANA, o qual prevê a elaboração de dissertações e produtos educacionais voltados à promoção desse tema no âmbito educacional.

Figura 1. Nuvem de palavras elaborada a partir dos resumos das dissertações da Associada USP.



Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 2. Palavras mais frequentes nos resumos das dissertações da Associada USP.

Palavra	Frequência (em número de vezes que aparecem)
ensino	52
ambiental	46
educação	45
ambientais	39
meio	32
professores	31
escola	26
horta(s)	27
água	22
ciências	21
alunos	18
aprendizagem	17
escolar	21

Palavra	Frequência (em número de vezes que aparecem)
ambiente	16
sustentável	15
construção	13
escolares	13
matemática	13
aula	12
horta	12

Fonte: elaborado pelos autores. Adaptado para acessibilidade em leitores de tela por Fabiane Cattai.

Considerações Finais e Perspectivas Futuras

Em face dos dados expostos neste capítulo, observa-se que a Associada USP vem cumprindo seu papel no contexto da Rede ProfCiAmb, visto que tem atuado de forma contínua e intensa na formação de profissionais da educação no que concerne ao seu aprimoramento em práticas pedagógicas na área das Ciências Ambientais. Ademais, tem proporcionado uma aproximação profícua entre pesquisadores da USP e profissionais da Educação Básica. Para ampliar os benefícios dessa parceria, está sendo planejado para que nos próximos anos a Associada USP deixe de ser vinculada somente à EESC e torne-se um Programa de Pós-Graduação de natureza interunidades. Esse feito, para além de ampliar a quantidade e diversificar ainda mais as áreas de pesquisa, também possibilitará que a coordenação do Programa seja assumida por outras unidades da USP, tornando a sua coordenação mais rotativa, o que é fundamental para sua governança.

Para os próximos anos, deseja-se também firmar uma parceria com a Universidade Virtual do Estado de São Paulo (Univesp), de maneira que, dentre outros benefícios, seja possível aumentar o alcance do ProfCiAmb no Estado de São Paulo, sendo para isso utilizados os polos da Univesp como espaços para o desenvolvimento de atividades. Além disso, pretende-se compilar em guias educacionais os produtos técnicos-educacionais produzidos pelos mestrados, de maneira a ampliar a visibilidade das atividades desenvolvidas em contexto educacional na temática das ciências ambientais.

Referências Bibliográficas

- CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. *Relatório de Dados Enviados do Coleta: Coleta de Informações 2020*. Brasília, Plataforma Sucupira/Capes, 2020. Emitido em 13 abr. 2022.
- _____. *Relatório de Dados Enviados do Coleta: Coleta de Informações 2019*. Brasília, Plataforma Sucupira/Capes, 2019. Emitido em 13 abr. 2022.
- _____. *Relatório de Dados Enviados do Coleta: Coleta de Informações 2018*. Brasília, Plataforma Sucupira/Capes, 2018. Emitido em 13 abr. 2022.

_____. *Relatório de Dados Enviados do Coleta: Coleta de Informações 2017*. Brasília, Plataforma Sucupira/Capes, 2017. Emitido em 13 abr. 2022.

_____. *Relatório de Dados Enviados do Coleta: Coleta de Informações 2016*. Brasília, Plataforma Sucupira/Capes, 2016. Emitido em 13 abr. 2022.

_____. *Relatório de Grupo de Trabalho: Produção Técnica*. Brasília, 2019.

EESC/USP – ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS. Universidade de São Paulo. Pró-Reitoria de Pós-Graduação. Resolução CoPGr-7487 de 23 de março de 2018. Regulamento do Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Escola de Engenharia de São Carlos – EESC. São Carlos, 2018.

MALHEIROS, T. F. *et al.* “Desafios e Aprendizados do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais”. *Revista Nupem*, vol. 12, n. 27, pp. 300-318, 2020.

USP – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Pró-Reitoria de Pós-Graduação. Resolução CoPGr-8082, de 5 de maio de 2021. Estabelece autorização excepcional e temporária, decorrente da pandemia da Covid-19 (Novo Coronavírus SARS-CoV-2), para prorrogação de prazos na Pós-Graduação e para aumento do limite de orientandos. São Paulo, 2021.

CAPÍTULO 9

Curso de Extensão EaD: Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas

**Anézia Maria Fonsêca Barbosa¹ • Daniela Ales Krëmpi² • Felipe Fontana³
• Gustavo Macedo de Mello Baptista⁴ • Helena Midori Kashiwagi da
Rocha⁵ • José Eduardo Martinelli Filho⁶ • Joselisa Maria Chaves⁷ •
Juliano José Corbi⁸ • Katia Viana Cavalcante⁹ • Marli Schmitt Zanella¹⁰
• Tadeu Fabrício Malheiros¹¹ • Valéria Sandra de Oliveira Costa¹²**

Introdução

O Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb) em parceria com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) aportou recursos para fomentar a estruturação do curso de extensão “Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas”, proposto pela Escola de Engenharia de São

-
- 1 Professora da Universidade Federal de Sergipe (UFS) e do ProfCiAmb (UFS). Atuou como Coordenadora de Tutoria (associada UFS) na 1ª e 2ª turma do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas”, da Rede ProfCiAmb.
 - 2 Atuou como Coordenadora de Tecnologia de Informação (TI), gerenciando o ambiente EaD, cursistas, tutores e coordenadores de tutoria na 1ª e 2ª turma do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar...”.
 - 3 Professor colaborador da Universidade Estadual de Maringá (UEM) – Campus Regional de Goioerê e professor visitante do ProfCiAmb (UEM). Atuou como Coordenador de Tutoria (associada UEM) na 2ª turma do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar...”.
 - 4 Professor associado II da Universidade de Brasília (UnB). Atuou como Coordenador do ProfCiAmb (UnB) e como Coordenador de Tutoria (associada UnB) na 2ª turma do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar...”.
 - 5 Professora titular da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e do ProfCiAmb (UFPR). Atuou como Coordenadora de Tutoria (associada UFPR) na 1ª e 2ª turma do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar...”.
 - 6 Professor adjunto IV da Universidade Federal do Pará (UFPA). Atuou como Coordenador do ProfCiAmb (UFPA) e como Coordenador de Tutoria (associada UFPA) na 1ª e 2ª turma do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar...”.
 - 7 Professora adjunto B da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Atua como Coordenadora do ProfCiAmb (UEFS) e como Coordenadora de Tutoria (associada UEFS) na 1ª e 2ª turma do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar...”.
 - 8 Professor da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Atua como Coordenador da Rede do ProfCiAmb e como Coordenador da associada USP. Atuou como Coordenador de Tutoria (associada USP) na 1ª turma do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar...”.
 - 9 Professora da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Atua como Vice-Coordenadora da Rede do ProfCiAmb e como Coordenadora da associada UFAM. Atuou como Coordenadora de Tutoria (associada UFAM) na 1ª e 2ª turma do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar...”.
 - 10 Professora da Universidade Estadual de Maringá (UEM) e do ProfCiAmb (UEM). Atuou como Coordenadora de Tutoria (associada UEM) na 1ª turma do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar...”.
 - 11 Professor da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Participou da criação e foi Coordenador da Rede do ProfCiAmb. Atuou como Coordenador de Tutoria (associada USP) na 2ª turma do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar...”.
 - 12 Professora do ProfCiAmb (associada UFPE). Atuou como Coordenadora de Tutoria (associada UFPE) na 1ª e 2ª turma do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar...”.

Carlos (EESC), da Universidade de São Paulo (USP), com duração de 80 horas, gratuito, no formato de Educação à Distância (EaD).

A justificativa para optar pelo EaD foi embasada na ideia de atingir o maior número de participantes no Brasil e até mesmo de outros países. A abrangência territorial e a demanda de candidatos, constatada nas quatro primeiras edições deste curso, em 2018 e 2021, e mais 2 em 2022, nos mostra a contribuição do EaD para ampliar as reflexões conceituais do tema Água no contexto escolar e não escolar articulados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

O curso foi coordenado por uma equipe de 9 docentes, um de cada universidade associada da Rede ProfCiAmb, cuja coordenação geral coube à USP. As 9 universidades foram: Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Estadual de Maringá (UEM), Universidade de Brasília (UnB), Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal de Sergipe (UFS), Universidade Federal do Pará (UFPA) e Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Conta com tutoria realizada por discentes do ProfCiAmb, que passaram por capacitação para utilizar o ambiente EaD (Moodle) e lidarem com a gestão dos alunos dentro do curso. Além do apoio tecnológico de uma Coordenadora de Tecnologia de Informação (TI), que gerencia o ambiente EaD, tutores e alunos no decorrer de todo o curso.

O curso é direcionado a professores da Educação Básica, bem como profissionais que atuam com ensino em espaços não formais (museus, jardins botânicos, centros de Ciências) e/ou não escolares. Foi planejado a partir de um conjunto de objetivos, no qual a água ocupa papel central, destacando-se como principal capacitar os professores e profissionais ligados à Educação ou à área ambiental para a aplicação de metodologias de ensino com enfoque participativo sobre a temática dos Recursos Hídricos.

Os objetivos foram construídos vislumbrando os ODS definidos pela Organização das Nações Unidas¹³, em especial relativos aos ODS 4, que correspondem a Educação de Qualidade, e aos ODS 6, referentes a Água Potável e Saneamentos, visando aproximá-los e torná-los realidade em diversos espaços escolares ou não escolares. Outros objetivos que constituem a estrutura do curso são:

1) Mobilizar profissionais que trabalham com a Educação Básica e também com a educação em espaços não formais para fortalecerem o ensino da Água aos ODS e levar essa temática para a escola e para outros projetos junto as comunidades, empresas e instituições governamentais.

13 United Nations, *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, New York, United Nations, 2015.

2) Incentivar e divulgar o uso dos produtos educacionais produzidos nas dissertações desenvolvidas pelos discentes do Mestrado ProfCiAmb, apresentados durante as atividades do curso, para serem desenvolvidos nos ambientes de trabalho dos professores das escolas da Educação Básica e em espaços não formais de educação.

3) Ampliar a rede de cidadãos sensibilizados e engajados na temática da Água e no desenvolvimento sustentável. Uma rede constituída de um coletivo consciente e preocupada com as mudanças nas metodologias de ensino com a abordagem da Água, de forma transversal, repassando todas as áreas de conhecimento.

4) Criar pontes duradouras de diálogo aproximando-se da sociedade, das escolas da rede de Ensino Básico, dos espaços de ensino formal e não formal, das universidades da Rede ProfCiAmb, ANA e a Capes.

Cada associada da Rede ProfCiAmb nomeou um professor do colegiado para assumir a coordenação de tutoria da sua respectiva associada e o mesmo selecionou quatro discentes para assumirem a tutoria do curso EaD. Alguns coordenadores contaram com o apoio de tutores voluntários, que assumiram as vagas remanescentes de outras associadas ou atuaram com um número reduzido de cursistas em suas turmas. Dentre os critérios de seleção dos tutores voluntários e bolsistas, comuns entre as associadas, constavam: estar devidamente matriculado no ProfCiAmb durante a vigência do curso; ter experiência como tutor ou como aluno em cursos EaD; conhecimento em informática; noções conceituais sobre a temática ambiental, vulnerabilidade socioeconômica; disponibilidade de horário semanal para as atividades da tutoria; e ser aprovado no curso de capacitação de tutoria.

O curso foi registrado como um curso de extensão universitária, e caracteriza-se por apresentar algumas inovações no ensino à distância, por suas ações estarem integradas ao ensino e à pesquisa e por colaborar com uma formação cidadã para os tutores e cursistas participantes. Pode-se afirmar que este curso se inicia no momento da capacitação dos tutores, na qual docentes da Rede ProfCiAmb colaboraram. A primeira capacitação, em agosto de 2017, foi presencial, na associada UFS, no I Encontro de Tutores do Curso de Extensão, em Aracajú, concomitantemente com o II Seminário Nacional de Integração da Rede ProfCiAmb; e a segunda capacitação, em setembro de 2020, foi realizada à distância, devido à pandemia da Covid-19, no formato de disciplina ministrada pela associada USP. Ambas as capacitações visavam preparar os tutores para uma prática de tutoria diferenciada, inclusiva e acolhedora.

Os aportes de recursos financeiros fomentados pela ANA contemplaram o gerenciamento administrativo do pagamento de bolsas de tutoria (via fundações), despesas com as bolsas de tutoria, apoio à mobilidade dos tutores para a participação em eventos da Rede ProfCiAmb, missões de trabalho aos coordenadores de tutoria, treinamento presencial dos tutores e apoio administrativo e tecnológico para a

manutenção do curso EaD. Para este último dispêndio inclui-se treinamento de tutores; preparação de material de divulgação; divulgação e inscrição do curso; seleção dos cursistas; adequação de materiais didáticos e eventual criação de novos módulos; configuração e gerenciamento do ambiente virtual de aprendizagem na plataforma Moodle; e suporte técnico aos cursistas, tutores e coordenadores de tutoria.

O Curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas” e as Duas Primeiras Turmas

O curso possui carga horária de 80 horas distribuídas num período de quatro meses, sendo os dois primeiros meses para a disciplina Fundamentação e Metodologia no Tema Água e Ensino (módulos 1 a 4) e os outros dois meses para a disciplina Aplicação do Aprendizado (módulo 5). Os mesmos são assim distribuídos – Módulo 1: Água: consumo sustentável e seus usos múltiplos; Módulo 2: Situação dos recursos hídricos no Brasil; Módulo 3: Todos juntos pela água; Módulo 4: Casos de sucesso no cuidado com a água; e, Módulo 5: Aplicação do aprendizado (elaboração de plano de aula e relatório do plano de aula).

Os módulos 1 a 4 foram extraídos do curso “Água em Curso – Multiplicadores”, oferecido pela ANA, e adicionado o módulo 5 para que os aprendizados e conhecimentos adquiridos nos módulos iniciais fossem concretizados com a implementação de um plano de aula com contexto da Água específico para a parte de ensino do curso. Para a primeira turma do curso EaD (2018), o módulo 5 foi constituído por três vídeos e dois *games*, obtidos dos conteúdos/repositório da ANA, todos relacionados aos temas: Conservação, Uso Racional e Sustentável da Água e Educação. E, para a segunda turma do curso EaD (2021), o módulo 5 foi reformulado e contou com o acréscimo dos produtos educacionais produzidos pelos discentes da Rede ProfCiAmb (vídeos, jogo de tabuleiro, *game*, protocolos de análises, *blog*, cartilha e histórias em quadrinhos). No entanto, para as duas edições do curso EaD houve a aplicação de atividades avaliativas em forma de fóruns, questionários, elaboração de um plano de aula e de um relatório sobre os resultados obtidos com a aplicação do plano de aula.

Como já citado, a primeira capacitação foi realizada presencialmente, na Universidade Federal de Sergipe. Para a segunda capacitação, oferecida remotamente entre 3 de setembro a 16 de dezembro de 2020, validada como créditos de disciplina eletiva da USP, foi escolhida e adaptada disciplina de Recursos Hídricos. A capacitação foi dividida em duas partes: a primeira, conceitual, ministrada pelos professores da USP, e a segunda, uma simulação prática na plataforma Moodle, conduzida pela coordenadora de TI.

Conforme Kashiwagi *et al.*¹⁴, a inclusão de mestrandos no processo de tutoria é uma oportunidade de aprofundar teórico-metodologicamente abordagens sobre o tema água e sua aplicação prática e real em realidades distintas. E houve um processo individual e significativo de amadurecimento teórico na formação de cada tutor.

O treinamento dos tutores da primeira turma incluiu o funcionamento das ferramentas da plataforma Moodle, usadas para gerenciar as turmas (Fóruns, *chats*, *e-mails*, mensagens, sala de discussão, arquivos e pastas), e orientações sobre apresentação, *feedbacks*, gerenciamento das salas de discussão; até mesmo em como se portar diante de mensagens mal-educadas enviadas pelos cursistas. A coordenadora de TI manteve o treinamento de forma continuada, mesmo durante a vigência do curso, via WhatAapp, *e-mails* e vídeos explicativos para esclarecer eventuais dúvidas. Na segunda parte da capacitação dos tutores da segunda turma, propôs-se o treinamento com a simulação real da atividade de tutoria na plataforma Moodle, permitindo sanar com mais assertividade as dúvidas dos tutores.

O edital do processo de seleção para o ingresso ao curso EaD foi aberto pela coordenação do curso. As inscrições foram realizadas de forma totalmente *online*, em sítio eletrônico disponibilizado na página da associada USP. Como critérios para a seleção foram estabelecidas algumas exigências mínimas para os candidatos: possuir curso de graduação completo e ter ciência de que uma das atividades do curso seria a aplicação do aprendizado em espaços formais e/ou não formais de ensino e/ou não escolares. A seleção foi por ordem de inscrição, respeitando-se as exigências mínimas.

A primeira turma do curso foi ofertada entre 30 de março a 29 de julho de 2018, teve 8.776 candidatos inscritos para 960 vagas e 34 tutores (31 bolsistas e três voluntários). Os tutores bolsistas foram responsáveis por turmas de trinta cursistas e os voluntários por dez cursistas. Não houve a participação da associada UnB, pois esta estava com a seleção do mestrado em andamento. A segunda turma foi ofertada entre 12 de abril a 25 de julho de 2021, contou com 1.759 candidatos inscritos para 1.223 vagas e 43 tutores (36 bolsistas e sete voluntários). Nessa segunda turma, foi possível contar com a participação das nove associadas para a divisão das turmas do curso EaD, com uma média de 32 a trinta cursistas para os tutores bolsistas e de treze a catorze cursistas para os tutores voluntários. A terceira turma, realizada entre XXXXX 2022, teve 1.973 (36 bolsistas). A quarta turma, realizada entre XXXXX. Observou-se pela procura nas inscrições que existe a demanda para a abertura de novas turmas futuramente.

14 H. M. Kashiwagi *et al.*, "A Tutoria em Cursos à Distância como Instrumento de Formação Pedagógica na Área das Ciências Ambientais: A Experiência dos Tutores do Mestrado ProfCiAmb do Polo UFPR", *Anais do 3º Seminário Nacional de Integração da Rede ProfCiAmb*, 2018.

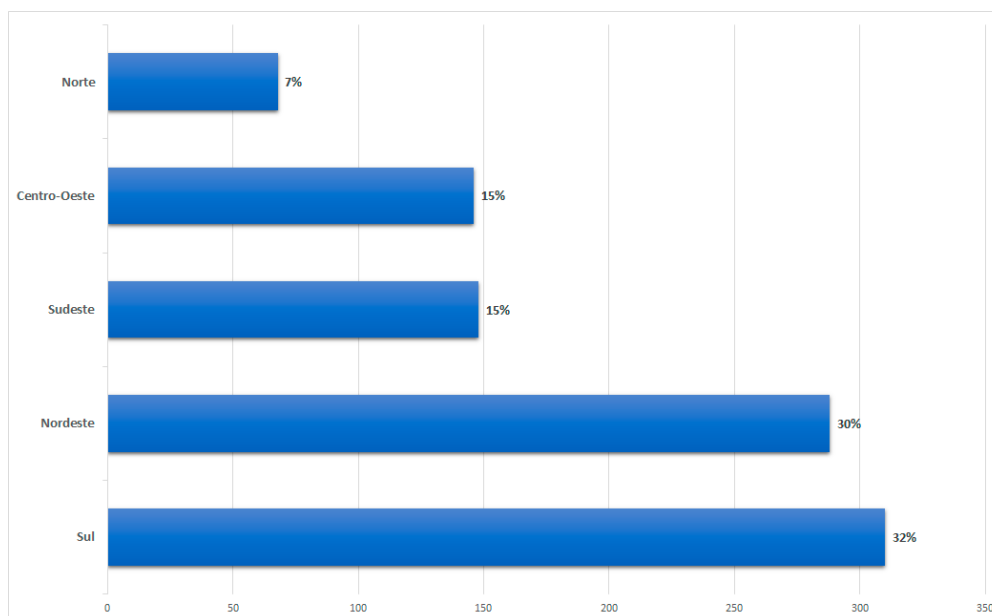
Resultados Alcançados

Os gráficos abaixo apresentados foram desenvolvidos com base nos dados estatísticos referentes às duas primeiras turmas, levando em conta reflexões importantes sobre a abrangência territorial, a formação acadêmica e a atuação profissional dos cursistas, bem como a porcentagem de cursistas concluintes e evadidos e o total de aprovados e reprovados. Outros aspectos relevantes também foram identificados, como a contribuição deste curso para o aprimoramento do conhecimento dos seus cursistas.

Abrangência Territorial do Curso

O Gráfico 1 apresenta a distribuição dos alunos selecionados para a primeira turma por região do país. Dos 960 alunos matriculados, observou-se uma maior procura dos cursistas da região Sul, com 307 alunos, e da região Nordeste, com 298 alunos, representando 32% e 31%, respectivamente. As regiões Sudeste e Centro-Oeste, ambas com 15% de representatividade, contavam com 144 alunos cada. Somente 67 eram da região Norte, representando 7% dos matriculados.

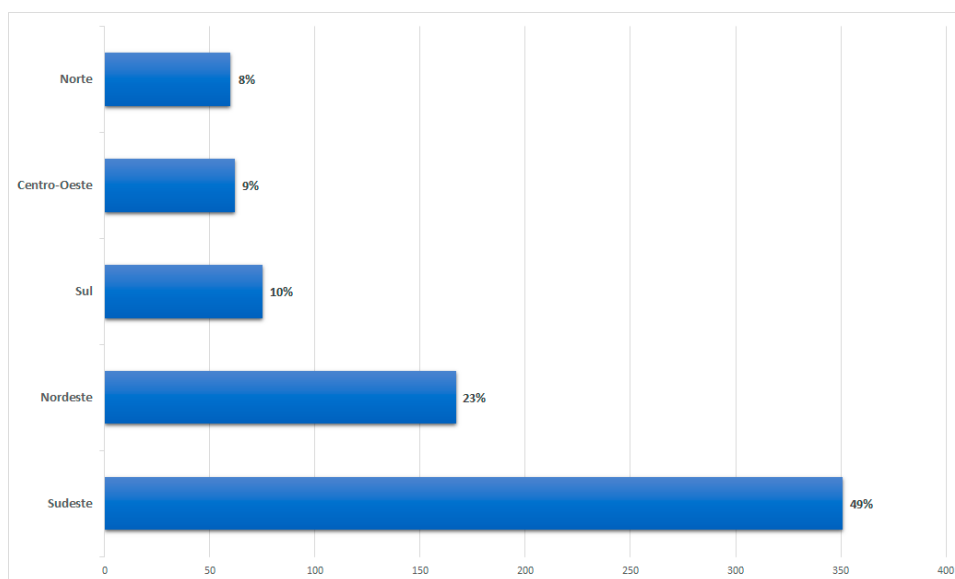
Gráfico 1. Cursista por Região – 1ª Turma



Fonte: Base de dados do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas”.

Considerando as 1223 vagas ofertadas para a segunda turma, número maior de vagas devido à participação de tutores da associada UnB, observou-se um aumento significativo da procura pelo curso na região Sudeste, com a participação de 599 alunos, que correspondem a 49% do total de matriculados. Já da região Nordeste foram 23%, 281 alunos, e da região Sul 10%, 122 alunos. Nas regiões Norte e Centro-Oeste houve a participação de 221 alunos, representando 8% e 9% respectivamente (Gráfico 2).

Gráfico 2. Cursista por Região – 2ª Turma



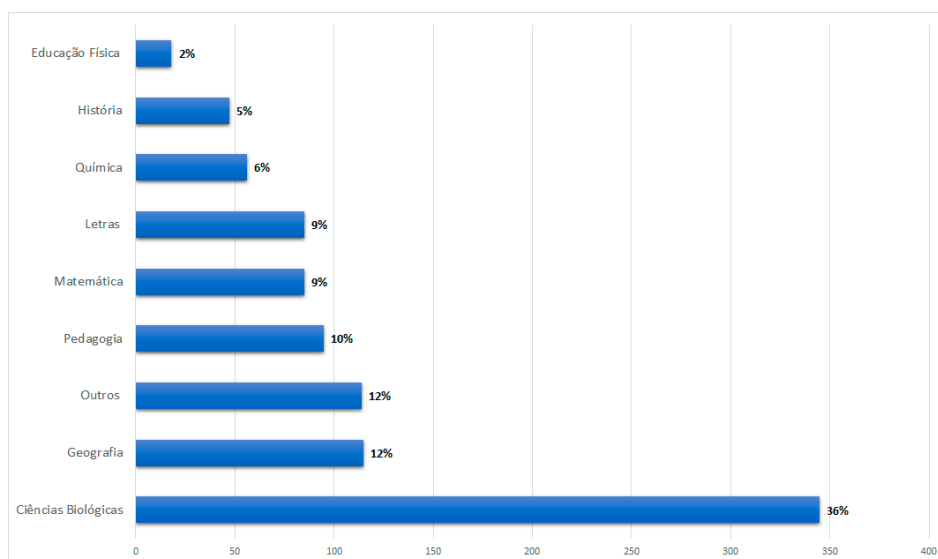
Fonte: Base de dados do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas”.

Em uma análise comparativa entre os Gráficos 1 e 2, observou-se sensíveis movimentos na demanda pelo curso, destacando um aumento na demanda da região Sudeste em 34% em relação à primeira turma. O movimento inverso de redução na demanda é observado na região Sul, com 22%, e nas regiões Centro-Oeste e Nordeste, com 6% e 7%, respectivamente. Na região Norte houve um aumento de 1% na demanda, porcentagem significativa considerando as dificuldades de acesso à tecnologia por alunos desta região. Com esses dados, observa-se a temática Água sendo debatida e refletida em todo o território nacional.

Formação Acadêmica dos Cursistas

O Gráfico 3 aponta que 36% de alunos matriculados na primeira turma tinham como formação acadêmica Licenciatura em Ciências Biológicas. A licenciatura com menor destaque foi em Educação Física, com 2% de representatividade. A categoria “Outros”, com 12%, engloba profissionais de formação acadêmica que não possuem licenciatura, mas atuam com o ensino em espaços não escolares ou não formais.

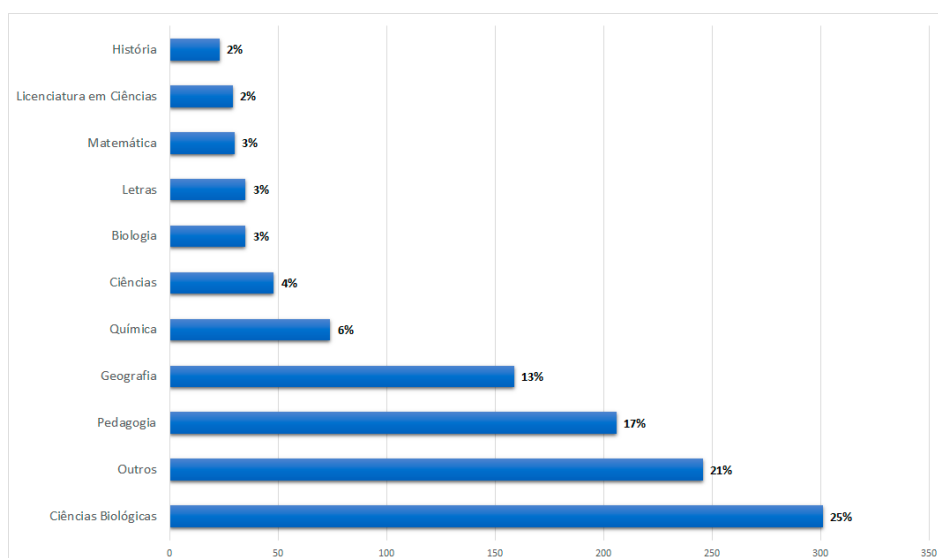
Gráfico 3. Formação Acadêmica – 1ª Turma



Fonte: Base de dados do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas”.

Quanto à formação acadêmica dos cursistas da segunda turma, observa-se no Gráfico 4 a incidência de cursistas na área de Licenciatura em Ciências Biológicas, com 25% de participantes, e uma menor incidência da área de História. Já na categoria de “outros” profissionais, observa-se 21% do total dos 1223 matriculados.

Gráfico 4. Formação Acadêmica – 2ª Turma



Fonte: Base de dados do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas”.

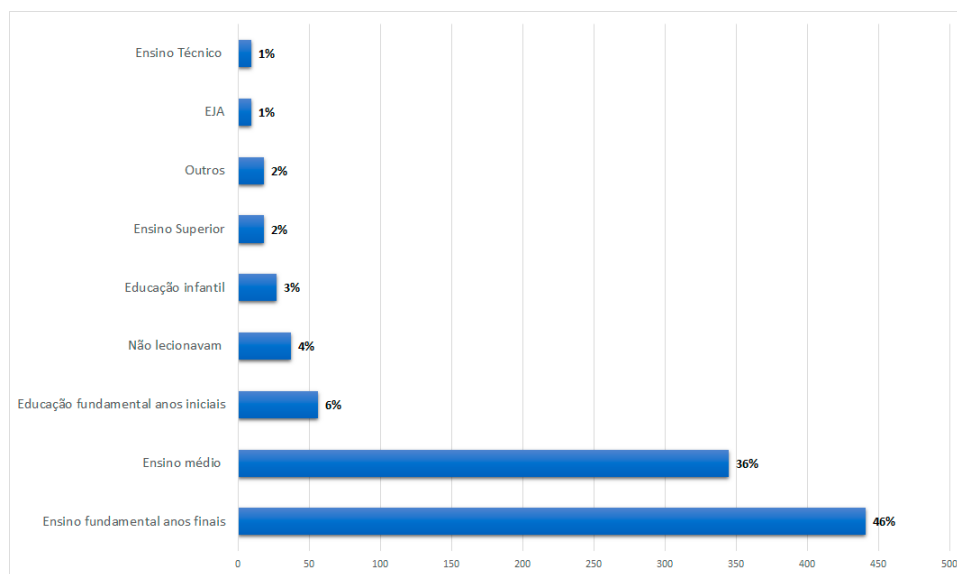
Comparando os Gráficos 3 e 4, conclui-se que nas duas primeiras edições deste curso a procura por cursistas com a formação acadêmica na área de Licenciatura em

Ciências Biológicas é uma constante, provavelmente pelo fato do tema Água ser um dos mais abordados nesta disciplina. Mas, a diversidade de formações acadêmicas do rol de participantes revela o quanto a temática Água é um tema transversal, que permite múltiplas abordagens com enfoque interdisciplinar. Essa transversalidade poderia ser reforçada, com o novo formato proposto pela BNCC¹⁵, entretanto, esse bem natural fundamental para a sociedade não foi definido como tema transversal contemporâneo.

Atuação Profissional dos Cursistas

Na primeira turma do Curso, foi realizado um levantamento da área de atuação profissional dos participantes, mas não foi possível definir por categorias de ensino da Educação Básica, por falta de maiores informações fornecidas durante a pesquisa realizada no decorrer do curso. Dessa forma, pode-se destacar que 94% dos participantes atuavam no ensino, com maior incidência de cursistas professores atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com 55% de participação. 2% dos participantes não atuavam no ensino e 4% não estavam lecionando (Gráfico 5).

Gráfico 5. Atuação Profissional dos Cursistas – 1ª Turma

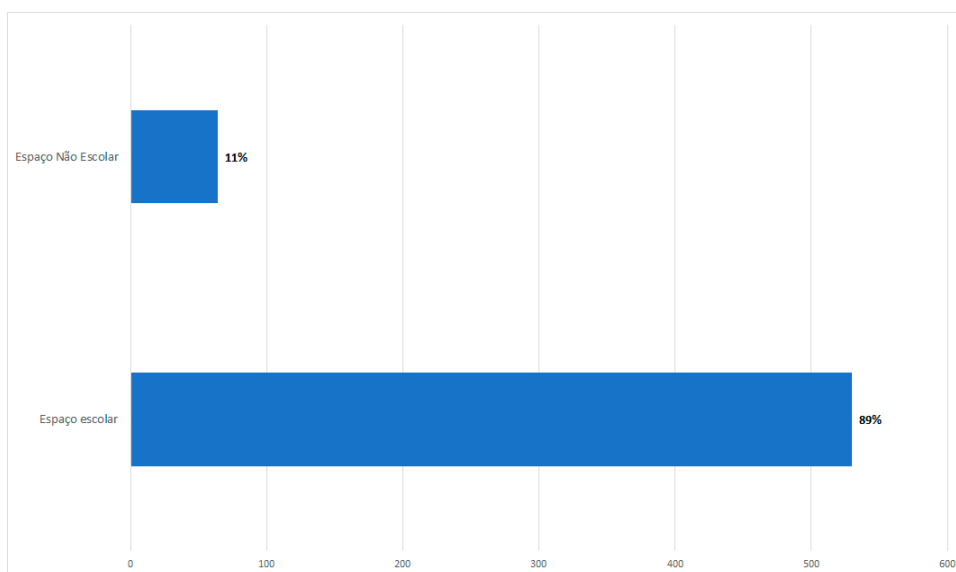


Fonte: Base de dados do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas”.

Na segunda turma, observando-se o Gráfico 6 verifica-se a falta de detalhamento de informações para categorizar a atuação profissional dos participantes, entretanto, os dados permitiram definir duas categorias de atuação: 96% de cursistas professores atuavam em espaços escolares, nos mais diversos níveis de ensino, e 4% de outros profissionais atuavam com ensino, mas em espaços não escolares e/ou não formais.

15 Brasil, *Base Nacional Comum Curricular. Educação É a Base*, Brasília, MEC/Consed/Undime, 2017.

Gráfico 6. Atuação Profissional dos Cursistas – 2ª Turma



Fonte: Base de dados do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas”.

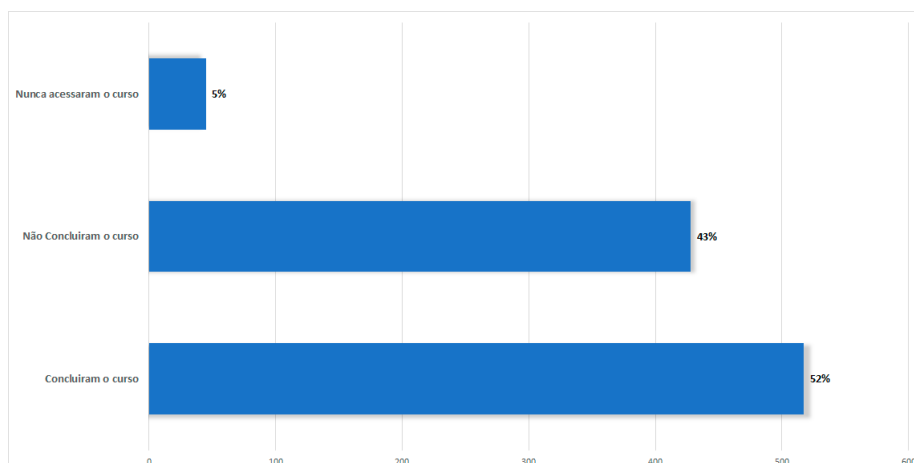
Conhecer o perfil de atuação profissional dos participantes é um fator importante para visualizar em qual ou quais níveis de ensino os conteúdos deste curso, materiais didáticos e metodologias de ensino poderão ser implementados. Desta forma, os dados apontam a necessidade de abordagem da temática Água numa linguagem que seja adequada aos níveis de ensino, considerando atenção especial aos materiais didáticos voltados aos professores do Ensino Fundamental – anos iniciais.

Cursistas Concluintes e Evadidos

Dos 960 alunos matriculados na primeira turma, 52% conseguiram concluir o curso, correspondendo a 499 alunos. Entretanto, 413 alunos não conseguiram concluir o curso, representando 43% desse total. 48 matriculados nunca acessaram a plataforma, representando 5% (Gráfico 7).

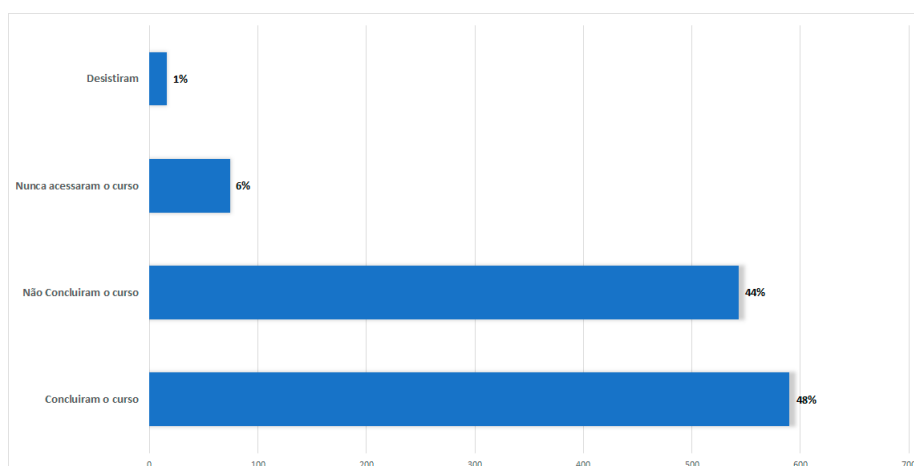
Na segunda turma do curso, dos 1223 alunos matriculados, 48% concluíram o curso, totalizando 587 alunos (Gráfico 8). Entre os que não conseguiram concluir o curso estão 538 alunos (44%). 98 alunos nunca acessaram a plataforma ou desistiram.

Gráfico 7. cursista concluintes e evadidos – 1ª Turma



Fonte: Base de dados do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas”.

Gráfico 8. cursista concluintes e evadidos – 2ª Turma



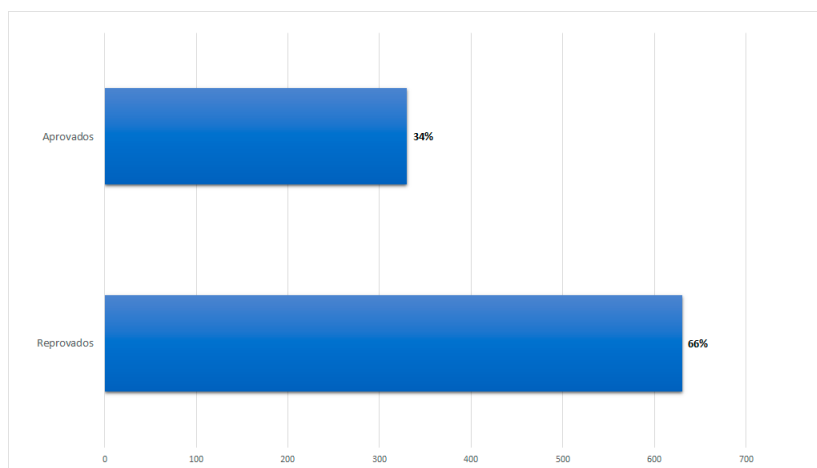
Fonte: Base de dados do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas”.

Os Gráficos 7 e 8 nos apontam dados relevantes sobre a efetividade deste curso de extensão ao nos apresentar 52% e 48% de alunos concluintes na primeira e segunda turmas, respectivamente. Mas, outro dado importante que deve ser levado em consideração é número de alunos matriculados que não conseguiram concluir o curso, o que corresponde a 43% na primeira turma e 44% na segunda turma. As causas foram relatadas aos tutores, as quais devido a diversidade e complexidade não serão abordadas no escopo deste texto, mas serão fonte de subsídios para a avaliação, revisão estrutural e/ou metodológica do curso.

Cursistas Aprovados e Reprovados

A primeira turma deste curso obteve 34% de aprovação, correspondendo a 326 alunos do total de 960 alunos matriculados (Gráfico 9). Entre as causas de reprovação dos 634 alunos estão o não acesso à plataforma, desistência durante o curso, baixa frequência e não entrega de todas as atividades.

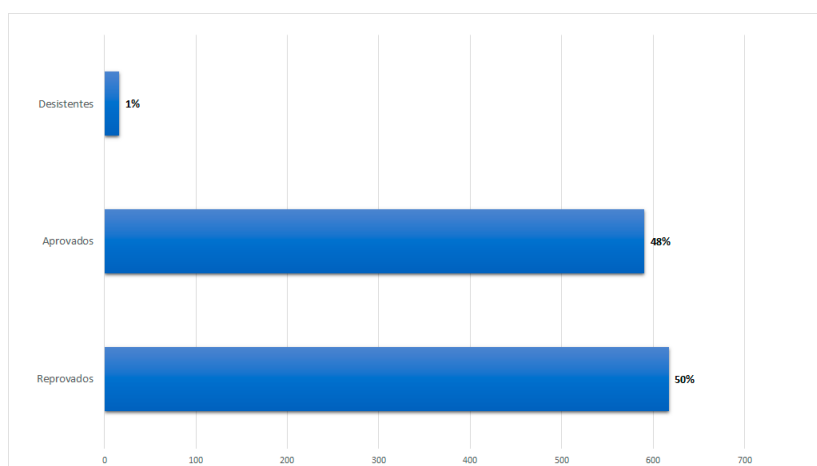
Gráfico 9. Cursistas aprovados e reprovados – 1ª Turma



Fonte: Base de dados do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas”.

Já a segunda turma apresentou 48% de aprovação, conforme mostra o Gráfico 10, correspondendo a 587 alunos do total de 1223 alunos matriculados. O número de reprovados foi de 636, por motivos diversos como desistência, baixa frequência; não entrega de todas as atividades; sobrecarga de trabalho; problemas com acesso à internet; e, principalmente problemas de saúde devido à Covid-19, envolvendo cursistas e/ou familiares.

Gráfico 10. Cursistas Aprovados e Reprovados – 2ª Turma



Fonte: Base de dados do curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas”.

Nos Gráficos 9 e 10, verifica-se o aumento no índice de alunos aprovados da primeira para a segunda turma, elevando-se de 34% para 48% as aprovações. Essa elevação aponta para as possíveis adequações na segunda edição, como o modelo de capacitação dos tutores em formato de disciplina, a revisão no material didático, as reuniões periódicas entre coordenadores de tutoria e tutores, o acolhimento de alunos/cursistas em fragilidade social, a flexibilização da entrega das atividades e a iniciativa de alguns tutores para a abertura de diálogo em outros canais de comunicação.

Atividades Avaliativas do Curso EaD “Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas”

Nas duas primeiras turmas do curso, as atividades avaliativas se mantiveram com os mesmos parâmetros. Houve apenas a inclusão de mais atividades de fóruns na segunda turma. Para uma organização avaliativa e cálculo da média aritmética das notas das atividades, dividiu-se o curso em duas “disciplinas”: disciplina 1, de Fundamentação e Metodologia no Tema Água e Ensino, contemplando os módulos 1 a 4; e, disciplina 2, de Aplicação do Aprendizado, para o Módulo 5.

Nos módulos 1 a 4 avaliou-se pelos fóruns e preenchimento de um questionário composto por trinta perguntas, considerou-se a média aritmética das notas dos fóruns e do questionário. Para o módulo 5, a avaliação se deu por meio da elaboração de um plano de aula, produção de um relatório final e preenchimento de um questionário de satisfação, e considerou-se a média aritmética das notas do plano de aula e do relatório final.

As atividades avaliativas foram mediadas pelos tutores e pontuadas com notas de um a dez pontos. As atividades eram consideradas concluídas quando obtinham notas maiores ou iguais a sete pontos. Para avaliar a participação dos alunos nos fóruns, os tutores seguiam as categorias: resposta não satisfatória (um a cinco pontos); resposta razoável e aceitável (seis a sete pontos) e resposta satisfatória e completa (oito a dez pontos).

As frequências foram computadas acompanhando-se a visualização das cartilhas virtuais pelos alunos e a realização das atividades avaliativas. Postagens dentro do prazo e interação nos fóruns serviram para determinar o registro de respostas satisfatórias. O cálculo da média final para aprovação do aluno consistiu na média aritmética das notas das disciplinas 1 e 2.

O aluno foi considerado aprovado em cada uma das disciplinas se tivesse atingido a média da disciplina maior ou igual a sete pontos e frequência maior ou igual a 85%. Para o aluno ser considerado aprovado no curso e ter direito ao certificado, foi exigida a aprovação em cada uma das duas disciplinas, com média maior ou igual a sete pontos,

bem como com a média final no curso maior ou igual a sete pontos e frequência maior ou igual a 75%.

Vale salientar que estudos realizados anteriormente por Barreto, Chaves e Santos¹⁶, ao analisar o desempenho da primeira turma indicaram que, na avaliação dos participantes, o curso foi satisfatório, tanto no atendimento ofertado pelos tutores, como no conteúdo e na sequência proposta dos mesmos. Entretanto, foi recorrente o grau de insatisfação com relação à carga horária do curso, pois apesar da oferta de cursos EaD ser uma possibilidade de expansão do conhecimento, observou-se que muitos ainda não conseguiam apreender e ter tempo de maturar os conhecimentos, resultando em um percentual alto de desistência ou reprovação no curso. Com a pandemia, na qual os profissionais da educação foram inseridos no ensino remoto, a aprovação ampliou, mas ainda tem reprovação relativamente alta, talvez fruto da dificuldade de acesso à internet e das demandas dos profissionais da educação terem aumentado neste período pandêmico.

Considerações Finais

Os resultados alcançados com a implementação de duas edições deste Curso EaD “Água como elemento interdisciplinar do ensino nas escolas” constataam que se materializou a capacitação de professores da Educação Básica e profissionais que atuam no ensino em espaços não escolares e/ou não formais.

A abrangência em todo o território nacional oportunizou a ampliação da Rede de cidadãos conscientes e engajados com novas metodologias de ensino com a temática da Água, de forma transversal aplicadas nas escolas. Esse curso, na modalidade a distância, nos mostra as possibilidades de criação de pontes de diálogo entre sociedade, escolas, a Rede ProfCiAmb e a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico.

Os materiais didáticos e produtos educacionais utilizados no curso, além da abordagem educativa e orientativa, serviram de modelo para a elaboração e implementação dos planos de aulas nas escolas, do desenvolvimento de projetos ambientais nas comunidades em que vivem e trabalham; nas empresas e instituições governamentais; e, conseqüentemente, fortalecendo o ensino da Água alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Assim, conclui-se que o curso, desenhado como extensão universitária no formato à distância, mostrou-se exitoso ao promover a interação transformadora entre a universidade e sociedade, com uma abordagem interdisciplinar em todo o seu processo educativo, integrado ao ensino e à pesquisa. A demanda por capacitações com a

16 K. Barreto, J. Chaves e J. Santos, “Curso EaD ‘Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas’: Panorama da Satisfação e Insatisfação dos Participantes”, *Anais do 3º Seminário Nacional de Integração da Rede ProfCiAmb*, 2018.

temática Água, nesse desenho, vem de encontro com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável ao formar multiplicadores conscientes quanto à importância de preservar os recursos hídricos, assegurar a água potável, propor soluções sustentáveis para o saneamento básico e promover a saúde e o bem-estar dos cidadãos.

Referências Bibliográficas

- BARRETO, K.; CHAVES, J. & SANTOS, J. "Curso EaD 'Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas': Panorama da Satisfação e Insatisfação dos Participantes". *Anais do 3º Seminário Nacional de Integração da Rede ProfCiAmb*, 2018.
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular. Educação É a Base*. Brasília, MEC/Consed/Undime, 2017.
- KASHIWAGI, H. M. *et al.* "A Tutoria em Cursos à Distância como Instrumento de Formação Pedagógica na Área das Ciências Ambientais: A Experiência dos Tutores do Mestrado ProfCiAmb do Polo UFPR". *Anais do 3º Seminário Nacional de Integração da Rede ProfCiAmb*, 2018.
- PROFCIAMB. *Relatório Técnico Curso de Educação à Distância/EaD – Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas – Janeiro de 2017 a Abril de 2019*. São Carlos, 2019.
- UNITED NATIONS. *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York, United Nations, 2015.

CAPÍTULO 10

Abordagem da Temática Água em Contextos Educacionais: Um Estudo com Egressos do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais

Gérsica Moraes Nogueira da Silva¹ • Ariane Baffa Lourenço² • Vinicius Perez Dictoro³ • Tadeu Fabricio Malheiros⁴

Introdução

Durante anos a água foi considerada como um recurso inextinguível, e as consequências socioambientais decorrentes do seu uso e consumo não foram adequadamente avaliadas. Neste caminho, a forma de apropriação da água para atender à alta demanda dos diversos usos dos recursos hídricos pela sociedade resultou em intensas transformações e impactos socioambientais. Além disso, na maioria das vezes, pensa-se na água apenas em uma relação de uso e consumo, em um sentido utilitarista, em que deve estar sempre disponível para ser usada pelos seres humanos.

No entanto, a compreensão da água deve extrapolar o entendimento de uso e consumo; ela é um elemento carregado de simbologias antigas, conhecimentos e histórias, tornando-se essencial para a vida e para a cultura de muitos povos. Devendo assim ser assumida como um bem natural disponível tanto para a existência humana e das demais espécies quanto para o equilíbrio e manutenção dos ecossistemas⁵.

Tendo em vista este propósito, o maior desafio da gestão dos recursos hídricos é viabilizar uma política abrangente, que envolva toda a sociedade civil nos processos de consulta e de decisão na gestão da água. Essa é uma tendência internacional estimulada pelos graves problemas na qualidade e quantidade de água disponível no planeta,

1 Pós-doutoranda no Centro de Síntese USP Cidades Globais, Instituto de Estudos Avançados, Universidade de São Paulo (IEA/USP).

2 Pós-doutoranda no Centro de Síntese USP Cidades Globais, Instituto de Estudos Avançados, Universidade de São Paulo (IEA/USP).

3 Pós-doutorando no Centro de Síntese USP Cidades Globais, Instituto de Estudos Avançados, Universidade de São Paulo (IEA/USP).

4 Professor da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo (EESC/USP).

5 V. P. Dictoro, *Relações Humanas com a Água: Percepção Ambiental, Saberes Tradicionais, Simbolismos Culturais e Contribuições para a Gestão e Conservação da Água*, São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, 2016 (Dissertação de Mestrado); S. A. Ribeiro, "A Transdisciplinaridade como Caminho para a Cooperação para a Água", em S. A. Ribeiro, V. Catalão e B. Fonteles (org.), *Água e Cooperação: Reflexões, Experiências e Alianças em Favor da Vida*, Brasília, Ararazul – Organização para a Paz Mundial, 2014, pp. 54-60.

ocasionados pelo modo como são geridos os recursos hídricos⁶. Dada tal importância, os cuidados necessários aos recursos hídricos e o acesso à água de forma segura, considerando os aspectos sociais, econômicos e ambientais, tem sido há anos discutido, e mais recentemente foram incorporados na Agenda 2030, proposta pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015, por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)⁷.

De modo geral, os ODS foram estabelecidos para auxiliar na orientação do desenvolvimento socioambiental de maneira global, incorporando uma visão mais compartilhada de desenvolvimento seguro, justo, equitativo e sustentável para todas as pessoas. Com isso, os objetivos estipulados se baseiam no princípio de que todos os países devem ser responsáveis e possuem papel fundamental na cooperação internacional, visando diminuir as desigualdades socioambientais⁸.

Dos objetivos relacionados diretamente à temática água, as metas do ODS 6 (Água Potável e Saneamento) visam assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água, além da universalização do acesso à água potável e ao saneamento para todas as pessoas, e as do ODS 14 (Vida na água) visam a Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável⁹. Ressalta-se que o ODS 6 é imprescindível como fator de integração com todos os demais ODS, uma vez que, sem água, não existe como viabilizar o desenvolvimento social, sustentável e ambiental equilibrado, nem a manutenção dos serviços ecossistêmicos e a garantia e promoção do bem-estar humano¹⁰.

Assim, nota-se a extrema importância de a temática água ser desenvolvida, pesquisada, explorada e até mesmo ampliada nas discussões, debates e realização de ações e projetos que visam a conservação e promoção de atitudes mais sustentáveis, ações que podem ser viabilizadas em ambientes educacionais. Desenvolver ações aplicadas para o desenvolvimento da sensibilização nesses ambientes acerca do uso consciente e dos cuidados com o meio ambiente contribui na formação e atitudes cidadãs.

Trata-se, portanto, de suscitar o crescimento da consciência ambiental, ampliando as chances de participação dos indivíduos no nível de tomada de decisões, como forma

6 P. R. Jacobi, [“Inovação na Governança da Água e Aprendizagem Social no Brasil”](#), Instituto Akatu, 2011. P. D. da C. Kemerich, L. G. Ritter e V. F. Dulac, “Gerenciamento de Comitês de Bacia: Desafios e Potencialidades”, *REMOA*, vol. 13, n. 5, pp. 3737-3743, 2014.

7 ONU – Organização das Nações Unidas, [Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável](#), 2015.

8 W. F. Leal *et al.*, “Using the Sustainable Development Goals Towards a Better Understanding of Sustainability Challenges”, *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, vol. 26, n. 2, pp. 179-190, 2019.

9 ONU – Organização das Nações Unidas, [Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável](#).

10 D. L. Soares, M. O. Teixeira, M. I. P. Ferreira e R. S. Neto, “Desafios para a Implementação da Agenda 2030 à Luz da Gestão Sustentável das Águas”, *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, vol. 14, n. 2, pp. 209-234, 2020.

de dar forças à responsabilidade individual e coletiva no que concerne à fiscalização e ao controle de agentes provocadores da degradação ambiental¹¹. Além disso, a implementação em contextos educacionais de temas transversais, como a temática água e a educação ambiental, esta última embasada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), tem relevância na abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global¹².

Dado o exposto, em que se evidenciou a importância da formação de cidadãos aptos a discutirem e opinarem sobre os recursos hídricos, o objetivo deste capítulo é investigar como e se a temática água vem sendo abordada por egressos do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb) em seus contextos educacionais.

Metodologia

Para investigar a abordagem da temática água pelos egressos do mestrado do ProfCiAmb em seus ambientes educacionais, lançou-se mão dos dados de um questionário no formato *on-line*, enviado via Plataforma SurveyMonkey®. O questionário apresentou questões de múltipla escolha e dissertativas, direcionadas a obter informações do perfil dos respondentes quanto a: faixa etária; gênero; universidade associada a qual pertenceu; atuação profissional; nível de escolaridade em que atua; área do conhecimento; abordagem da temática água em contexto educacional; dificuldades em realizar atividades na temática água no contexto profissional em que atua e interesse em implementar uma disciplina eletiva na sua escola. Esclarece-se que na primeira questão os egressos tinham que assinar um termo de consentimento livre e esclarecido de sua participação na pesquisa.

O mesmo foi enviado à 593 sujeitos, egressos e discentes do ProfCiAmb, entre o período de agosto a setembro de 2021. Desses, 115 indicaram que eram egressos do Programa e preencheram o formulário de forma completa. Configurando-se assim o escopo da nossa pesquisa. Destaca-se que, de acordo com os dados da Plataforma Sucupira, o ProfCiAmb teve 230 egressos concluintes, desde sua primeira turma (2016) até 2020. Logo, os dados analisados nesta pesquisa representam um número expressivo de concluintes do Programa de Pós-Graduação.

Os dados foram analisados qualitativa e quantitativamente, por meio de elaboração de gráficos procedentes das questões de múltipla escolha e de dados das questões dissertativas mediante descrição e nuvem de palavras, que permite observar as unidades de registro

11 P. R. Jacobi e F. Barbi, "Democracia e Participação na Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil". *Revista Katál*, vol. 10, n. 2, pp. 237-244, 2017.

12 Brasil. Ministério da Educação, *Base Nacional Comum Curricular*, Brasília, MEC, 2017.

(palavras-chave) mencionadas com maior frequência pelos egressos quanto aos itens qualitativos abordados¹³.

Resultados

Os resultados serão apresentados e discutidos em três tópicos: (i) Perfil dos egressos respondentes; (ii) Abordagem da temática água em contexto educacional pelos egressos do ProfCiAmb; e (iii) “Preparando educadores para abordar a temática água em contextos educacionais: algumas possibilidades”.

Perfil dos egressos respondentes

No que concerne à faixa etária dos respondentes, a maioria – 42,6% (49) – tinha entre 30 e 39 anos, 36,5% (42) entre 40 e 49 anos, 12,2% (14) de 50 a 59 anos, 7,8% (9) de 18 a 29 anos e 0,9% (1) acima de 60 anos. Quanto ao gênero, obteve-se um percentual muito próximo, visto que 49,6% (57) se autodeclararam do sexo masculino e 50,4% (58) do sexo feminino.

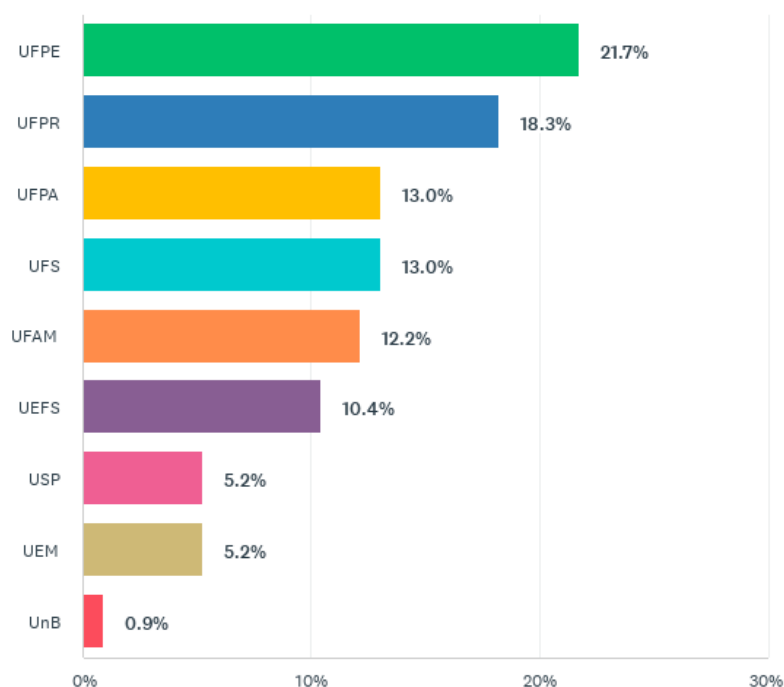
Quanto à procedência dos egressos considerando a universidade associada ao qual estava vinculado, a resposta de todas as associadas e a quantidade de sujeitos de cada uma foi proporcional ao número de dissertações defendidas pelas associadas, tomando por exemplo a UFPE e a UnB, que apresentam, respectivamente, maior e menor número de dissertações defendidas: 21,7% (25) e 0,9% (1) (Gráfico 1). Destaca-se que a UnB ingressou no Programa somente em 2019, ano em que teve a primeira turma estabelecida.

Compilando os dados do Gráfico 1 por região do país em que as associadas estão, tem-se que 45,1% (52) eram provenientes de associadas da região Nordeste, 25,2% (29) da região Norte, 23,5% (27) da região Sul, 5,2% (6) da região Sudeste e 0,9% (1) da região Centro-Oeste.

No que concerne à atuação profissional dos respondentes, a maioria 81,7% (94) atuava como professores (Gráfico 2), número seguido por coordenadores e educadores não formais, com 7,8% (9) cada, e 3,5% (4) como diretores ou vice-diretores. 11,3% (4) apresentaram outros tipos de atuação, tais como: Engenheiro Agrônomo, Pedagoga, Bibliotecária, Monitor/Técnico Educacional, Professor Formador, Coordenadora do Núcleo de Educação Ambiental, Gestor público em Secretaria Municipal de Agricultura, Meio Ambiente, Indústria e Comércio.

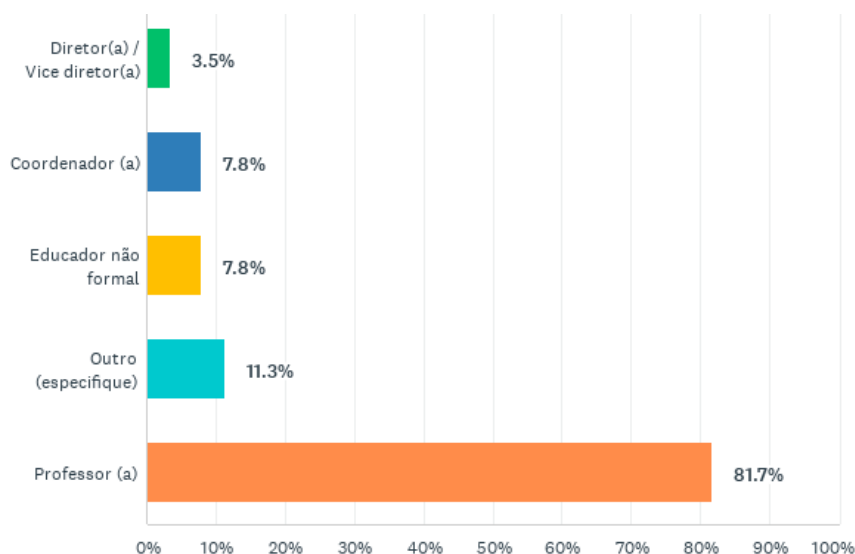
13 R. B. Vilela, A. Ribeiro, e N. A. Batista, “Nuvem de Palavras como Ferramenta de Análise de Conteúdo”, *Millenium*, n. 11, pp. 29-36, 2020.

Gráfico 1. Distribuição dos respondentes de acordo com as Associadas da rede ProfCiAmb: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Universidade Federal do Paraná (UFPR); Universidade Federal do Pará (UFPA); Universidade Federal de Sergipe (UFS); Universidade Federal do Amazonas (UFAM); Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS); Universidade de São Paulo (USP); Universidade Estadual de Maringá (UEM); e Universidade de Brasília (UnB).



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

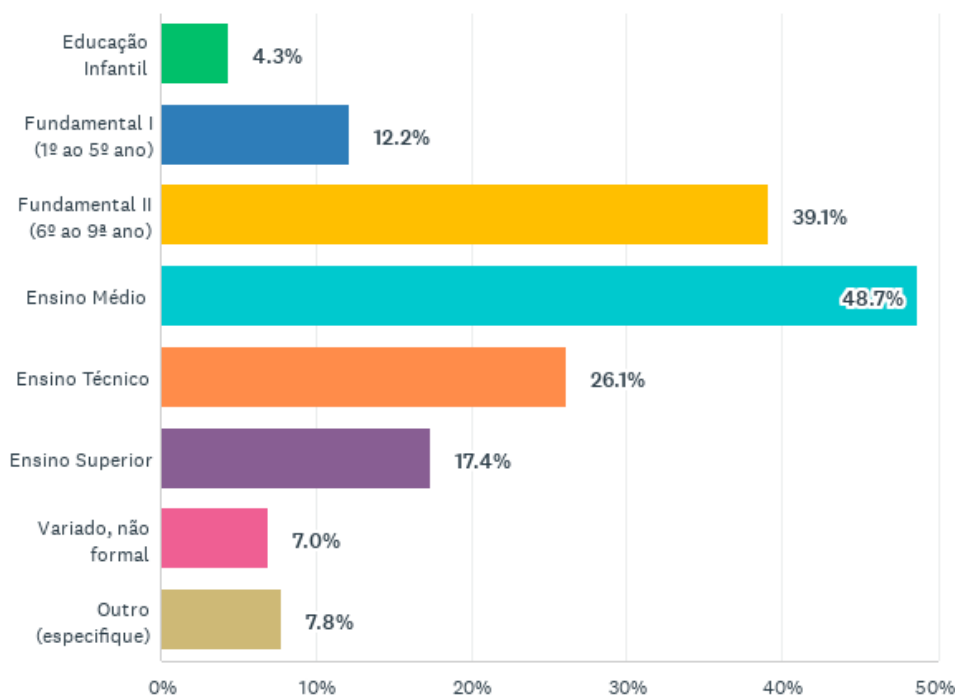
Gráfico 2. Perfil dos respondentes quanto à função que desempenham no contexto educacional.



Fonte: elaborado pelos autores (2022).

Quanto ao nível de escolaridade em que os respondentes atuam profissionalmente (Gráfico 3) observa-se uma participação em todos os segmentos, com destaque para o Ensino Médio com 48,7% (56), Ensino Fundamental II com 39,1% (45) e Ensino técnico com 26,1% (30). Aqui, cabe um esclarecimento: um mesmo respondente poderia indicar mais de um nível de escolaridade em que atua.

Gráfico 3. Nível de escolaridade em que os respondentes atuam profissionalmente.



Fonte: elaborado pelos autores (2022).

No que concerne à área de atuação dos respondentes, em que podia ser escolhida mais de uma área, houve uma grande diversidade, reforçando a relevância interdisciplinar da temática ambiental e da área das Ciências Ambientais. Na Educação Infantil os Campos de experiências tiveram 6,1% (7) de ocorrência, no Ensino Fundamental destacou-se a área de Ciências da Natureza/Ciências, com 35,7% (41), e Ciências da Natureza/Geografia, com 20% (23), tendo aparecido também as áreas de Matemática, 7,8% (9), Linguagens/Língua Portuguesa, 5,2% (6), Ciências da Natureza/História, 5,2% (6), Linguagens/Educação Física, 3,5% (4), e Linguagens/Artes, com 1,7% (2).

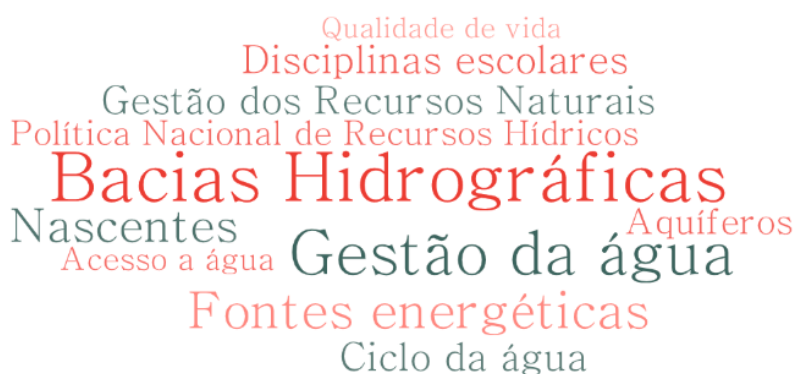
Já no Ensino Médio, o destaque foi para Ciências da Natureza e suas tecnologias – 26,1% (30) – e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas – 13,9% (16). Foram mencionadas também atuações em Matemática e suas tecnologias – 1,7% (2) – e Linguagem e suas Tecnologias – 0,9% (1). Além dessas áreas, os respondentes também indicaram outras áreas/segmentos de atuação, como: Educação Ambiental, Informática, Saúde, Metodologia Científica, Enfermagem, Pedagogia, Ensino Não Formal, Ciência da Computação, Ciências

Ambientais, Técnico em Meio Ambiente, Agroecologia, Estudos Amazônicos, Divulgação e Popularização da Ciência, Sociologia e Filosofia e Coordenação Pedagógica.

Abordagem da temática água em contexto educacional pelos egressos do ProfCiAmb

Dentre os respondentes, 87,8% (101) afirmaram trabalhar a temática água no espaço educativo em que atuam. Especificamente no contexto da Gestão de Recursos Hídricos, foram abordados os temas: Bacias hidrográficas, Gestão da água, Fontes energéticas, Nascentes e Ciclo da água e Gestão de recursos naturais, além de conteúdos relacionados às disciplinas escolares, como Biologia, Geografia, Química e Matemática (Figura 4). Observa-se ainda, outros temas fundamentais ao entendimento da gestão de recursos hídricos, que são em menor número mencionados, como Política Nacional de Recursos Hídricos, Aquíferos, Acesso à água e Qualidade de vida (Figura 1).

Figura 1. Temas abordados em aula no contexto da gestão de recursos hídricos.



Fonte: elaborado pelos autores (2022).

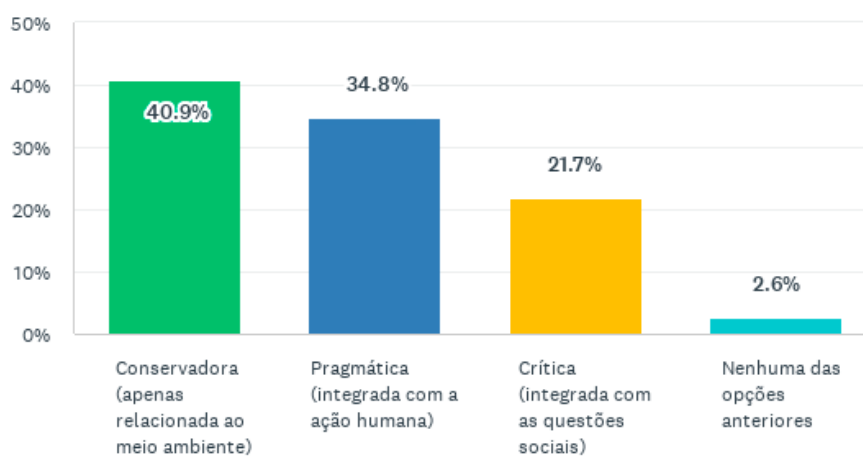
Os temas indicados trabalhados pelos egressos em sua prática profissional são relevantes na formação cidadã, no entanto, pode-se afirmar que ainda são abordados de forma incipiente pelos mesmos, uma vez que a maioria dos respondentes, isto é, 40,9% (47), informou abordar a temática água de forma conservadora (apenas relacionada ao meio ambiente). Outros 34,8% (40) realizam uma abordagem pragmática (que integra os reflexos das ações humanas), e 21,7% (25) desenvolvem uma abordagem crítica (integrada às questões sociais) (Gráfico 4).

Esses dados revelam uma necessidade de se ampliar em contexto educacional a abordagem da temática água em uma perspectiva crítica, visto que essa é essencial à sensibilização dos educandos sobre a problemática e envolvimento dos atores sociais na gestão participativa dos recursos hídricos. Esta abordagem mais abrangente e crítica deve incentivar nos educandos o questionamento sobre os padrões de vida e

de desenvolvimento vigentes, visando intervenções que promovam a mudança de paradigmas¹⁴.

Em uma abordagem crítica, a interdisciplinaridade tem um papel fundamental em trabalhar o conhecimento de forma problematizadora e estabelecendo relações entre as diferentes ciências, o cotidiano escolar e a realidade social e histórica em que os sujeitos estão envolvidos, promovendo interconexões entre os saberes, tanto entre professores e seus pares quanto entre professores e alunos¹⁵.

Gráfico 4. Forma de abordagem da temática água na escola ou no espaço educativo pelos respondentes em seu contexto educacional.



Fonte: elaborado pelos autores (2022).

No que concerne ao tipo de público com que os respondentes implementam a temática água, 85,2% (98) as desenvolvem em ambientes formais de educação, com alunos, corroborando com a atuação quanto professores, 33,0% (38) realizam ações educativas envolvendo a comunidade no entorno dos espaços educacionais, 28,7% (33) envolvendo os funcionários da escola, 27,0% (31) as famílias dos alunos, 19,1% (22) os órgãos da gestão, e por fim, 18,3% (21) com o público de espaço não formal de ensino (Gráfico 5).

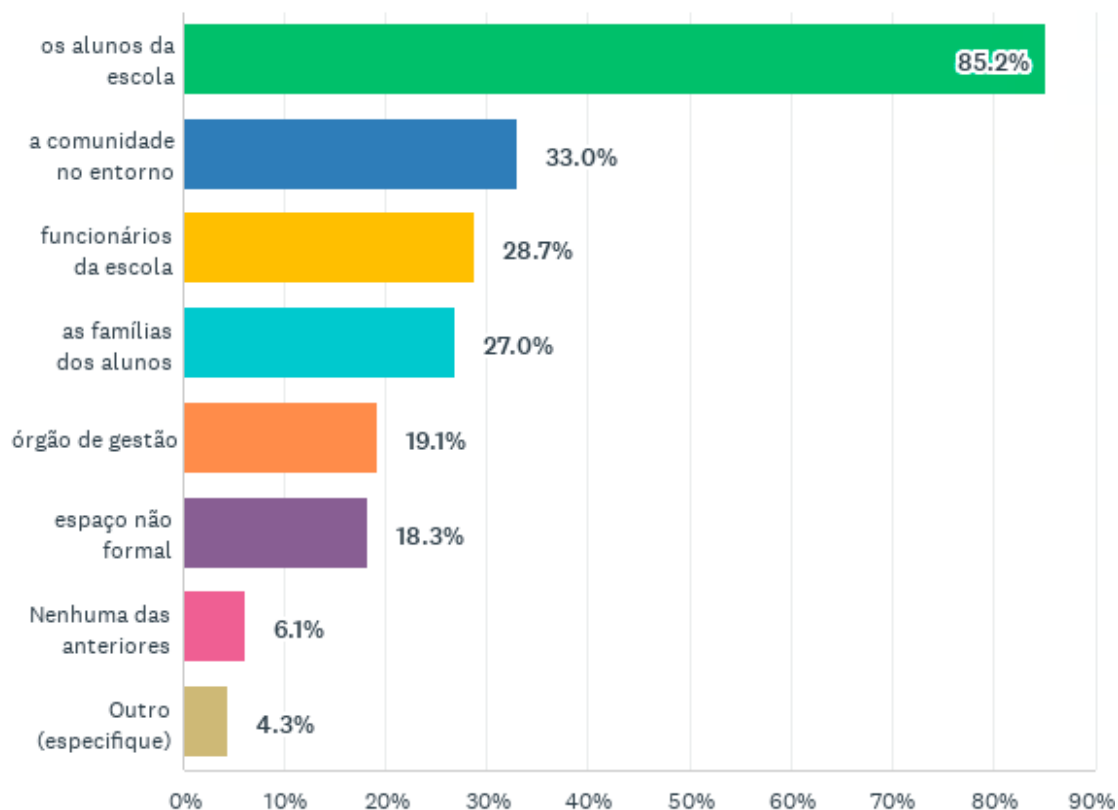
Observa-se que a referida temática vem sendo trabalhada pelos respondentes para além dos muros das instituições formais de ensino. A tratabilidade da temática de forma extramuros ao contexto escolar e com um amplo público, seja direta ou indiretamente envolvido, contribui na disseminação de informação e popularização da gestão de

14 P. P. Layrargues e G. F. C. Lima, "Mapeando as Macrotendências Político-Pedagógicas da Educação Ambiental Contemporânea no Brasil", *VI Encontro Pesquisa em Educação Ambiental: A Pesquisa em Educação Ambiental e a Pós-Graduação no Brasil*, Ribeirão Preto, 2011.

15 M. A. R. Azevedo e M. F. R. Andrade, "O Conhecimento em Sala de Aula: A Organização do Ensino numa Perspectiva Interdisciplinar", *Educar*, n. 30, pp. 235-250, 2007.

recursos hídricos, possibilitando o engajamento da população local e o atendimento à Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.975/99), que propõe, entre outros objetivos, o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social; e o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania¹⁶.

Gráfico 5. Público envolvido nas ações educativas desenvolvidas na temática água.

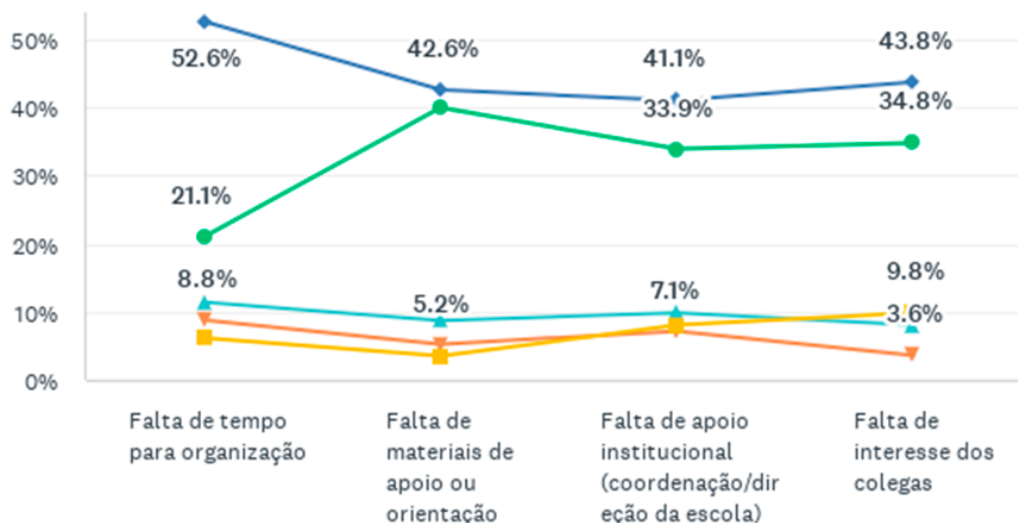


Fonte: elaborado pelos autores (2022).

Quando indagados sobre quais as dificuldades enfrentam para realizarem atividades interdisciplinares na temática água, 40,0% (46) dos respondentes concordam totalmente que é a falta de material de apoio ou orientação, 34,8% (39) o desinteresse de outros colegas professores em trabalharem conjuntamente, 33,9% (38) apontam a falta de apoio institucional no contexto em que atuam e 21,1% (24) a escassez de tempo para organização das atividades (Gráfico 6).

16 Brasil. [Congresso Nacional, Lei Federal 9.795 de 27 de abril de 1999](#). Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências, Brasília, 1999.

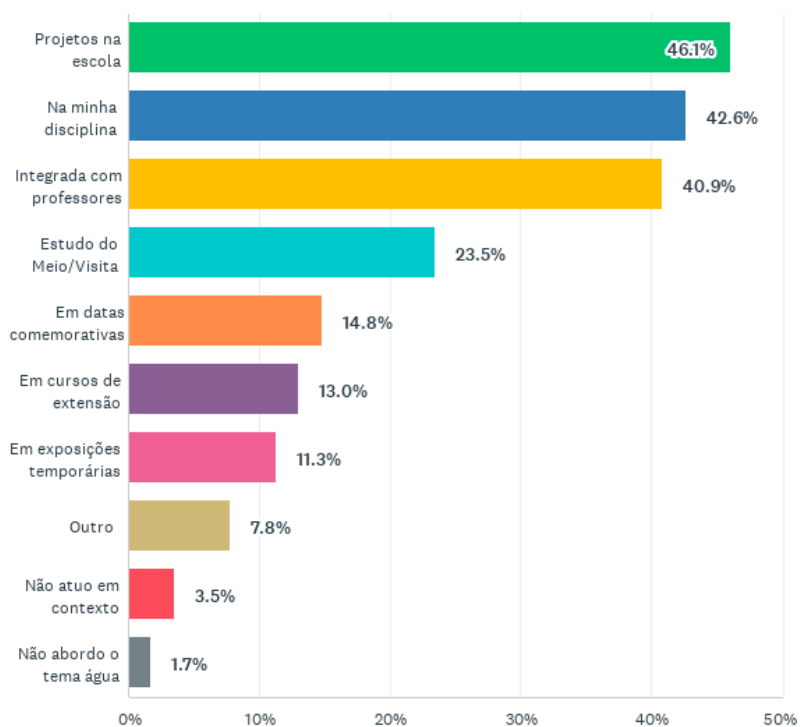
Gráfico 6. Dificuldades encontradas pelos egressos para realizar atividades interdisciplinares na temática água.



Fonte: elaborado pelos autores (2022).

Quando questionados sobre como abordam a temática água no espaço educativo em que atuam, 46,1% (53) dos respondentes mencionam que a abordam por meio de projetos na escola, 42,6% (49) a discutem dentro da disciplina ministrada e 40,9% (47) abordam nas disciplinas escolares de forma integrada com outros professores (Gráfico 7).

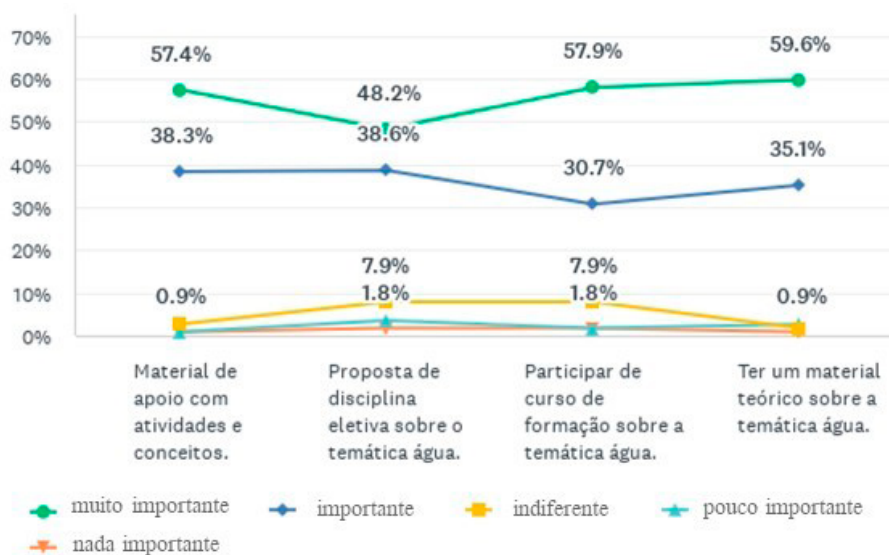
Gráfico 7. Atividades desenvolvidas para a discussão da temática água no espaço educativo.



Fonte: elaborado pelos autores (2022).

Quando os respondentes foram inqueridos sobre o que os auxiliaria na implementação de atividades sobre o tema água no contexto educacional, 59,6% (68) consideram como muito importante ter material teórico sobre a temática água, 57,9% (66) participar de curso de formação sobre a temática água, 57,4% (66) ter material de apoio com atividades e conceitos e 48,2% (55) ter uma proposta de disciplina eletiva sobre a temática água (Gráfico 8).

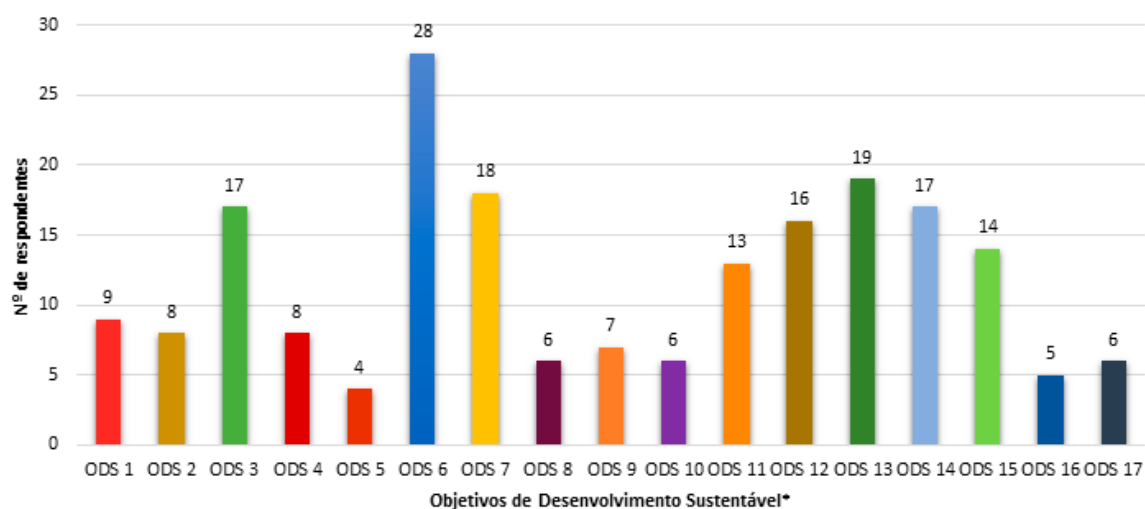
Gráfico 8. Materiais/ações que auxiliariam os educadores a implementarem atividades sobre o tema água no contexto educacional.



Fonte: elaborado pelos autores (2022).

A abordagem da Agenda 2030 na disseminação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) também foi indicada pelos respondentes. Questionados sobre trabalhar os ODS em suas atividades, 64,4% (74) informaram que sim, sendo 52,2% (60) dessas atividades realizadas na escola e 12,2% (14) em espaços não formais de ensino. Dentre os respondentes, 35 pessoas ressaltaram os ODS abordados em suas ações, sendo citados todos os dezessete ODS da Agenda 2030, com destaque, em ordem de maior percentual de menção os ODS 6 (Água potável e saneamento), ODS 13 (Ação climática), ODS 7 (Energias renováveis e acessíveis), ODS 3 (Saúde de qualidade), ODS 14 (Vida marinha) e ODS 12 (Produção e Consumo sustentáveis) (Gráfico 9).

Gráfico 9. ODS relacionados às ações educativas desenvolvidas na temática água.



Fonte: elaborado pelos autores (2022). *A soma do número de respostas é maior do que a quantidade total de respondentes, pois alguns egressos citaram trabalhar com mais de um ODS em suas ações.

Preparando educadores para abordar a temática água em contextos educacionais: algumas possibilidades

A partir dos resultados supracitados, observa-se que os educadores demandam recursos didáticos e formativos para abordar a temática água em seus ambientes profissionais. Neste sentido, citamos duas ações no contexto da Rede ProfCiAmb que podem colaborar para suprir tais necessidades. Tais ações, apresentadas de forma sumária, são fruto do convênio da Rede ProfCiAmb com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), sendo elas: curso de extensão para formação continuada “Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas”, curso de extensão “A Aquaponia como Ferramenta de Ensino de Sustentabilidade nas Escolas” ofertado a educadores da Educação Básica, e *Guias Educacionais* em desenvolvimento na temática água e sustentabilidade.

O curso “Água como Elemento Interdisciplinar do Ensino nas Escolas”, é realizado na modalidade de ensino à distância, de maneira gratuita, com carga horária de oitenta horas. Tem como público profissionais que lidam com ensino em espaços não formais de educação e/ou não escolares, e tem como objetivo principal habilitar educadores na elaboração e desenvolvimento de atividades de ensino e mobilização social, tendo o tema água como elemento transversal deste processo. Desde sua primeira edição, em 2018, já se matricularam nas três primeiras edições do curso 3263 alunos.

O curso “A Aquaponia como ferramenta de ensino de sustentabilidade nas Escolas” teve como objetivo capacitar educadores para aplicação de metodologias de ensino

com enfoque participativo a respeito do tema Aquaponia, e foi ofertado na modalidade *on-line* pela plataforma Moodle USP Extensão. Foi arquitetado de maneira a fornecer aos cursistas subsídios teóricos e práticos sobre o sistema de Aquaponia, bem como os aspectos ambientais e educacionais que o fundamentam e estão a ele relacionados na conjuntura do NEXO – Alimento, Energia e Água. O curso teve a duração de dois meses (junho a agosto de 2021), com uma carga horária de 36 horas. Participaram 26 educadores oriundos dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Bahia, de onze cidades distintas, sendo: Ituverava, São Carlos, São Paulo, Jandira, Guará, Miguelópolis, Cajamar, Porto Seguro, Rio de Janeiro, Guarulhos e Caçapava.

Os Guias Educacionais, em desenvolvimento em 2022, têm como objetivo contribuir com a incorporação da temática água em ambientes educacionais, bem como publicizar os produtos educacionais desenvolvidos pelos egressos do ProfCiAmb. Os *Guias* serão compostos por conteúdos teóricos, dinâmicas de atividades educacionais, embasados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e envolverão as seguintes temáticas: Guia I: *Água e Sustentabilidade: Bases Conceituais para o Ensino das Ciências Ambientais*; Guia II: *Água e Sustentabilidade: Educação Infantil e Ensino Fundamental*; Guia III: *Água e Sustentabilidade: Ensino Médio* e Guia IV: *Água e Sustentabilidade: Espaços Não Formais de Educação*.

Considerações Finais

Os resultados apontam que os respondentes, em sua maioria, são professores da Educação Básica e educadores que tratam da temática água em diferentes níveis de ensino, em seus contextos educativos, seja em espaços formais ou não formais de educação, e atuam em áreas distintas, contribuindo com as Ciências Ambientais.

Observou-se que os respondentes abordam em certa medida a temática água em seus contextos profissionais, entretanto, a abordagem da gestão de recursos hídricos associada às questões ambientais ainda é incipiente, o que revela uma necessidade de se criar e implementar ações que abarquem tais elementos em espaços educativos, auxiliando professores e gestores das instituições educacionais na consolidação da BNCC e da Política Nacional de Educação Ambiental. Por outro lado, os respondentes afirmam vir trabalhando a Agenda 2030 na temática água em seus contextos de atuação, em que foi observada a integração de todos os dezessete ODS, com destaque para o ODS 6 (Água potável e saneamento).

No caminho de atender às demandas apresentadas pelos professores, principalmente no tocante à incorporação da temática água no Ensino, o ProfCiAmb, junto à ANA, vem desenvolvendo ações no sentido de preencher lacunas e contribuir com a capacitação continuada dos professores e disponibilidade de materiais educacionais que atendam às demandas atuais. Nessa perspectiva, os resultados aqui obtidos seguramente ampliarão

a base de conhecimento que irão subsidiar ações desta natureza em desenvolvimento e a serem desenvolvidas no contexto do ProfCiAmb e de sua parceria com a ANA.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb) e a colaboração de seus egressos; o financiamento das bolsas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Agradecem também aos pesquisadores envolvidos no Centro de Síntese USP Cidades Globais do Instituto de Estudos Avançados da USP – Polo São Carlos.

Referências Bibliográficas

- AZEVEDO, M. A. R. & ANDRADE, M. F. R. "[O Conhecimento em Sala de Aula: A Organização do Ensino numa Perspectiva Interdisciplinar](#)". *Educar*, n. 30, pp. 235-250, 2007.
- BRASIL. Congresso Nacional. [Lei Federal 9.795 de 27 de abril de 1999](#). Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999.
- _____. Ministério da Educação. [Base Nacional Comum Curricular](#). Brasília, MEC, 2017.
- DICTORO, V. P. *Relações Humanas com a Água: Percepção Ambiental, Saberes Tradicionais, Simbolismos Culturais e Contribuições para a Gestão e Conservação da Água*. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, 2016 (Dissertação de Mestrado).
- JACOBI, P. R. "[Inovação na Governança da Água e Aprendizagem Social no Brasil](#)". Instituto Akatu, 2011.
- _____. & BARBI, F. "Democracia e Participação na Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil". *Revista Katál*, vol. 10, n. 2, pp. 237-244, 2017.
- KEMERICH, P. D. da C.; RITTER, L. G. & DULAC, V. F. "Gerenciamento de Comitês de Bacia: Desafios e Potencialidades". *REMOA*, vol. 13, n. 5, pp. 3737-3743, 2014.
- LAYRARGUES, P. P. & LIMA, G. F. C. "Mapeando as Macrotendências Político-Pedagógicas da Educação Ambiental Contemporânea no Brasil". *VI Encontro Pesquisa em Educação Ambiental: A Pesquisa em Educação Ambiental e a Pós-Graduação no Brasil*, Ribeirão Preto, 2011.
- LEAL, W. F. *et al.* "Using the Sustainable Development Goals Towards a Better Understanding of Sustainability Challenges". *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, vol. 26, n. 2, pp. 179-190, 2019.
- MIRANDA, D. L. de.; MENDONÇA, A. T.; MELO, M. C. de. & MELO, E. D. de. "Educação Ambiental a Partir da Agenda 2030: Experiências da Conscientização e do Uso Racional da Água em uma Escola Municipal de Varginha (MG)". *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, vol. 16, n. 2, pp. 174-190, 2021.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. [Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável](#). 2015.
- RIBEIRO, S. A. "A Transdisciplinaridade como Caminho para a Cooperação para a Água". In: RIBEIRO, S. A.; CATALÃO, V. & FONTELES, B. (org.). *Água e Cooperação: Reflexões, Experiências e Alianças em Favor da Vida*. Brasília, Ararazul – Organização para a Paz Mundial, 2014, pp. 54-60.

SOARES, D. L.; TEIXEIRA, M. O.; FERREIRA, M. I. P. & NETO, R. S. "Desafios para a Implementação da Agenda 2030 à Luz da Gestão Sustentável das Águas". *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, vol. 14, n. 2, pp. 209-234, 2020.

VILELA, R. B.; RIBEIRO, A. & BATISTA, N. A. "Nuvem de Palavras como Ferramenta de Análise de Conteúdo". *Millenium*, n. 11, pp. 29-36, 2020.

ZEIFERT, A. P. B.; CENCI, D. R. & MANCHINI, A. "A Justiça Social e a Agenda 2030: Políticas de Desenvolvimento para a Construção de Sociedades Justas e Inclusivas". *Revista Direitos Sociais e Políticas Públicas*, vol. 8, n. 2, pp. 30-52, 2020.

PARTE II

ÁGUA: PESQUISA, ENSINO
E APRENDIZADO

CAPÍTULO 11

Água in Flor: Produto Educacional Interdisciplinar no Contexto Formativo de Estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Jocineia Souza da Conceição Santos¹ • Maria Cláudia Silva do Carmo² • André Luiz Brito Nascimento³

Introdução

Este capítulo tem como objetivo refletir sobre as propostas didático-pedagógicas em Educação Ambiental apresentadas no *e-book* intitulado *Água in Flor: Propostas Didático-Pedagógicas em Educação Ambiental Crítica*⁴, produto educacional para a qualificação de educadores ambientais e possibilidade reflexiva em torno da Educação Ambiental Crítica no contexto da educação básica.

O texto versa ainda sobre a interdisciplinaridade e a formação de educadores ambientais na educação básica. Ancora-se nos estudos de Franco⁵; Layrargues e Lima⁶; Guimarães⁷; Freire⁸; e nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (Agenda 2030) da ONU⁹. Embasa-se ainda em estudos sobre interdisciplinaridade, nas pesquisas

-
- 1 Professora da Rede Municipal de Ensino de Feira de Santana/BA. Mestre em Ensino das Ciências Ambientais, ProfCiAmb/UEFS.
 - 2 Professora titular da Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS, docente permanente do ProfCiAmb/UEFS. Doutora em Educação, Faced/UFBA.
 - 3 Professor Adjunto da Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS, docente permanente do ProfCiAmb/UEFS. Doutor em Educação, Faced/UFBA.
 - 4 Jocineia Souza da Conceição Santos, *Água in Flor: Propostas Pedagógicas em Educação Ambiental Crítica*, Feira de Santana, Universidade Estadual de Feira de Santana, 2020.
 - 5 Maria Amélia Santoro Franco, *“Práticas Pedagógicas de Ensinar-Aprender: Por entre Resistências e Resignações”*. *Educação e Pesquisa*, vol. 41, n. 3, jul.-set. 2015.
 - 6 P. P. Layrargues e G. F. da C. Lima, “As Macrotendências Político-Pedagógicas da Educação Ambiental Brasileira”, *Ambiente & Sociedade*, vol. 17, n. 1, pp. 23-40, 2014.
 - 7 M. Guimarães, *A Formação de Educadores Ambientais*, 3. ed., Campinas, Papirus, 2004; M. Guimarães, “Educação Ambiental Crítica”, em P. P. Layrargues (coord.), *Identidades da Educação Ambiental Brasileira*, Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental, 2004, pp. 25-34.
 - 8 Paulo Freire, *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*, 35. ed., Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1996.
 - 9 Organização das Nações Unidas, *“Objetivos de Desenvolvimento Sustentável [Agenda 2030]”*, *Nações Unidas Brasil*.

de Dickmann e Carneiro¹⁰; Garrido e Meireles¹¹; Tavares¹²; Fazenda¹³; e em alguns documentos norteadores que tratam sobre a Educação Básica: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), Constituição Federal de 1988, dentre outros.

O produto educacional, a saber, o *e-book Água in Flor*, contendo a descrição das propostas didático-pedagógicas, integrou-se como requisito obrigatório para obtenção do título de mestre, referente à dissertação: *Água in Flor: Propostas Didático-Pedagógicas em Educação Ambiental Crítica em uma Escola Pública Municipal de Feira de Santana, Bahia* apresentado ao Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb), associada Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), área de concentração Ambiente e Sociedade, no ano de 2020, a qual teve como objetivo desenvolver propostas didático-pedagógicas em Educação Ambiental Crítica, considerando o protagonismo estudantil no combate ao desperdício de água.

O desenho metodológico das propostas didático-pedagógicas, interdisciplinares, foi realizado com os estudantes de uma turma multisseriada do 3º ao 5º ano, dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (com idades entre onze e dezesseis anos). As propostas desenvolvidas possibilitaram a formação socioambiental do estudante, tendo como foco a Educação Ambiental na perspectiva crítica, contra o desperdício de água no espaço escolar.

Por outro lado, embora a pesquisa tenha sido realizada em classe multisseriada referente aos Anos Iniciais, ela pode ser replicada para toda a Educação Básica, uma vez que propõe a formação de educadores ambientais, a partir de temáticas ambientais que também transversalizam disciplinas dos Anos Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio e que podem resultar em projetos similares ao proposto.

Foram apresentadas ações didáticas permitindo que o estudante fosse colocado na posição de protagonista e agente de reflexão/ação em sua realidade cotidiana, contra o desperdício da água escolar. E, assim, o *e-book* colaborou para que o estudante compreendesse o seu papel de cidadão frente aos problemas socioambientais.

Ademais, constitui-se como dispositivo político, pedagógico e curricular associado a uma compreensão de formação como fenômeno que se configura na experiência profunda e implicada do ser humano.

10 I. Dickmann e S. M. M. Carneiro, "[Paulo Freire e a Formação de Educadores Ambientais](#)", *Revista Cocar*, vol. 13, n. 25, pp. 278-306, jan.-abr. 2019.

11 L. dos S. Garrido e R. M. S. Meirelles, "[Percepção sobre Meio Ambiente por Alunos das Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Considerações à Luz de Marx e de Paulo Freire](#)", *Ciência & Educação*, vol. 20, n. 3, pp. 671-685, 2014.

12 C. Tavares, "Educação Integral, Educação Contextualizada e Educação em Direitos Humanos: Reflexões sobre seus Pontos de Intersecção e seus Desafios", *Acta Scientiarum. Human and Social Sciences*, vol. 31, n. 2, pp. 141-150, 2009.

13 I. C. A. Fazenda (org.), *O que É Interdisciplinaridade?*, São Paulo, Cortez, 2008.

Metodologia

O desenvolvimento do percurso metodológico da pesquisa pautou-se na abordagem qualitativa e nos fundamentos do estudo de caso, devido à busca por desenvolver propostas didático-pedagógicas em Educação Ambiental Crítica, considerando o protagonismo estudantil no combate ao desperdício da água. A opção pelo estudo de caso decorreu das possibilidades que o método oferece de estudar em profundidade e de forma detalhada o fenômeno investigado.

O estudo de caso é uma modalidade de pesquisa amplamente utilizada nas ciências biomédicas e sociais. Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados¹⁴.

Foi assim que optamos pelo procedimento de pesquisa: o estudo de caso. Para além da sua natureza científica, permitiu aos participantes assumirem o protagonismo e a convivência com os sujeitos da pesquisa, para, então, compreender como estes enxergavam o desperdício da água e como poderiam combatê-lo.

O contexto da pesquisa circunscreveu-se à Escola Municipal Maria Antônia da Costa (EMMAC), com a sua anuência. Trata-se de uma escola da rede municipal de ensino, situada na zona urbana de Feira de Santana – Bahia, considerada como unidade escolar de médio porte, devido à quantidade de estudantes matriculados.

Os participantes deste estudo de caso foram estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, com distorção idade-série, pertencentes a uma classe multisseriada de 3º e 5º ano, com idades entre onze e dezesseis anos, totalizando dezesseis participantes. A escolha dos sujeitos da pesquisa pautou-se pelo fato de a pesquisadora ser professora regular da classe citada e pela disponibilidade para o desenvolvimento das propostas de intervenção na Escola.

Os instrumentos selecionados para a efetivação da pesquisa ocorreram a partir do desenvolvimento de questionário com dezesseis estudantes e a realização de entrevistas com quinze participantes. Ressaltamos que a validação ocorreu ao final da pesquisa, para avaliar os impactos gerados nos participantes após a concretização das propostas didático-pedagógicas.

Durante a pesquisa realizou-se um questionário impresso, contendo quinze perguntas, para diagnóstico sobre perfil e expectativas dos sujeitos quanto à pesquisa. Foram levantados os conhecimentos prévios dos estudantes acerca da temática água, como esse conteúdo foi abordado em sala de aula e a participação ou não do estudante

14 A. C. Gil, *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*, 4. ed., São Paulo, Atlas, 2002, p. 54.

em atividades de pesquisa e intervenção relacionadas a problemáticas ambientais ao longo da sua vida escolar. Após a tabulação dos dados, o resultado foi que a maioria dos estudantes nunca havia participado de atividades de pesquisa e intervenção no espaço escolar.

Quanto à entrevista, foi realizada após o término do desenvolvimento da pesquisa com quinze estudantes. Salientamos que o número anterior era de dezesseis estudantes, porém um deles não estava presente no dia da coleta de dados. A entrevista ocorreu individualmente, instrumento que também avaliou a possível relevância dessa pesquisa para a formação socioambiental dos estudantes, mediante as propostas didático-pedagógicas realizadas. As perguntas giraram em torno do que representou o Projeto Água *in* Flor e o sentimento do estudante, diante da comunidade escolar, em ter participado do Projeto Água *in* Flor. A maioria das respostas dos estudantes consistiu nos conhecimentos adquiridos sobre a temática água e nos ganhos subjetivos, a saber, o aumento da autoestima e do pertencimento escolar.

O *e-book* interdisciplinar, produto educacional da pesquisa, descreve individualmente as doze propostas didático-pedagógicas e os resultados atingidos. De modo que o percurso metodológico partiu do desenvolvimento gradual de cada proposta, descritas nas linhas do cordel reproduzido a seguir, criado pela professora/pesquisadora, que culminou na elaboração do *e-book*:

Água *in* Flor

Prestem bem atenção!
Uma história,
Vou lhes contar,
Pois o Água *in* flor em ação
Acabou de entrar.

Muita animação,
Ah, como não,
A meninada ouriçada,
Começou então uma conversa empolgada.
Como a água economizar.

De início nada foi flores,
Mas como poderia ser?
Com tanto desperdício de água,
Essa garotada, de fora da sua sala,
Me fizeram conhecer.

E foi um tal de: Proooó...
O banheiro pinga água,
O bebedouro pinga água, o ar condicionado pinga água.
Então vamos lá fora molecada,
Porque aqui começa a nossa caminhada.

E lá fomos nós nessa pesquisa alucinada.
Observar de fato a água derramada,
Na nossa escola amada.
E como não fazer nada?
Com tanta água desperdiçada?

Daí surgiu um “eureka”!
Entre essa Pró que vos fala.
E sua turma espevitada,
Inteligente e motivada.
Pronta a empreitar essa jornada.

E que tal aprender sobre Bioconstrução?
Uma engenheira ambiental trouxe a conceituação.
A arquiteta mostrou-nos os caminhos da criatividade,
Refletimos a importância da reciclagem,
Para a sustentabilidade.

E o que fazer? Pensamos então!
E não demorou acharmos uma solução!
Vamos florir esse caminho,
Que tanta água leva ao chão.
Projeto Água *in* Flor, Guardiões em ação,

Um plano botamos em ação,
Para todos envolver com alegria e emoção!
Uma trilha intuitiva tinha à sua missão,
Mostrar o rastro para todos,
Dos pontos de negação.

E não ficou por aí não.
Com pincéis em punhos,
Começamos a colorir o nascedouro das flores.

Com tintas: verde, amarelo, azul e vermelho.
Mudamos os paletes num arco-íris de cores.

E agora, o *gran finale*, ou melhor, quase final,
Um exército de paisagistas, floristas,
adubistas, perfeccionistas e outros “istas”,
Se misturaram na pista,
Para fazerem nascer a arte paisagista.

E começaram os trabalhos!
Um pedrinhas aqui, uma terrinha ali,
Uma florzinha acolá e tudo já começou a mudar.
Derrama daqui, mãozinhas trabalhando de lá.
E o Projeto Água *in* Flor foi tomando seu lugar.

E como não amar e se encantar?
Um novo espaço florido no ar!
Crianças, adolescentes e adultos,
Todos envolvidos em um só propósito:
De a água economizar.

E aqui damos um até breve!
Adeus jamais, pois educação ambiental
É assim que se faz.
Pessoas em redes colaborando,
Muita ação, carinho, dedicação e paz!

Por fim, florindo caminhos, histórias e vidas.
Um mundo melhor, justo e sustentável.
Almejamos estar e deixar, nessas idas e vindas,
Para que às futuras gerações,
Nunca falte água em suas vidas.

Diante do exposto, o *e-book* foi validado pelos resultados ocorridos durante e depois da pesquisa, como a premiação dos estudantes participantes da pesquisa na categoria Cientista Mirim II (4º e 5º Ano), nível local, do Prêmio Arcelor Mittal de Meio Ambiente 2019, voltado para a conscientização ambiental de estudantes do Ensino Fundamental de escolas públicas. Fato este que engendrou o protagonismo estudantil, experienciado pelos estudantes, promovendo visibilidade diante da comunidade, no fortalecimento da autoestima e sentimento de pertencimento escolar.

Outro aspecto a ser considerado foi a participação da professora/pesquisadora em inúmeras *lives*¹⁵ e rodas de conversas com objetivos assumidos de formação inicial e continuada de professores, a fim de apresentar as propostas didático-pedagógicas para discentes de graduação de diferentes cursos de licenciaturas e professores da rede municipal de ensino em exercício.

Dessa forma, o *e-book* foi consolidado como uma efetiva intervenção didática para a formação inicial e continuada de professores/as da educação básica. Tais situações apresentam categoricamente a relevância social e pedagógica da pesquisa e do produto educacional, no contexto do ensino, em uma perspectiva da Educação Ambiental Crítica.

Desenvolvimento do Produto Educacional e Resultados

As propostas didático-pedagógicas apresentadas neste capítulo resultam de uma prática pedagógica autoral, reflexiva e engajada. Além disso, tiveram por foco promover o exercício da cidadania, a formação socioambiental e o protagonismo estudantil dos sujeitos envolvidos.

Concordamos com Guimarães ao assumir que a Educação Ambiental Crítica se dá mediante o desenvolvimento metodológico de projetos e por educadores ambientais que viabilizem um ambiente educativo crítico e ultrapassem os muros visíveis da escola¹⁶.

Educação Ambiental: Possibilidades Educativas para a Educação Básica

É inegável a emergência, ao se considerar o cenário educacional do século XXI, de uma educação contextualizada no que diz respeito à teoria e à prática educativa. Em referência à Educação Básica, o artigo 22 da LDB¹⁷ estabelece que esta tem por finalidades: “desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores”.

Damesma forma, para uma Educação Ambiental (EA) que se conceba pedagogicamente crítica faz-se necessário considerar a intencionalidade do que se ensina e o que se aprende para fins práticos sociais, com vistas à formação de cidadãos e cidadãs¹⁸.

Não há como abordar a Educação Ambiental sem contextualizá-la historicamente. A EA ganha maior evidência a partir da Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, em 1972. Hoje, cada vez

15 Expressão que indica que um evento está sendo transmitido em tempo real em alguma mídia social.

16 M. Guimarães, “Educação Ambiental Crítica”.

17 A LDB, a partir da promulgação da Lei nº 9.394, de dezembro de 1996, estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, incluindo a Educação Básica.

18 C. Tavares, “Educação Integral, Educação Contextualizada e Educação em Direitos Humanos: Reflexões sobre seus Pontos de Intersecção e seus Desafios”.

mais, a EA adquire importância e centralidade, haja vista suas implicações em torno do combate às problemáticas ambientais, em caráter mundial.

Conforme Layrargues e Lima,

[...] a Educação Ambiental [...] surgiu no contexto de uma crise ambiental reconhecida no final do século XX e estruturou-se como fruto da demanda para que o ser humano adotasse uma visão de mundo e uma prática social capazes de minimizar os impactos ambientais¹⁹.

Assim, conhecendo-se o contexto histórico e os propulsores de mudanças nos processos educativos e de conhecimento de suas epistemologias, é possível compreender, refletir e intervir nas realidades educacionais emergentes, sejam na área ambiental ou em qualquer outra.

A concepção crítica da EA surge a partir da década de 1980, com o avanço dos movimentos ambientalistas, fundada com base nas pedagogias críticas e emancipatórias existentes. Portanto, “A EA Crítica se caracteriza por ser uma prática social que compreende as questões ambientais vinculadas aos processos sociais na leitura de mundo”²⁰.

A Constituição Federal de 1988, no artigo 225, incumbe ao poder público “promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”. Sobre isso, o ProNEA, em seu art. 2º, estabelece 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”²¹.

Em síntese, os documentos oficiais elencados têm por objetivo constituir o direito legal quanto à implantação nacional da modalidade de ensino EA, obrigatória em todo o território brasileiro, seja em espaços formais ou informais de ensino.

A Agenda 2030 da ONU traz no bojo do seu plano de ação os dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Ressaltamos que o produto educacional *Água in Flor* atende ao ODS 4, que visa “Assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos”, e ao ODS 6, “Assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e saneamento para todos”²².

19 P. P. Layrargues e G. F. da C. Lima, “As Macro tendências Político-Pedagógicas da Educação Ambiental Brasileira”, p. 26.

20 L. dos S. Garrido e R. M. S. Meirelles, “Percepção sobre Meio Ambiente por Alunos das Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Considerações à Luz de Marx e de Paulo Freire”, p. 671.

21 Brasil. Ministério do Meio Ambiente, *Programa Nacional de Educação Ambiental – Pronea*, 3. ed., Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2005.

22 Organização das Nações Unidas, “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável [Agenda 2030]”, Nações Unidas Brasil.

Entendemos que estudantes, professores e comunidade em geral precisam desenvolver práticas sustentáveis, em consonância com a preservação dos recursos naturais. Conforme Dickmann e Carneiro: “A reflexão problematizadora de temas socioambientais, desde os problemas locais a questões globais, envolvem perspectiva transversal, interdisciplinar e transdisciplinar, dadas as múltiplas e complexas relações do meio ambiente”²³.

Estes autores fazem referência à importância de problematizar, mediante temas geradores, os conteúdos curriculares de cunho socioambiental, valorizando o diálogo em sala de aula de questões cotidianas, o que acaba por promover a emancipação dos sujeitos mediante o processo educativo. “[...] daí a necessidade da práxis educativa, de ações coletivas na construção de um mundo justo e sustentável”²⁴. Freire ratifica essa ideia ao dizer que “corpo consciente é a consciência intencionada ao mundo”²⁵; consciência intencionada da práxis na consciência do ser e fazer no mundo.

E-book *Água in Flor: intersecções entre Interdisciplinaridade e a Formação de Educadores/as Ambientais*

Entendemos que colaborar para uma formação socioambiental presume formar o estudante para uma ação/reflexão de mundo, em que o sujeito/estudante seja colocado no eixo central, expondo um protagonismo diante das problemáticas ambientais nas quais estão imersos diariamente.

De acordo com Fazenda,

[...] falar de interdisciplinaridade escolar, curricular, pedagógica ou didática requer uma profunda imersão nos conceitos de escola, currículo ou didática. A historicidade desses conceitos, entretanto, requer uma profunda pesquisa nas potencialidades e talentos dos saberes requeridos ou a requerer de quem as estiver praticando ou pesquisando²⁶.

A esse respeito, Tavares afirma que

A interdisciplinaridade, que busca o equilíbrio entre a análise fragmentada e a síntese simplificadora, é essencial neste campo porque na formação integral é necessária a articulação entre as várias esferas do conhecimento. O que se busca com a interdisciplinaridade na formação integral é a superação de uma postura isolada e alienada e a formação do sujeito social a partir da vivência de uma realidade local/global e participativa²⁷.

23 I. Dickmann e S. M. M. Carneiro, “Paulo Freire e a Formação de Educadores Ambientais”, p. 11.

24 *Idem*, p. 4.

25 Paulo Freire, *Pedagogia do Oprimido*, 26. ed., Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

26 I. C. A. Fazenda (org.), *O que É Interdisciplinaridade?*, p. 21.

27 C. Tavares, “Educação Integral, Educação Contextualizada e Educação em Direitos Humanos: Reflexões sobre seus Pontos de Intersecção e seus Desafios”, p. 143.

Desse modo, é irrefutável, tomando por base as ideias das autoras supracitadas, que atividades interdisciplinares concorrem para um enfoque formativo e/ou autoformativo. Aqui, destacamos o primeiro enfoque, dirigido aos estudantes – a fim de atrelar o que se aprende, em termos de conteúdo, com suas vivências de mundo –, e o segundo, aos educadores, a partir de formações inicial e continuada, sob uma perspectiva ambiental.

Outrossim, emerge a necessidade de uma mudança nas proposições pedagógicas das escolas, já que estas, quase sempre, limitam-se à abordagem de cunho disciplinar, geralmente desenvolvidas de forma fragmentada e conteudista. Faz-se necessário o desenvolvimento de ações interdisciplinares que englobem temáticas ambientais.

Em consonância com as ideias acima apresentadas, para que tais situações de fato ocorram é necessária uma mudança no currículo das escolas, em que disciplinas ministradas de forma “tradicional” abram espaços para ações interdisciplinares, além do envolvimento dos agentes da comunidade escolar (gestores/as, professores/as, estudantes, funcionários e famílias), em propostas que representem temáticas emergentes da sociedade.

A interdisciplinaridade é tratada sob o ponto de vista dos conteúdos, de maneira que integrem a realidade social e o conhecimento escolar. Portanto, faz-se necessário discutir uma formação de professores/as, inclusive no contexto da EA, que satisfaça às demandas educacionais emergentes.

Por sua vez, ao refletir sobre os desafios na formação de professores, Freire reforça a ideia de que “[...] na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”²⁸. Assim, o ato de ensinar, conforme esse autor, exige uma reflexão crítica do professor sobre a sua prática educativa.

Para Guimarães:

O educador ambiental, como uma liderança que pretenda contribuir para a superação dos problemas ambientais, não se contenta em promover intervenções pontuais de caráter meramente informativo, como podem ser tratados os colóquios, as palestras, as capacitações, as exposições, os eventos, as campanhas etc. Esse processo educativo tem que ser potencializador, gerador de movimento, impulsionando o processo de transformação social. Um trabalho processual não é um sequenciamento de intervenções pontuais, principalmente quando estas se dão com a função exclusiva de informar. O educador ambiental que supera essa proposição busca, na compreensão da realidade socioambiental, na percepção do que movimenta a comunidade/sociedades, encontrar os caminhos de intervir²⁹.

28 Paulo Freire, *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*, p. 39.

29 M. Guimarães, *A Formação de Educadores Ambientais*, pp. 138-139.

Sob a ótica da formação do educador ambiental crítico, Guimarães destaca que essa formação deva ultrapassar a “formação técnica cognitiva”, tradicional, prevista em algumas matrizes curriculares na formação do licenciado. Embora o autor não a descarte, reforça a necessidade de que seja ultrapassado esse limite institucional³⁰.

Por sua vez, Carvalho acredita ser necessária a formação do educador ambiental enquanto um sujeito ecológico:

[...] representa um ideal de ser que exprime a utopia de uma existência ecológica plena; é consciente da problemática ambiental, adota valores ecológicos que apontam para um estilo de vida calcado em novas maneiras de pensar o mundo e suas relações com o todo e consigo mesmo, constituindo como um parâmetro orientador das escolhas e estilos de viver e de pensar a vida³¹.

Segundo essa autora, quando os educadores se atinam para ideias e sensibilizações ecológicas, no que se refere à sua prática educativa, tornam-se potencialmente educadores ambientais. Deste modo, constroem novas maneiras de ser, compreender e se portar diante de si e do outro. Podemos dizer que tal formação se dá mediante a práxis educativa, considerando a intervenção da realidade local como ato pedagógico e educativo para a formação do sujeito.

É preciso destacar que o Projeto Água *in* Flor surgiu imbricado com a ideia de reunir propostas didático-pedagógicas em educação ambiental para estudantes, especialmente da educação básica. As propostas citadas foram desenvolvidas ao longo da pesquisa de mestrado. O *e-book* emerge do contexto citado, nele a pesquisadora descreveu todas as propostas realizadas com os estudantes sujeitos da pesquisa, com o objetivo de combater o desperdício de água dos filtros dos aparelhos de ar condicionado do pátio da escola (nove litros diários cada um).

Diante disso, o *e-book* *Água in Flor: Propostas Pedagógicas em Educação Ambiental Crítica* aborda a problemática do desperdício de água no espaço escolar, de maneira que propõe aos estudantes conhecer/refletir/agir, a partir de soluções viáveis, práticas e eficazes. Além disso, o produto educacional possibilita que educadores/as ambientais tenham um leque de doze atividades elaboradas e validadas ao seu dispor pedagógico, viabilizando seu uso conforme sua reflexão crítica.

30 *Idem, ibidem.*

31 I. C. de M. Carvalho, *Educação Ambiental: A Formação do Sujeito Ecológico*, São Paulo, Cortez, 2004, p. 65.

Figura 1. Fluxograma das propostas didático-pedagógicas



Fonte: Elaborado pelos autores.

Por fim, a elaboração do *e-book* interdisciplinar delineou-se a partir do desenvolvimento paulatino de cada proposta didático-pedagógica e dos resultados atingidos. A seguir, apresentamos a descrição de cada uma das propostas, submetidas e validadas junto aos estudantes em uma turma multisseriada do 3º ao 5º ano, Anos Iniciais do Ensino Fundamental (com idades entre 11 e 16 anos).

Quadro 1. Descrição do *e-book Água in Flor: Propostas Pedagógicas em Educação Ambiental Crítica*

<p>1. Livro <i>João da Água</i> Objetivo: Instigar, por meio da literatura, os estudantes à compreensão do uso consciente da água nos contextos sociais. Conteúdos: Água; meio ambiente; sociedade. Carga horária: 1h Formato: Leitura Material de apoio: Livro <i>João da Água</i> Procedimentos didáticos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Leitura do livro <i>João da Água</i> pelo educador. 2) Discussão mediada sobre o tema com os estudantes.
<p>2. Jogo <i>Trilha Ambiental</i> Objetivos: Problematizar a importância da água para a sociedade; Fomentar a consciência socioambiental dos estudantes; Abordar conteúdos por meio de atividades interdisciplinares; Conteúdos: Água (propriedades, estado físico); Barragens (acidentes e suas consequências); Cidadania; Fonologia: classificação das palavras (tonicidade); Geografia; Hidrografia; Legislação ambiental; Sustentabilidade; Tratamento da água. Carga horária: 1h40 Formato: Jogo didático de tabuleiro Material de apoio: Banner da Trilha; cartas do jogo; dado; tampinhas. Procedimentos didáticos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Apresentação da proposta do jogo didático (<i>Trilha Ambiental</i>) para os participantes 2) Formação de equipes pelos estudantes para participar do jogo 3) Realização do jogo desenvolvendo vários conteúdos curriculares (apresentados acima), tendo a figura do educador como mediador

3. Aula Expositiva Dialogada

Objetivo: Fomentar a formação socioambiental dos estudantes, por meio do conhecimento sobre sustentabilidade e uso consciente dos recursos hídricos.

Conteúdos: Geografia (bacia hidrográfica; poluição, nascente; rio, consumo água); Ciências (ciclo da água, contaminação da água); Língua Portuguesa (etimologia, terminações verbais); Matemática (unidade de medida, cálculo matemático, porcentagem);

Carga horária: 3h

Formato: Aula expositiva dialogada.

Material de apoio: Guia do Prêmio Arcelor Mittal.

Procedimentos didáticos:

MOMENTO 1: Apresentar a figura do encarte guia para que os estudantes façam a leitura de imagens e questionem sobre os seguintes pontos:

- 1) De onde vem a água que consumimos?
- 2) Da mesma forma, vem do rio a água que consumimos?
- 3) Quando chega às casas, a água está pronta para o consumo, está contaminada ou limpa?
- 4) Em quais ambientes podemos utilizar a água após tratamento?
- 5) 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

MOMENTO 2:

- 1) Como a água pode ser desperdiçada ou ser passível de contaminação pela ação humana?
- 2) Importância da água: geração de energia e necessidades básicas humanas?
- 3) O que acontece se não tivermos água?
- 4) Onde a água é mais utilizada?
- 5) E na Escola: importância e usos?

4. Visita de Campo

Objetivo: Desenvolver potencial investigativo, interventivo e criativo dos estudantes nas questões relacionadas ao uso da água no espaço escolar.

Conteúdos: atitudinais; factuais, conceituais e procedimentais relacionados ao uso da água.

Carga horária: 1h50

Formato: Aparelhos de celulares (fotografias e filmagem)

Material de apoio: Aparelhos de celulares (fotografias e filmagem).

Procedimentos didáticos:

MOMENTO 1 (No interior da sala):

- 1) Como a água chega à sua escola?
- 2) Vocês já viram algumas situações e/ou problemas no espaço da escola que poderiam ser melhorados, no que se refere ao combate ao desperdício de água?

MOMENTO 2 (Área externa):

- 1) Quais medidas vocês acham que poderiam ser tomadas para resolver os problemas apresentados?
- 2) O que fazer para não desperdiçar água nos ambientes da Escola?
- 3) Como você pode incentivar outros colegas da escola a desenvolverem atitudes ambientais quanto ao desperdício da água nos ambientes investigados?
- 4) Mobilizar estudantes a apontarem pontos de desperdício de água no ambiente escolar;
- 5) Propor aos estudantes que sugiram intervenções para cada situação apontada.

5. Ciclo de Palestras

Objetivo: Problematizar o conhecimento relacionado ao termo sustentabilidade pelos estudantes, a fim de fomentar o interesse sobre questões que envolvam práticas bio-sustentáveis fora e dentro do ambiente escolar.

Conteúdos: Sustentabilidade e o consumo consciente da água;

Carga horária: 3h

Formato: Palestra

Material de apoio: *Data show* e auditório

Procedimentos didáticos:

- 1) Realização de ciclo de palestras, para os agentes escolares envolvidos no projeto, com a participação da comunidade externa conforme sugerimos anteriormente;
- 2) Realização de oficina de paisagismo vertical, com materiais recicláveis com temas relacionados à sustentabilidade: bioconstrução, reciclagem e outros.

6. Trilha Intuitiva

Objetivo: Proporcionar reflexão à comunidade escolar sobre os pontos de desperdício de água, a partir do recurso visual.

Conteúdos: Água, meio ambiente e sociedade.

Carga horária: 1h30

Formato: Recurso visual e manual

Material de apoio: Material autoadesivo e tesoura

Procedimentos didáticos:

- 1) Confeccionamos gotas autoadesivas em tamanhos variados e traçamos o caminho com as mesmas no território da escola que possuam desperdício de água, preferencialmente interligando os pontos de desperdício.
- 2) Nos locais-chave-colocar um X grande, em vermelho, para destacar o foco do desperdício, por exemplo: filtros de ar condicionado, banheiro, bebedouro e outros.
- 3) Educad@r, você pode colher alguns depoimentos das pessoas da comunidade sobre o que o Trilha Intuitiva provocou de modo particular.
- 4) Realização de uma roda de conversa com os estudantes sobre a importância dessa Trilha para a comunidade em geral, a partir de assuntos relacionados ao meio ambiente e considerar os depoimentos.

7. Arte Sustentável

Objetivo: Desenvolver potencial criativo dos estudantes tendo por base formativa atividades artísticas de pintura e confecção de materiais recicláveis para serem utilizados no paisagismo escolar.

Conteúdo: Sustentabilidade (reciclagem); Meio Ambiente.

Carga horária: 1h30

Formato: Recurso manual artístico.

Material de apoio: Pincéis, tintas, colas e materiais recicláveis.

Procedimentos didáticos:

- 1) Propor aos estudantes pintura dos paletes (estrutura em madeira reaproveitada) que serão utilizados para construção do jardim suspenso.
- 2) Criar a estrutura dos reservatórios para captação da água dos bebedouros e cubas de pia dos banheiros, objetivando dar uma finalidade para a água desperdiçada com rega das flores.

8. Paisagismo Sustentável

Objetivo: Promover protagonismo estudantil e formação de atitudes sustentáveis, por meio do paisagismo enquanto recurso didático-pedagógico.

Carga horária: 3h

Formato: Recurso Manual

Material de apoio: Flores, terra vegetal, mangueira, jardineira e materiais recicláveis.

Procedimentos didáticos:

- 1) Desenvolvimento prático do projeto interventivo, valendo-se do reaproveitamento de materiais recicláveis e naturais na criação de espaços de preservação, conforme prévio planejamento.
- 2) Realização de pinturas na parede de fundo do jardim suspenso de flores, valendo-se da arte do grafite ou outra, conforme necessidade e disponibilidade de recursos.

9. Cordelizando

Objetivo: Fomentar o desenvolvimento do letramento, a criatividade e a criticidade dos estudantes, tendo por base formativa a atividade escrita mediante o gênero textual cordel.

Conteúdo: Água, meio ambiente e sociedade.

Carga horária: 50min

Formato: Produção textual e oral.

Material de apoio: Lápis, borracha, papel sulfite, lápis de cor e hidrocor.

Procedimentos didáticos:

- 1) Cada estudante deverá criar seu próprio cordel ou ser confeccionado em duplas;
- 2) Sugerir que o estudante desenhe imagens que representem o seu cordel;
- 3) Criar um varal de exposição com os cordéis.

10. Portfólio fotográfico

Objetivo: Promover a reflexão dos estudantes quanto ao seu amadurecimento científico e pessoal mediante apresentação em registros fotográficos das ações desenvolvidas por eles, ao longo do projeto no espaço escolar. E apresentar à comunidade geral externa e interna o percurso das ações realizadas.

Conteúdo: Atitudinais; factuais, conceituais e procedimentais relacionados ao uso da água.

Carga horária: 2h

Formato: Exposição visual.

Material de apoio: Fotos impressas, fita adesiva e suporte para fixar as fotos.

Procedimentos didáticos:

- 1) Apresentação fotográfica da Linha do Tempo do projeto;
- 2) Divulgação nas mídias virtuais da Escola e/ou da Secretaria Municipal de Educação vinculada à unidade escolar.

11. Congresso de Meio Ambiente

Objetivo: Fomentar o desenvolvimento dos estudantes quanto ao potencial criativo, científico e o protagonismo juvenil, a partir do mecanismo da motivação.

Conteúdos: Água, meio ambiente e sociedade.

Carga horária: 50m

Formato: Apresentação oral.

Material de apoio: Audiovisuais (som, microfone, entre outros), material para decoração do evento e botton (personalizado, vide modelo abaixo) ou medalhas.

Procedimentos didáticos:

- 1) Os estudantes deverão protagonizar a apresentação do Congresso, oralmente e expositivamente, a partir dos seguintes recursos: dança, poesia, leitura de cordel, canto, dentre outras ações;
- 2) Os estudantes serão condecorados com um botton (personalizado), que simboliza o guardião, sendo eles, a partir de agora, agentes multiplicadores do conhecimento adquirido.

12. Guardiões da água em ação

Objetivo: Promover aos estudantes e comunidade externa a agentes multiplicadores dos conhecimentos adquiridos pelo Projeto, dentro do espaço escolar.

Conteúdos: Atitudinais; factuais, conceituais e procedimentais relacionados ao uso da água.

Carga horária: 50m.

Formato: Apresentação oral e ou visual.

Material de apoio: Botton, medalhas ou outro material para condecoração.

Procedimentos didáticos:

- 1) Os estudantes com auxílio de um banner ou fotografias devem realizar visitas às salas de aula, apresentando oralmente as etapas realizadas para execução do Projeto. De maneira que os estudantes ouvintes reflitam sobre o seu papel de cidadãos frente às questões ambientais.
- 2) Os estudantes podem promover palestras para a comunidade escolar sobre temas ambientais;
- 3) Os estudantes podem confeccionar materiais educativos em formato de banner e expor para a comunidade escolar.

Fonte: Elaborado pelos autores. Adaptado para acessibilidade em leitores de tela por Fabiane Cattai.

Considerações Finais

O produto educacional *Água in Flor: Propostas Pedagógicas em Educação Ambiental Crítica* possibilitou aos estudantes, sujeitos da pesquisa, protagonizar, conhecer, refletir e agir em sua realidade cotidiana, de forma sustentável, contra o desperdício da água, contribuindo para que compreendessem seu papel cidadão/crítico frente aos problemas socioambientais.

Isto posto, as propostas didático-pedagógicas descritas oportunizaram a formação de sujeitos críticos, educandos/as e educadores/as, quanto ao seu papel no mundo, fazendo-os refletir sobre suas atitudes em relação ao meio ambiente, visto que as propostas apresentadas não apenas consideram o tema meio ambiente como impulsionador do conhecimento, mas também como promotor da formação crítica dos sujeitos envolvidos.

Por conseguinte, o *e-book Água in Flor*, além da relevância socioeducacional já mencionada, possibilita reflexão e ação da prática educativa sobre o processo de ensino e aprendizagem, a partir de propostas didático-pedagógicas acessíveis, engajadas e facilmente replicáveis, a fim de colaborar para o processo educativo na educação básica e na formação de educadores/as ambientais, na perspectiva de uma Educação Ambiental Crítica, em espaços formais ou informais de ensino.

Destarte, concluímos que as propostas possibilitaram a formação de sujeitos críticos quanto ao seu papel no mundo e a reflexão sobre suas ações em relação ao meio ambiente, ao imprimir um caráter mobilizador para além dos conteúdos curriculares, de maneira que a aprendizagem se estenda aos contextos sociais, culturais e ambientais de educando/a dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, podendo ser replicada em toda a educação básica, na perspectiva de uma continuidade formativa à luz da Educação Ambiental, tanto nos Anos Finais quanto no Ensino Médio, por professores/as e estudantes.

Referências Bibliográficas

- BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, Senado Federal, 2016.
- _____. *Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996*. Diretrizes e Bases da Educação Nacional.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA*. 3. ed. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2005.
- BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília, Secretaria de Educação Fundamental, 1997.
- CARVALHO, I. C. de M. *Educação Ambiental: A Formação do Sujeito Ecológico*. São Paulo, Cortez, 2004.
- DICKMANN, I. & CARNEIRO, S. M. M. “Paulo Freire e a Formação de Educadores Ambientais”. *Revista Cocar*, vol. 13, n. 25, pp. 278-306, jan.-abr. 2019.
- FAZENDA, I. C. A. (org.). *O que É Interdisciplinaridade?* São Paulo, Cortez, 2008.
- FRANCO, Maria Amélia Santoro. “Práticas Pedagógicas de Ensinar-Aprender: Por entre Resistências e Resignações”. *Educação e Pesquisa*, vol. 41, n. 3, jul.-set. 2015.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*. 35. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1996.
- _____. *Pedagogia do Oprimido*. 26. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.
- GARRIDO, L. dos S. & MEIRELLES, R. M. S. “Percepção sobre Meio Ambiente por Alunos das Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Considerações à Luz de Marx e de Paulo Freire”. *Ciência & Educação*, vol. 20, n. 3, pp. 671-685, 2014.
- GIL, A. C. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. 4. ed. São Paulo, Atlas, 2002.
- GUIMARÃES, M. *A Formação de Educadores Ambientais*. 3. ed. Campinas, Papirus, 2004.
- _____. “Educação Ambiental Crítica”. In: LAYRARGUES, P. P. (coord.). *Identidades da Educação Ambiental Brasileira*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental, 2004, pp. 25-34.

LAYRARGUES, P. P. & LIMA, G. F. da C. "As Macrotendências Político-Pedagógicas da Educação Ambiental Brasileira". *Ambiente & Sociedade*, vol. 17, n. 1, pp. 23-40, 2014.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. "[Objetivos de Desenvolvimento Sustentável \[Agenda 2030\]](#)". *Nações Unidas Brasil*

SANTOS, Jocineia Souza da Conceição. *Água in Flor: Propostas Pedagógicas em Educação Ambiental Crítica*. Feira de Santana, Universidade Estadual de Feira de Santana, 2020.

TAVARES, C. "Educação Integral, Educação Contextualizada e Educação em Direitos Humanos: Reflexões sobre seus Pontos de Intersecção e seus Desafios". *Acta Scientiarum. Human and Social Sciences*, vol. 31, n. 2, pp. 141-150, 2009.

CAPÍTULO 12

Sequência Didática no Ensino de Ciências Ambientais: Uso da Água na Recreação

Luziane do Carmo Sousa dos Santos¹ • Charles Lima dos Santos² • Karla Tereza Silva Ribeiro³

Introdução

O ensino das Ciências Ambientais abrange todas as áreas do conhecimento, nos aspectos físicos, químicos e biológicos e, quando combinado com as vivências e experiências sociais, envolve as questões ambientais, sociais e histórico-culturais, o que permite uma visão complexa dos problemas ambientais que emergem no ambiente e na sociedade⁴.

A partir da década de 1980, a conjuntura educacional exige um novo paradigma que, ao permitir a formação de novos conceitos e respostas, possa explicar essa complexidade, fornecendo instrumentos para atuar sobre ela, de modo a não predominar o raciocínio fragmentador, priorizando a educação transformadora de conhecimento para incorporar o saber ambiental⁵.

Para Freire⁶, a base do conhecimento para a educação transformadora é a contextualização do saber científico com a vivência e o cotidiano dos educandos, motivando o espírito participativo e possibilitando uma postura ativa na construção de sua aprendizagem.

O ensino das Ciências Ambientais representa uma crítica e uma alternativa aos processos pedagógicos conservadores, e tal crítica/alternativa não pode se limitar ao espaço educativo, deve ser ampliada até que possa atingir o modelo econômico, social e cultural, permitindo mudanças baseadas na ética, na justiça e na sustentabilidade⁷.

1 Discente do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – ProfCiAmb, Universidade Federal do Pará – UFPA.

2 Discente do ProfCiAmb, UFPA.

3 Docente da UFPA, Instituto de Ciências Biológicas.

4 Carlos Frederico Bernardo Loureiro, *Trajatória e Fundamentos da Educação Ambiental*, São Paulo, Cortez, 2006.

5 Enrique Leff, *Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder*, 11. ed., Petrópolis, Vozes, 2014.

6 Paulo Freire, *Pedagogia do Oprimido*, 75. ed., Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2019.

7 Pedro Jacobi, “Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade”, *Cadernos de Pesquisa*, n. 118, pp. 189-206, mar. 2003.

Diante dos problemas ambientais que emergem no planeta, há necessidade de refletir sobre a poluição, em especial dos recursos hídricos. De acordo com Whately e Campanil⁸, a deterioração dos recursos hídricos é decorrente de desperdício, contaminação, poluição e pode gerar problemas de escassez. Tal problemática, gerada pela intervenção do homem no ambiente, enfatiza a falta de harmonização entre o homem e a natureza.

Essa poluição assola, por exemplo, os recursos hídricos destinados ao uso recreacional da água (balneabilidade). A balneabilidade representa o índice usado para verificar a qualidade da água destinada à recreação de contato primário, isto é, contato direto ou prolongado com a água (natação, mergulho, esportes aquáticos etc.), no qual a possibilidade de ingerir quantidade significativa de água é expressiva e fonte de doenças⁹. Um dos casos mais emblemáticos é a dispersão de lixo na praia, que chega aos corpos d'águas pela enxurrada¹⁰. O lixo lançado nos espaços de lazer gera impactos ambientais, econômicos e prejuízos aos frequentadores, além de reduzir a balneabilidade da água, tornando-a imprópria para o banho, condição que pode expor os usuários, por exemplo, às doenças de veiculação hídrica e interferir no desenvolvimento da biota aquática¹¹.

Todos esses impactos negativos também estão relacionados ao fato de que o ser humano é indissociável do ambiente e toda ação que realiza pode impactar, de alguma forma, o ambiente¹².

O estado do Pará, por apresentar uma grande malha fluvial, com centenas de praias de água doce e salgada localizadas na Amazônia Atlântica, polo turístico no leste do estado, torna-se importante nas questões associadas à balneabilidade e os fatores que materializam os problemas ambientais nesses ambientes¹³.

De acordo Nunes¹⁴, o avanço urbano em direção ao litoral tem ocorrido de forma desordenada, causando transformações ambientais, sociais e culturais. Nesse contexto, considerando o litoral amazônico, mais precisamente da costa paraense, vêm sendo notáveis, nos últimos anos, as alterações na paisagem e na vida dos habitantes locais. A problemática ambiental tem se intensificado, sobretudo, pelo fato de que o fluxo populacional tem aumentado gradativamente em direção às regiões costeiras, ao passo

8 Marussia Whately e Maura Campanili, *O Século da Escassez*, São Paulo, Claro Enigma, 2016.

9 Brasil. Ministério do Meio Ambiente, Resolução Conama Nº 274, de 29 de novembro de 2000. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Brasília, DF, 25 jan. 2001, pp. 70-71.

10 Jerônimo Cardoso Nunes, *A Gestão dos Resíduos Sólidos e a Percepção sobre Riscos Ambientais em Área do Aterro Sanitário no Município de Salinópolis (PA)*, Belém, Universidade da Amazônia, 2012 (Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano).

11 Frederico Wagner Azevedo Lopes e Cláudio Roberto de Jesus, "Lazer e Balneabilidade: Uma Abordagem Histórica sobre o Uso Recreacional das Águas na Sociedade / Leisure and Water Quality for Recreational Use", *Caderno de Geografia*, vol. 27, n. 50, pp. 557-590, 3 ago. 2017.

12 Carlos Frederico Bernardo Loureiro, *Trajatória e Fundamentos da Educação Ambiental*.

13 Hebe Morganne Campos et al., "Condições de Balneabilidade na Zona Costeira do Estado do Pará-Brasil", *Revista Sodebras*, vol. 14, n. 158, pp. 29-33, fev. 2019.

14 Jerônimo Cardoso Nunes, *A Gestão dos Resíduos Sólidos e a Percepção sobre Riscos Ambientais em Área do Aterro Sanitário no Município de Salinópolis (PA)*.

que a população tem buscado maior comodidade e conforto em termos de lazer e diversão¹⁵.

A busca por soluções dos problemas socioambientais objetiva mudanças de hábitos, consciência sustentável, empoderamento social, preservação e conservação dos recursos naturais e reeducação da sociedade. Porém, essas tarefas são complexas. E toda essa complexidade de conhecimento exige, de certa forma, inovação nos métodos de ensino.

Diante desse contexto, este trabalho objetivou oferecer subsídios, através de uma sequência didática, para contextualizar os usos da água, com ênfase na balneabilidade, e promover a compreensão e sensibilização, com atividades de construção de protótipo de um jogo educativo e histórias em quadrinhos, sob a ótica crítico-reflexiva, com educandos de uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental II de uma escola localizada na cidade de Belém, Pará.

Metodologia

O desenvolvimento metodológico apoiou-se em uma educação emancipatória, baseada no método da problematização de Freire¹⁶, na educação ambiental de Leff¹⁷ e Loureiro¹⁸ e na estratégia metodológica de Dolz, Noverraz e Schneuwly¹⁹.

A estratégia educacional utilizada nesta pesquisa está baseada em uma Sequência Didática (SD), firmada na Metodologia da Problematização²⁰, caracterizada por uma prática de intervenção, realizada de forma exploratória, qualitativa e contextual.

Esta prática pedagógica teve como público-alvo 35 alunos de uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental II, período matutino, com idade entre dez e quinze anos, de uma escola da rede privada localizada na cidade de Belém, Pará.

Para estimular o ensino das Ciências Ambientais, a SD proposta, teve como tema gerador “Recursos Hídricos” com ênfase no uso recreacional da água (balneabilidade) e foi desenvolvida e estruturada em etapas, conforme apresentado na Figura 1.

15 Heloisa Martins Valente, *Variabilidade Morfológica das Praias Estuarinas da Ilha do Mosqueiro (Belém - PA)*, Belém, Universidade da Amazônia, 2019 (Monografia de Especialização).

16 Paulo Freire, *Pedagogia do Oprimido*.

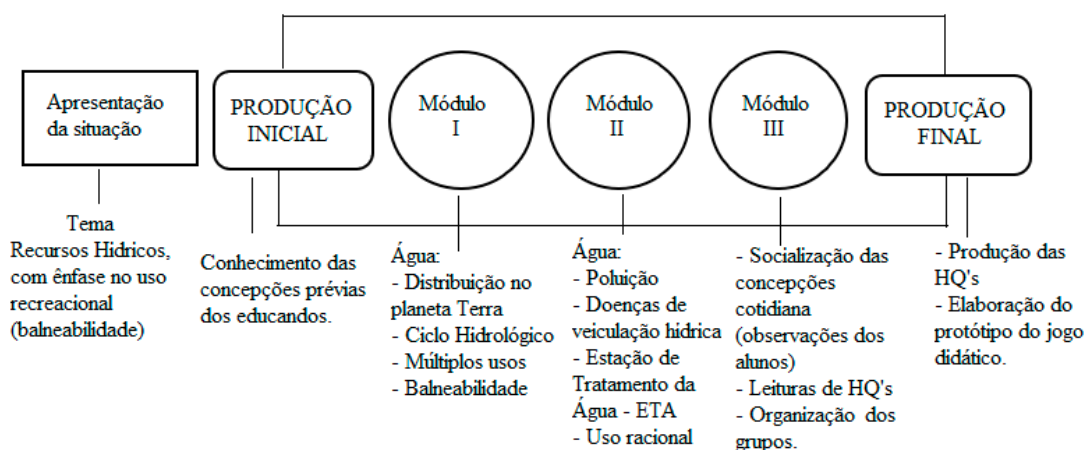
17 Enrique Leff, *Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder*.

18 Carlos Frederico Bernardo Loureiro, *Trajatória e Fundamentos da Educação Ambiental*.

19 Joaquim Dolz, Michele Noverraz e Bernard Schneuwly, *Sequências Didáticas para o Oral e Escrita: Apresentação de um Procedimento*, Campinas, Mercado de Letras, 2004.

20 Neusi Aparecida Navas Berbel, *A Metodologia da Problematização com o Arco de Magueréz: Uma Reflexão Teórico-Epistemológica*, Londrina, Eduel, 2016.

Figura 1. Estrutura da Sequência Didática.



Fonte: Adaptado de Joaquim Dolz, Michele Noverraz e Bernard Schneuwly, *Sequências Didáticas para o Oral e Escrito: Apresentação de um Procedimento*, p. 98.

Desta forma, as etapas da SD foram desenvolvidas da seguinte forma: a) apresentação da situação inicial (apresentação do tema gerador); b) produção inicial (diagnóstico); c) módulos I, II e III (intervenção); d) produção final (investigação da aprendizagem).

a) Apresentação do Tema Gerador: Apresentação da Situação

A partir da apresentação do tema gerador “Recursos Hídricos” com ênfase no uso recreacional da água (balneabilidade) e as trocas dos saberes por meio do diálogo, foi possível desencadear a discussão problematizadora²¹, agregando os saberes científico e cotidiano, gerando novos níveis de racionalidade e permitindo aos educandos a ressignificação do saber. Nesse momento, foi delimitado o número de intervenções que ocorreriam, as estratégias metodológicas e os recursos didáticos empregados.

b) Diagnóstico: Produção Inicial

Partindo da temática, foram feitas aos educandos perguntas formais e informais sobre os objetos de conhecimentos e suas múltiplas abordagens. Nesta etapa, houve também a aplicação de um questionário binário de SIM ou NÃO com oito perguntas, objetivando verificar os conhecimentos prévios e as potencialidades acerca da temática abordada com os educandos.

Depois da diagnose, ocorreu o processo de elaboração e aplicação dos processos intervencionais, com aulas expositivas dialogadas e a socialização do saber cotidiano, de forma a promover e auxiliar os educandos a refletirem sobre os conhecimentos que serão contextualizados e problematizados nessa etapa do trabalho.

21 Paulo Freire, *Pedagogia do Oprimido*.

c) Intervenções: Módulos I, II e III.

A intervenção educacional baseou-se no tema gerador e os seus subtemas para a promoção da problematização, permitindo amplo diálogo entre os sujeitos partícipes. Deste modo, para compreender a complexidade da problematização e os aspectos abrangentes da realidade, essa etapa de intervenção foi delineada em três momentos, intitulados Módulos I, II e III (cf. Figura 1).

No primeiro módulo, designado “Dialogando com o Objeto de Conhecimento”, foram apresentados os objetos de estudos. Inicialmente, os educandos ouviram uma música (“Planeta Água”, do Guilherme Arantes), como forma de promover o espírito participativo nas atividades.

Posteriormente, foi o momento de promover a sensibilização de acordo com objetos de estudos apresentados, na qual se ressalta a importância de preservar a disponibilidade de água doce no planeta e, sobretudo, a sua qualidade, além de elucidar sobre seus múltiplos usos nas atividades antrópicas, com destaque para uso recreacional da água (balneabilidade).

No segundo módulo, denominado, “O Conhecimento Científico e o Dia a Dia”, foi proposta a contextualização dos objetos de estudos. Nesse módulo, ocorreu o diálogo com os educandos sobre os problemas ambientais que impactam os recursos hídricos, dando ênfase para a magnitude da dispersão dos resíduos sólidos, que poluem os corpos d’água destinados às atividades de lazer, com enfoque local.

Em seguida, foi o momento de assistir um vídeo educativo que retratava os problemas ambientais relacionados com a dispersão inadequada dos resíduos sólidos e os problemas que podem acarretar aos corpos d’água e aos seres vivos. Nessa ocasião, destacou-se que os efeitos negativos na água podem causar doenças aos seres humanos.

Posteriormente, foi exibido outro vídeo, com duração de sete minutos e trinta e dois segundos, sobre a “Estação de Tratamento da Água (ETA)”, e os educandos puderam compreender que, em virtude da poluição presente na água, se faz necessário o tratamento antes da utilização pela população, permitindo desta forma uma socialização efetiva acerca da problematização²². Ao final, os educandos realizaram uma atividade prática-experimental, com o intuito de fortalecer o saber relacionado aos objetos de estudos.

A atividade prática constituiu-se de dois experimentos: um filtro caseiro e a estação de tratamento da água, construídos pelos educandos. Esses experimentos proporcionaram a visualização e compreensão do tratamento simplificado da água.

22 [“Vídeo: Estação de Tratamento da Água”](#).

A partir desse diálogo e solidificação do saber, foi proposto aos educandos que, ao visitarem um local com um curso d'água para o uso recreacional, observassem os problemas ambientais sugeridos, para posteriormente socializar no Módulo III. A finalização do Módulo II coincidiu com o fim do semestre letivo.

Após as férias escolares, iniciou-se o terceiro módulo, "Socializando o Saber Cotidiano", o qual se constituiu de um diálogo com os educandos sobre as percepções visualizadas nos locais visitados, conforme orientação do Módulo II, instigando-os à contextualização do saber adquirido durante as etapas anteriores.

E então ocorreu a etapa de socialização, na qual foi proposta a elaboração das histórias em quadrinhos (HQs), orientando as leituras que abordavam as questões problematizadoras da temática, para potencializar o conhecimento no momento das produções. As leituras ocorreram antes da pandemia, por meio do computador, no laboratório de informática.

Em seguida, a turma foi dividida em três grupos. Cada um optou por produzir uma HQ que retratasse e contextualizasse a problemática da poluição das águas destinada à recreação, de acordo com as percepções observadas durante o lazer.

Os locais escolhidos pelos educandos para a roteirização das HQs foram as praias das ilhas de Caratateua (Grupo 1), conhecida como ilha de Outeiro, e Mosqueiro (Grupo 2), que fazem parte do município de Belém. Além da praia do município de Salinópolis (Grupo 3), localizada na região nordeste do estado do Pará, conhecida como Zona do Salgado, distante cerca de 220 km da capital do estado.

d) Investigações da Aprendizagem: produção final

As HQs foram elaboradas com os seguintes materiais: folhas de papel A4 branca; caneta; lápis; borracha; régua e lápis de cor. Foi sugerido, também, que os educandos formulassem frases curtas e desenhos criativos, de forma a aproximar a realidade do cotidiano dos educandos. As HQs foram feitas em etapas: escolha da ideia, criação do roteiro, escolha dos personagens e produção textual.

Ao finalizarem a elaboração das HQs, foi realizada a socialização dos grupos, e assim foi finalizada essa etapa de investigação da aprendizagem proposta nesta pesquisa, na qual, por meio das histórias em quadrinhos, cada grupo pôde relatar vivências e conhecimento construído.

Elaboração do Produto Educacional

Como produto desta pesquisa foi elaborada uma Sequência Didática (SD) no formato de um Guia Didático²³ na plataforma Canva, em forma de um infográfico, seguindo o seguinte formato: capa, apresentação, justificativa, tema, objetivos, objetos de conhecimento, recursos instrucionais, desenvolvimento metodológico e referências (fontes de pesquisa e consulta de material de apoio).

Desta forma, foi finalizada a elaboração do produto desta pesquisa, tendo em vista todo o conteúdo e a percepção apreendida pelos educandos acerca da problemática ambiental, tornando-se instrumento de promoção e conscientização ambiental para a comunidade escolar e demais área do ensino.

E, como parte integrante e complementar da SD, foi também construído o protótipo de um jogo educativo, com o intuito de promover uma educação de forma divertida e motivadora.

O protótipo do jogo foi desenvolvido através plataforma digital Scratch MIT²⁴. Nele se encontram todas as instruções importantes para sua utilização, enquanto recurso didático. Assim, a elaboração do jogo seguiu um roteiro: definição da técnica didática, elementos visuais, sequência lógica, aprendizagem e tempo.

Avaliação do Produto Educacional (Sequência Didática)

Para Alexandre e Coluci²⁵, o método utilizado para coleta de dados deve abranger procedimentos que garantam indicadores confiáveis, e a escolha destes depende do desenho da pesquisa e da seleção de instrumentos de medidas adequados e precisos.

Para a avaliação da Sequência Didática, foram consideradas três categorias de relevância: 1. Objetivo (propósitos, metas ou fins que se deseja alcançar); 2. Estrutura, ou seja, a forma de apresentar as orientações, estratégia e coerência; 3. Relevância (característica que avalia o grau de significação do material educativo).

Para os aspectos Objetivo e Relevância, foram associados três itens moderadores, enquanto para o critério Estrutura foram associados dois itens moderadores. Os itens foram organizados em um questionário estruturado e elaborado conforme os objetivos da pesquisa, utilizando escala de Likert²⁶.

23 ["Infográfico Produto Educacional - Sequência Didática"](#).

24 ["Protótipo – Plataforma Digital Scratch"](#).

25 Neusa Maria Costa Alexandre e Marina Zambon Orpinelli Coluci, ["Validade de Conteúdo nos Processos de Construção e Adaptação de Instrumentos de Medidas"](#), *Ciência & Saúde Coletiva*, vol. 16, n. 7, pp. 3061-3068, jul. 2011

26 Denise F. Polit e Cheryl Tatano Beck, *Fundamentos de Pesquisa em Enfermagem: Avaliação de Evidências para a Prática da Enfermagem*, Porto Alegre, Artmed, 2011.

Segundo Costa²⁷, a escala Likert consiste em uma técnica de classificação demonstrando um ponto de vista sobre um tópico, na qual considera-se uma pontuação de 1 a 4, correspondente a: 1 = Inadequado; 2 = Parcialmente Adequado; 3 = Adequado; 4 = Totalmente Adequado.

Esses itens foram avaliados por um conjunto de oito educadores da referida turma dos educandos, participantes desta pesquisa, denominados de educadores juízes, que atribuíram escores de 1 a 4 para pergunta analisada, conforme a sua aceitação de cada item. Os educadores faziam parte do corpo docente da instituição de ensino na qual a pesquisa foi realizada, sendo que cada um atuava em uma determinada área do ensino, nas disciplinas de português, matemática, geografia, história, inglês, arte, educação física e redação.

Os dados quantitativos obtidos no questionário foram analisados através de estatística descritiva e organizados em tabelas, com o *software* Excel do Microsoft 365. Conforme Alexandre e Coluci²⁸, foram considerados válidos os itens possuidores de concordância dos juízes superior a 80%.

Para verificar a validade da Sequência Didática de uma forma geral, não existe consenso na literatura. Os autores Costa²⁹, Polit e Beck³⁰, sugerem como a média dos valores calculados separadamente a concordância de cada item, e divide-se pelo número de itens considerados na avaliação. Caso a concordância mínima seja de 80%, a Sequência Didática será considerada válida.

Resultados e Discussão

Análise Diagnóstica: Produção Inicial

Para a análise diagnóstica, considerou-se a relevância dos conhecimentos prévios dos educandos em relação à temática abordada. Com isso, foi possível observar um conhecimento restrito sobre a questão ambiental sugerida, como demonstrado na Tabela 1.

A partir da análise do questionário foi possível observar que os educandos tinham informação sobre a importância da água: 21 educandos (60%) relataram um conhecimento prévio, no entanto, não conseguiam fazer a relação entre a água e meio

27 Francisco José da Costa, *Mensuração e Desenvolvimento de Escalas: Aplicações em Administração*, Rio de Janeiro, Ciência Moderna, 2011.

28 Neusa Maria Costa Alexandre e Marina Zambon Orpinelli Coluci, "Validade de Conteúdo nos Processos de Construção e Adaptação de Instrumentos de Medidas".

29 Francisco José da Costa, *Mensuração e Desenvolvimento de Escalas: Aplicações em Administração*.

30 Denise F. Polit e Cheryl Tatano Beck, *Fundamentos de Pesquisa em Enfermagem: Avaliação de Evidências para a Prática da Enfermagem*.

ambiente; 25 (72%) dos educandos disseram que não existia importância entre a água e meio ambiente, como apontado nas perguntas 1 e 2.

Tabela 1. Análise das concepções prévias dos educandos sobre a temática Água.

*N representa o tamanho da amostra.

Perguntas	Sim (Resposta: Sim)	% (Resposta: Sim)	Não (Resposta: Não)	% (Resposta: Não)
1. A água é importante para você?	21	60%	14	40%
2. A água é importante para o meio ambiente?	10	28%	25	72%
3. Para você o lixo pode provocar a poluição da água?	09	24%	26	74%
4. Você coloca o lixo que produz em locais corretos?	14	40%	21	60%
5. Você já presenciou alguém jogando lixo na rua?	29	82%	06	18%
6. Você sabia que água poluída por lixo pode provocar doenças?	05	14%	30	86%
7. Você já estudou sobre a poluição da água da praia na sua escola?	04	11%	31	89%
8. Você gostaria de estudar, sobre a poluição da água e das praias na sua escola?	34	97%	01	03%

Fonte: elaborado pelos autores. Adaptado para acessibilidade em leitores de tela por Fabiane Cattai.

Ao opinar sobre o descarte dos resíduos sólidos na água e no solo (Perguntas 3 e 4), foi observado um déficit de conhecimento: 26 (74%) educandos opinaram que o lixo não interferia na qualidade da água e 21 (60%) alegaram que descartam o lixo no ambiente, o que confirma a ausência de ações educativas efetivas para alertar sobre a questão ambiental, conforme Loureiro³¹.

Em relação à pergunta 5, é perceptível que a promoção das questões ambientais seja restrita, pois 29 (82%) educandos alegaram ter observado o descarte irregular de lixo no ambiente. Observa-se o desconhecimento sobre doenças de veiculação hídrica, pois 86% alegaram desconhecer a relação entre a água e doenças.

Nesse contexto, foi possível perceber que uma das causas dos resultados insatisfatórios das questões ambientais pode estar relacionada à falta de informações e ações que visem uma educação ambiental de forma contínua e metodologias que estimulem o ensino das Ciências Ambientais no âmbito escolar, como mostram as respostas à Pergunta 7. Ressalta-se, ainda, que existe grande disposição ao estudo do tema, revelado nas respostas referentes à Pergunta 8: 31 (89%) educandos citaram que não tiveram abordagem sobre o assunto e 34 (97%) mencionaram interesse em conhecer sobre a questão ambiental proposta.

31 Carlos Frederico Bernardo Loureiro, *Trajatória e Fundamentos da Educação Ambiental*.

Diante disso, nota-se que a percepção ambiental abrange a compreensão das inter-relações entre o homem e o ambiente, ou seja, como os indivíduos compreendem o meio circundante, divulgam suas opiniões e suas experiências, fatores que são preponderantes para uma educação transformadora³².

Análise da Intervenção no Produto

Esta análise foi realizada a partir das concepções obtidas na etapa de intervenções dos Módulos I, II e III e investigação da aprendizagem, produção final.

Após a problematização e em consideração ao quantitativo dos educandos que indicaram um déficit de conhecimento sobre a questão ambiental sugerida, ocorreu o processo de intervenção estruturado (Figura 1), permitindo uma nova visão do saber, de forma a confrontar seus sentidos iniciais (Tabela 1).

Por conseguinte, a intervenção permitiu a construção do conhecimento, resultando em sapiência para compreender o problema ambiental em questão, uma vez que, por meio das atividades desenvolvidas e recursos pospostos (música, vídeos, aula prática, leitura de HQs), houve ampliação das informações alusivas ao tema, possibilitando formulações de hipóteses para as situações socioambientais observadas em seu ambiente circundante. Este fato foi confirmado pela análise do envolvimento dos educandos com o tema proposto, já que os mesmos se mostraram proativos nas atividades sistemáticas, agregaram conhecimentos, organizaram-se em grupos e elaboraram histórias em quadrinhos para a abordagem de problemas específicos acerca do tema geral.

A partir dessa investigação, foi possível verificar a percepção dos educandos acerca do problema ambiental tratado, conforme apresentado nas histórias em quadrinhos reproduzidas nas Figuras 2, 3 e 4.

32 Paulo Freire, *Pedagogia do Oprimido*.

Figura 2. História sobre a poluição por resíduos sólidos da praia de Outeiros, Pará, 2019.



Fonte: elaborado pelos educandos.

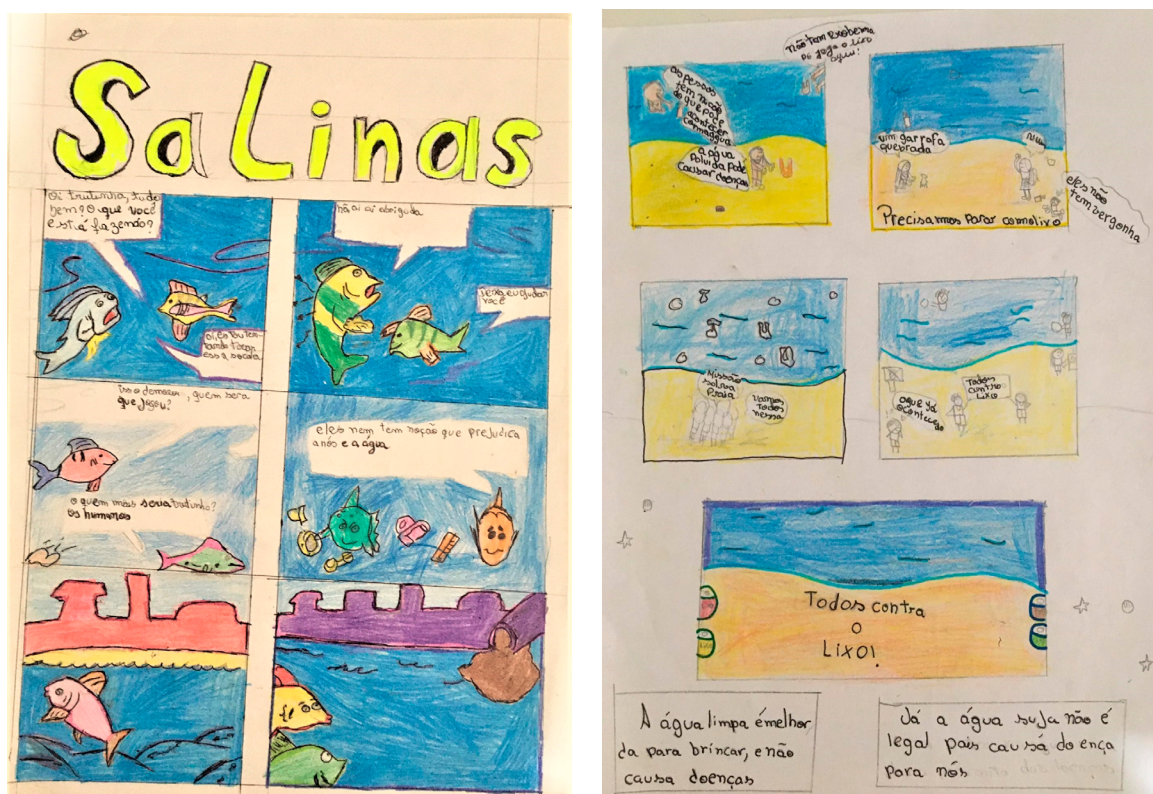
Figura 3. História sobre a poluição por resíduos sólidos da praia de Mosqueiro, Pará, 2019.





Fonte: elaborado pelos educandos.

Figura 4. História sobre a poluição por resíduos sólidos da praia de Salinópolis, Pará, 2019.



Fonte: elaborado pelos educandos.

Desse modo, foi possível observar que os educandos se engajaram na proposta do tema, pois as HQs dialogaram em suas narrativas sobre problemática ambiental dos resíduos sólidos, presentes tanto no ambiente praiano como nos cursos d'água. Ressalta-se que no decorrer das narrativas os educandos propuseram soluções para tal situação-

problema, como limpeza coletiva, identificação de lixeiras, descarte correto do lixo e alertas sobre as doenças de veiculação hídrica.

Foi possível observar, ainda, que os educandos compreenderam a magnitude dos efeitos negativos que a dispersão imprópria do lixo (resíduos sólidos) pode provocar nos cursos d'água destinados ao lazer, conforme enfatizado por Whately e Campanili³³, pois o uso inadequado dos recursos hídricos pode gerar sérios problemas de saúde e danos ambientais.

Ressalta-se que através da elaboração das HQs os educandos conseguiram fazer a relação da poluição da água com os problemas de saúde que afetam a população, o que pode ser confirmado no estudo de Lopes e Jesus³⁴, no qual são enfatizados os efeitos que a poluição na água pode ocasionar, em particular, os sérios problemas para a saúde, como as doenças de veiculação hídrica. No início da problematização (fase diagnóstica), 30 (86%) educandos manifestaram desconhecimento dessa relação (Tabela 1).

Os objetos de estudo e a estratégia educacional de intervenção implementada nos Módulos I, II e III, fomentaram a difusão de conhecimento e informações sobre o meio ambiente, seus problemas e suas necessidades de conservação. Jacobi³⁵ sugere que um sujeito se torna ecológico apenas diante de problemas ambientais que ocorrem em seu cotidiano.

A ação-metodologia proposta foi primordial para potencializar e incorporar o saber ambiental dos educandos, o que permitiu uma visão mais complexa da realidade em relação aos problemas ambientais da dispersão inadequada dos resíduos sólidos nos cursos d'água, notadamente, os destinados ao lazer, que corroboram com observações enfatizadas nos trabalhos de Loureiro³⁶ e Leff³⁷.

Análise da Sequência Didática: Avaliação dos Educadores

Com o objetivo de validação da sequência didática trabalhada com os educandos, na concepção dos educadores, em concordância com o descrito nos procedimentos de coleta de dados (método de avaliação), foi elaborado um questionário dividido em três blocos de indicadores (objetivo, estrutura e relevância).

As perguntas 1, 2, e 3 da Tabela 2 referem-se à organização da Sequência Didática. No tocante à análise das respostas fornecidas pelos educadores, foi possível observar que

33 Marussia Whately e Maura Campanili, *O Século da Escassez*.

34 Frederico Wagner Azevedo Lopes e Cláudio Roberto de Jesus, "Lazer e Balneabilidade: Uma Abordagem Histórica sobre o Uso Recreacional das Águas na Sociedade / Leisure and Water Quality for Recreational Use".

35 Pedro Jacobi, "Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade".

36 Carlos Frederico Bernardo Loureiro, *Trajatória e Fundamentos da Educação Ambiental*.

37 Enrique Leff, *Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder*.

a SD está bem-estruturada e com boa organização. Todos os educadores julgaram a SD como adequada, contemplando os objetivos propostos pelo trabalho.

Tabela 2. Concordância na Categoria Objetivo (%)

TA = Totalmente Adequado; A= Adequado; PA= Parcialmente Adequado; I = Inadequado.

Itens	TA	A	PA	I
1. Contempla o objetivo proposto pelo trabalho?	87,5	12,5	-	-
2. Incentiva mudanças de comportamento?	12,5	87,5	-	-
3. Estimula o aprendizado?	75,0	25,0	-	-

Fonte: elaborado pelos autores. Adaptado para acessibilidade em leitores de tela por Fabiane Cattai.

Quanto ao incentivo de mudança de postura em relação aos recursos hídricos, sete (87,5%) educadores indicaram totalmente adequada, devido à sua articulação entre o tema e a realidade vivenciada pelos educandos.

Em relação ao estímulo na melhoria da aprendizagem, fato observado na análise, justifica-se quando seis (75%) educadores avaliadores julgaram este item como totalmente adequado (Pergunta 3). Logo, a SD contemplou, em sua estrutura, o critério objetivo.

Com relação às respostas sobre a categoria estrutura da Sequência Didática, referentes às perguntas 4 e 5 (Tabela 3), observou-se que em 7 (87,5%) respostas a linguagem utilizada foi considerada adequada aos educandos (Pergunta 4). Acerca do propósito da sequência lógica dos conteúdos (Pergunta 5), houve uma concordância de 100% dos educadores avaliadores. Os resultados dessa avaliação sugerem que os conteúdos apareceram numa sequência lógica e gradativa, contemplando a proposta da SD em relação à estrutura lógica.

Tabela 3. Concordância na Categoria Estrutura (%)

TA = Totalmente Adequado; A= Adequado; PA= Parcialmente Adequado; I = Inadequado.

Itens	TA	A	PA	I
4. Linguagem ajustada ao público-alvo?	87,5	12,5	-	-
5. Há sequência lógica do conteúdo proposto pela SD?	100,0	-	-	-

Fonte: elaborado pelos autores. Adaptado para acessibilidade em leitores de tela por Fabiane Cattai.

No que diz respeito à percepção dos educadores avaliadores acerca do despertar do interesse ao tema sugerido pela SD, os resultados revelaram que seis (75%) educadores consideraram totalmente favoráveis, mostrando que atividades diferenciadas e organizadas estimulam os educandos para processo de aprendizagem (Tabela 4).

Tabela 4. Concordância na Categoria Relevância (%)

TA = Totalmente Adequado; A= Adequado; PA= Parcialmente Adequado; I = Inadequado.

Itens	TA	A	PA	I
6. Desperta interesse sobre o tema?	75,0	12,5	12,5	-
7. Estimula o educando a tornar-se protagonista de seu processo de aprendizado?	37,5	62,5	-	-
8. Adequado para ser utilizado por profissionais da Área Educacional?	37,5	50,0	12,5	-

Fonte: elaborado pelos autores. Adaptado para acessibilidade em leitores de tela por Fabiane Cattai.

Em relação à eficácia da SD em tornar o educando protagonista (Pergunta 7), os resultados foram satisfatórios, indicando que cinco (62,5%) avaliadores concordaram que a SD estimula o protagonismo dos educandos, e três (37,5%) concordaram plenamente com o item.

Quanto à adequação da SD por outros profissionais da área educacional, as respostas sinalizaram ser viável, visto que três (37,5%) avaliadores responderam ser totalmente adequado e 50% indicaram ser adequado a outros profissionais da área educacional. Assim, em relação a categoria relevância, obteve-se 7 (87,5%) de concordância no processo educacional.

No tocante à avaliação geral da sequência didática (Tabela 5), foi possível observar um consenso entre os avaliadores (97%), evidenciando que a sequência didática potencializa o processo de ensino aprendizagem e caracteriza-se como um instrumento para a formação de cidadãos crítico-reflexivo.

Tabela 5. Concordância da Sequência Didática (%)

M representa a Média Aritmética entre os itens avaliados.

	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	M
Percentual de concordância em cada item.	100	100	100	100	100	87	100	87	97

Fonte: elaborado pelos autores. Adaptado para acessibilidade em leitores de tela por Fabiane Cattai.

A tarefa de propor uma intervenção pedagógica diferenciada não é fácil, uma vez que requer uma mudança tanto na postura dos educadores como na postura do educando, porém, o resultado pode ser recompensador.

Desta forma, para que o ensino de Ciências Ambientais seja uma realidade significativa no ambiente da escola, é preciso que seja pensada com atenção a formação dos sujeitos, enquanto educandos em processo de construção do conhecimento. Entretanto, é necessário pensar em metodologias de ensino e nos encaminhamentos que são dados aos conteúdos, para que fomente o ensino de Ciências Ambientais e práticas de

Educação Ambiental, seguindo ainda as recomendações da Lei n. 9.795/99, que enfatiza a necessidade dessas temáticas serem abordadas de modo integrado em todos os níveis e modalidades do ensino formal³⁸.

Vislumbrar uma prática educativa, emancipatória e sustentável exige uma nova postura epistemológica da educação e das ciências³⁹. Logo, pensar em uma sociedade mais justa, com habilidade de responder aos fenômenos complexos que a permeiam, perpassa pensar no papel da escola e nos modelos educacionais vigentes, nos quais educador e educando busquem por meio do diálogo e trocas de saberes a construção da consciência crítica⁴⁰.

No entanto, é importante que os educandos descubram que eles também têm responsabilidades sobre sua aprendizagem e que não podem esperar passivamente que o educador tenha todas as respostas e ofereça todas as soluções. Por meio das estratégias de ensino encadeadas, os educandos buscam estas soluções em conjunto.

Loureiro⁴¹ e Leff⁴² propõem que a ação-metodologia proposta pelo educador aos seus educandos é primordial para potencializar e incorporar o saber ambiental dos educandos, o que permitiu uma visão mais complexa da realidade em relação aos problemas ambientais.

É a proatividade dos educandos revelou que a sequência didática constituiu um recurso metodológico facilitador importante no processo de ensino aprendizagem das questões socioambientais, o que permitiu aos educandos atuarem como os protagonistas desta pesquisa, sob mediação do educador⁴³.

Conclusões

Através da Sequência Didática foi possível ministrar as aulas de forma divertida, lúdica e motivadora, além de estimular o educando a construir um conhecimento crítico reflexivo ao vivenciar o problema ambiental.

Os resultados apontaram que a metodologia empregada no desenvolvimento da Sequência Didática evidencia que é importante trabalhar um conteúdo utilizando várias ferramentas (música, vídeos, aula prática, leitura de HQs).

38 Brasil, [Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999](#). Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências

39 Enrique Leff, *Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder*.

40 Paulo Freire, *Pedagogia do Oprimido*.

41 Carlos Frederico Bernardo Loureiro, *Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental*.

42 Enrique Leff, *Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder*.

43 Lilian Bacich e José Moran, *Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática*, São Paulo, Grupo A, 2018 (Desafios da Educação).

A avaliação realizada com os educadores (juízes) apresentou uma boa confiabilidade, 97% de aprovação, evidenciando que a sequência didática potencializa o processo de ensino aprendizagem e caracteriza-se como um instrumento para a formação do cidadão socioambiental, contemplando o objetivo do trabalho.

Considera-se que o produto resultante da prática educativa pode ser aplicado por profissionais da educação, a fim de promover e expandir o conhecimento, visto que traz uma visão holística das atribuições do educando.

Referências Bibliográficas

- ALEXANDRE, Neusa Maria Costa & COLUCI, Marina Zambon Orpinelli. "[Validade de Conteúdo nos Processos de Construção e Adaptação de Instrumentos de Medidas](#)". *Ciência & Saúde Coletiva*, vol. 16, n. 7, pp. 3061-3068, jul. 2011
- BACICH, Lilian & MORAN, José. *Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática*. São Paulo, Grupo A, 2018 (Desafios da Educação).
- BERBEL, Neusi Aparecida Navas. *A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez: Uma Reflexão Teórico-Epistemológica*. Londrina, Eduel, 2016.
- BRASIL. [Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999](#). Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências
- _____. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama Nº 274, de 29 de novembro de 2000. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Brasília, DF, 25 jan. 2001, pp. 70-71.
- COSTA, Francisco José da. *Mensuração e Desenvolvimento de Escalas: Aplicações em Administração*. Rio de Janeiro, Ciência Moderna, 2011.
- DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michele & SCHNEUWLY, Bernard. *Sequências Didáticas para o Oral e Escrita: Apresentação de um Procedimento*. Campinas, Mercado de Letras, 2004.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 75. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2019.
- JACOBI, Pedro. "Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade". *Cadernos de Pesquisa*, n. 118, pp. 189-206, mar. 2003.
- LEFF, Enrique. *Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder*. 11. ed. Petrópolis, Vozes, 2014.
- LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. *Trajétória e Fundamentos da Educação Ambiental*. São Paulo, Cortez, 2006.
- LOPES, Frederico Wagner Azevedo & JESUS, Cláudio Roberto de. "Lazer e Balneabilidade: Uma Abordagem Histórica sobre o Uso Recreacional das Águas na Sociedade / Leisure and Water Quality for Recreational Use". *Caderno de Geografia*, vol. 27, n. 50, pp. 557-590, 3 ago. 2017.
- NUNES, Jerônimo Cardoso. *A Gestão dos Resíduos Sólidos e a Percepção sobre Riscos Ambientais em Área do Aterro Sanitário no Município de Salinópolis (PA)*. Belém, Universidade da Amazônia, 2012 (Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano).
- POLIT, Denise F. & BECK, Cheryl Tatano. *Fundamentos de Pesquisa em Enfermagem: Avaliação de Evidências para a Prática da Enfermagem*. Porto Alegre, Artmed, 2011.
- RIBEIRO, Hebe Morganne Campos *et al.* "Condições de Balneabilidade na Zona Costeira do Estado do Pará-Brasil". *Revista Sodebras*, vol. 14, n. 158, pp. 29-33, fev. 2019.

VALENTE, Heloisa Martins. *Variabilidade Morfológica das Praias Estuarinas da Ilha do Mosqueiro (Belém - PA)*. Belém, Universidade da Amazônia, 2019 (Monografia de Especialização).

WHATELY, Marussia & CAMPANILI, Maura. *O Século da Escassez*. São Paulo, Claro Enigma, 2016.

CAPÍTULO 13

Uso de Técnicas Educacionais para Melhoria do Processo de Aprendizagem sobre o Problema dos Plásticos nos Oceanos: Experiência com Sequência Didática e Unidade de Ensino Potencialmente Significativa

Cristiane Jussara da Silva¹ • Gabriela da Silva Freitas² • Valéria Sandra de Oliveira Costa³ • Kátia Aparecida da Silva Aquino⁴ • Cássia Docena⁵ • Helotonio Carvalho⁶

Introdução

A maior parte da superfície terrestre, cerca de 71%, é recoberta por mares e oceanos que formam o maior e mais rico ecossistema do planeta. Infelizmente, muitas áreas costeiras ao redor do mundo estão sujeitas a um intenso processo de degradação ambiental, devido principalmente à ocupação desordenada, falta de saneamento básico e coleta de resíduos inexistente ou ineficaz⁷.

O desenvolvimento econômico e a busca por praticidade, aliados ao crescimento da população, têm resultado em um aumento contínuo do uso de plásticos desde o fim da Segunda Guerra Mundial⁸. S. Freinkel enfatiza que os plásticos revolucionaram a sociedade moderna nos mais diferentes setores, como nas indústrias de embalagens, têxtil, automobilística, eletrônica, entre tantas outras⁹. Suas principais vantagens são o baixo custo, a facilidade de moldá-los em uma infinidade de formas e a alta durabilidade. Esta última vantagem traz também sua principal desvantagem: quando deixados na

1 Mestra em Ensino das Ciências Ambientais pelo ProfCiAmb-UFPE, Professora da Escola de Referência em Ensino Médio Professora Eurídice Cadaval, Itapissuma/PE. Projeto desenvolvido no ProfCiAmb: *Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para o Estudo da Água e Poluição na Educação Básica*. cris.jussara@hotmail.com

2 Mestra em Ensino das Ciências Ambientais pelo ProfCiAmb-UFPE, Professora da Escola Municipal Poeta Castro Alves, Jaboatão dos Guararapes/PE. Projeto desenvolvido no ProfCiAmb: *Uso de Sequência Didática como Ferramenta para o Entendimento dos Impactos do Plástico na Vida Marinha*. bio.gabriela10@hotmail.com

3 Doutora em Fitopatologia, Professora do ProfCiAmb-UFPE, Capes/PNPD-Prodema, Universidade Federal de Pernambuco. valeria.ocosta@ufpe.br

4 Doutora em Tecnologias Energéticas e Nucleares, Professora do ProfCiAmb-UFPE. aquino@ufpe.br

5 Doutora em Ciências/Bioquímica, Tecnologista do IAM-Fiocruz-PE, Instituto Aggeu Magalhães. cassia.docena@fiocruz.br

6 Doutor em Ciências/Bioquímica, Professor do ProfCiAmb-UFPE. helotonio.carvalho@ufpe.br

7 M. C. B. Araújo e M. F. Costa, "Praias Urbanas: O que Há de Errado com Elas?", *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*, vol. 11, n. 5, pp. 51-58, jan./dez. 2016.

8 S. Freinkel, *Plastic: A Toxic Love Story*, Boston, Houghton Mifflin Harcourt, 2011.

9 *Idem*.

natureza, sua degradação pode levar de centenas a milhares de anos¹⁰. Essa desvantagem está diretamente associada ao descarte incorreto dos plásticos, que acabam chegando aos rios e, conseqüentemente, aos oceanos.

A produção anual de plásticos vem crescendo continuamente nos últimos setenta anos, e estima-se que atualmente esteja ao redor de quatrocentos milhões de toneladas¹¹. Conforme Geyer, Jambeck e Law, desde o início de sua produção e uso em larga escala, nos anos de 1950, até 2015, o mundo produziu aproximadamente oito bilhões de toneladas de plásticos, das quais dois terços já foram descartados e um terço ainda continua sendo utilizado. Do total de plásticos descartados até 2015, apenas 9% foram reciclados. Estima-se que, apenas em 2010, até 12,7 milhões de toneladas de resíduos plásticos foram lançadas nos oceanos ao redor do mundo¹², e, em 2015, havia 150 milhões de toneladas de plásticos acumulados nos oceanos¹³. Segundo o Fórum Econômico Mundial e a Fundação Ellen MacArthur, com o ritmo de crescimento atual no descarte de plásticos, em 2050 haverá mais plásticos que peixes nos oceanos: 850 a 950 milhões de toneladas de plásticos e 812 a 899 milhões de toneladas de peixes¹⁴.

Este problema tem conseqüências devastadoras para o ambiente marinho, sendo responsável pela morte de mais um milhão de aves marinhas e mais de cem mil mamíferos marinhos anualmente¹⁵, além de trazer sérios prejuízos à pesca e ao turismo. Outro problema associado aos plásticos está ligado à sua progressiva fragmentação no ambiente, que leva à produção de microplásticos, pedaços de plástico menores que 5 mm¹⁶. Microplásticos também são utilizados pela indústria de cosméticos e cuidados pessoais, em cremes esfoliantes ou pastas de dente, por exemplo.

O acúmulo de plásticos nos oceanos e suas conseqüências para a fauna marinha tem sido o principal vetor de aumento da conscientização e de pesquisa sobre o tema. A lista de espécies nas quais já foram encontrados plásticos e microplásticos é extensa, englobando mais de 693 espécies, entre tartarugas, mamíferos e aves marinhas e peixes¹⁷. Calcula-se que, em 2015, 90% das aves marinhas haviam ingerido plásticos, um

10 A. Chamas *et al.*, "Degradation Rates of Plastics in the Environment", *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, vol. 8, pp. 3494-3511, 2020.

11 R. Geyer, J. R. Jambeck e K. L. Law, "Production, Use, and Fate of All Plastics Ever Made", *Science Advances*, vol. 3, n. 7, p. e1700782, 2017. DOI: 10.1126/sciadv.1700782

12 J. R. Jambeck *et al.*, "Plastic Waste Inputs from Land into the Ocean", *Science*, vol. 347, pp. 768-771, 2015.

13 Ocean Conservancy e McKinsey Center for Business and Environment, [Stemming the Tide: Land-Based Strategies for a Plastic-Free Ocean](#), 2015.

14 World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation e McKinsey & Company, [The New Plastics Economy – Rethinking the Future of Plastics](#), 2016.

15 Unesco, [Facts and Figures on Marine Pollution](#), 2012.

16 D. K. A. Barnes, F. Galgani, R. C. Thompson e M. Barlaz, "Accumulation and Fragmentation of Plastic Debris in Global Environments", *Philosophical Transactions of The Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 364, pp. 1985-1998, 2009; J. C. Prata *et al.*, "Environmental Exposure to Microplastics: An Overview on Possible Human Health Effects", *Science of the Total Environment*, vol. 702, p. 134455, 2020.

17 S. C. Gall e R. C. Thompson, "The Impact of Debris on Marine Life", *Marine Pollution Bulletin*, vol. 92, n. 1-2, pp. 170-179, 2015.

número que deve chegar a 99% até 2050¹⁸. A ingestão de resíduos por animais marinhos pode levar à obstrução do aparelho digestivo e também provocar uma falsa sensação de saciedade, fazendo com que o animal não consiga se alimentar, ficando debilitado e podendo vir a óbito¹⁹. Como os plásticos não são metabolizados pelo sistema digestivo dos animais, se acumulam nos níveis subsequentes das cadeias alimentares, podendo atingir concentrações tóxicas para as espécies no topo dessas cadeias²⁰. Além disso, nos últimos anos tem havido uma maior preocupação com os possíveis efeitos dos microplásticos na saúde humana, visto que estes podem ser ingeridos após o consumo de peixes e frutos do mar²¹, estão dispersos no ar²² e são encontrados inclusive em águas engarrafadas²³.

A solução para esses problemas é complexa e envolve diversas áreas, e parte importante passa pela Educação. Quando discussões sobre problemáticas ambientais são inseridas em um planejamento pedagógico, cresce probabilidade de que os jovens adotem uma mudança de postura frente às consequências de um consumo sem consciência ambiental. Assim, o presente trabalho descreve a utilização de duas diferentes abordagens para tratar do tema da poluição por plásticos nos oceanos: Sequência Didática (SD) e Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS). Segundo Zabala²⁴, SD é um conjunto de atividades estruturadas em início, meio e fim, com objetivos educacionais definidos e utilizado para facilitar o aprendizado dos alunos e que possui. Já UEPS também é um conjunto de atividades estruturadas em sequência, com foco no desenvolvimento de uma Aprendizagem Significativa Crítica, isto é, que busque interação entre o conhecimento prévio e o novo conhecimento e que permita uma visão ampliada e reflexiva sobre a temática desenvolvida²⁵. Dessa forma, os objetivos deste trabalho foram: elaborar uma Sequência Didática que sensibilizasse os alunos sobre as consequências da poluição dos oceanos levando em consideração o rio Jaboatão e a lagoa Olho d'Água no município de Jaboatão dos Guararapes (PE); e desenvolver uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa que abordasse o tema "Água e Poluição na Educação Básica".

18 C. Wilcox, E. Van Seville e B. D. Hardesty, "[Threat of Plastic Pollution to Seabirds is Global, Pervasive, and Increasing](#)", *PNAS*, vol. 112, n. 38, pp. 11899-11904, 2015.

19 S. C. Gall e R. C. Thompson, "The Impact of Debris on Marine Life".

20 S. L. Wright e F. J. Kelly, "[Plastic and Human Health: A Micro Issue?](#)", *Environmental Science & Technology*, vol. 51, n. 12, pp. 6634-6647, 2017.

21 M. Smith, D. C. Love, C. M. Rochman e R. A. Neff, "Microplastics in Seafood and the Implications for Human Health", *Current Environmental Health Reports*, vol. 5, n. 3, pp. 375-386, 2018.

22 G. Chen, Q. Feng e J. Wang, "Mini-Review of Microplastics in the Atmosphere and their Risks to Humans", *Science of the Total Environment*, vol. 703, p. 135504, 2020.

23 S. A. Mason, V. G. Welch, e J. Neratko, "[Synthetic Polymer Contamination in Bottled Water](#)", *Frontiers in Chemistry*, vol. 6, n. 407, 2018.

24 A. Zabala, *A Prática Educativa: Como Ensinar*, Porto Alegre, Penso, 2015.

25 M. A. Moreira, *Teorias de Aprendizagem*, 2. ed., São Paulo, E.P.U., 2011.

Metodologia

1. Uso de Sequência Didática para a conscientização sobre o problema dos plásticos nos oceanos

A SD foi construída a partir da vivência na Escola Municipal Poeta Castro Alves, localizada no bairro de Jardim Prazeres, no município de Jaboatão dos Guararapes, Região Metropolitana do Recife/PE. A escola encontra-se nas proximidades da uma lagoa costeira, conhecida como lagoa Olho d'Água, e do rio Jaboatão. Mesmo sendo um ambiente que faz parte da vida dos residentes daquela área, a preservação de tais mananciais não tem recebido a devida atenção. O acúmulo do lixo tem se agravado e, como consequência, contribuído para a poluição dos oceanos, uma vez que o percurso tanto do rio quanto da lagoa atinge a praia de Barra de Jangada e o Oceano Atlântico. Diante da poluição dessa lagoa, principalmente por plástico, e levando em consideração que suas águas chegam até os oceanos, se fazia necessário inserir essa problemática nas aulas de Ciências e de outras disciplinas, de uma forma lúdica e realista.

A SD foi proposta para turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, com alunos com idade média de treze a quinze anos. Seu ponto de partida foi uma situação-problema que contempla o conteúdo de Biodiversidade e Sustentabilidade, os quais, de acordo com a Base Curricular Comum (BNCC), estão inseridos nas habilidades a serem desenvolvidas na última série do ensino fundamental. Os conhecimentos prévios dos estudantes acerca dos problemas da utilização demasiada do plástico, da poluição do rio Jaboatão, da lagoa Olho d'Água e da consequente poluição dos oceanos foram diagnosticados antes da aplicação da SD através de um questionário. Este também serviu de parâmetro para verificar a relevância das atividades propostas, tendo sido aplicado novamente no final da SD, sem interferências do professor nas respostas. A SD foi estruturada em oito aulas de cinquenta minutos cada, podendo ser distribuídas em quatro dias com duas aulas geminadas.

Questionário

O questionário foi proposto para ser utilizado como base de uma avaliação comparativa antes e após as intervenções didáticas previstas na SD, com intuito de mensurar o progresso dos módulos da SD. Para comparar as respostas, o professor pode seguir dois caminhos, de acordo com a sua realidade:

- a) Utilizar um questionário virtual na plataforma Google Forms e disponibilizar o *link* para os alunos responderem em seu celular antes do início da aula. Isso facilita a análise do progresso da turma, uma vez que essa ferramenta calcula a porcentagem das respostas automaticamente. Porém, para essa opção a escola precisa possuir acesso à Internet.

- b) Imprimir as perguntas em folhas de papel e distribuir para a turma responder manualmente. Após o término das aulas, o docente pode comparar as respostas analisando os questionários individualmente. Esse processo leva mais tempo, porém, a falta de recursos tecnológicos de algumas escolas não impede a aferição do resultado da SD.

As questões foram agrupadas em quatro categorias: i) uso de plásticos descartáveis na escola e na vida cotidiana do aluno; ii) o consumo demasiado do plástico e suas consequências; iii) a identificação do rio Jaboatão, da lagoa Olho d'Água, as praias do município e a preservação desses locais (todos em Pernambuco); iv) e a relação do lixo com certas doenças. Os dados obtidos no questionário inicial irão auxiliar as aulas expositivas a ter uma melhor abordagem sobre o assunto.

Sequência Didática

A SD é composta, além do questionário inicial e final, de quatro módulos (duas aulas por módulo). Em cada um deles são abordados temas referentes aos assuntos vistos no questionário, com intuito de expandir o conhecimento dos alunos e gerar um maior interesse sobre os assuntos expostos.

No módulo 1 são trabalhados o rio Jaboatão e a lagoa Olho d'Água; no módulo 2 o uso de plásticos descartáveis na escola e na vida cotidiana do aluno; no módulo 3 as consequências da poluição por plásticos na vida marinha e na comunidade; e, por fim, o módulo 4 reúne todas as informações estudadas para elaboração de uma exposição na escola.

Validação

Devido à pandemia de Covid-19, que fez com que as aulas nas escolas do município de Jaboatão dos Guararapes fossem suspensas por um período indeterminado, a SD não foi aplicada em sala de aula. No entanto, foi validada através de sua análise por 44 professores dos ensinos Fundamental e Médio de diferentes componentes curriculares. A versão digital foi disponibilizada em um formulário elaborado no Google Forms e enviado via WhatsApp, com perguntas relacionadas ao uso das atividades utilizadas na SD e a avaliação da mesma, tendo como referência os critérios de validação de produto técnico/tecnológico pela Capes, quais sejam: Aderência, Impacto, Aplicabilidade, Inovação e Complexidade.

2. Uso de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para a conscientização sobre o problema dos plásticos nos oceanos

A UEPS foi desenvolvida e aplicada na Escola de Referência em Ensino Médio Professora Eurídice Cadaval, localizada no município de Itapissuma/PE, para uma turma de 2º ano do Ensino Médio, composta por trinta estudantes, divididos em cinco equipes, no período de outubro a dezembro de 2018. A UEPS encontra-se depositada no Repositório da UFPE²⁶. O local focalizado no trabalho foi o canal de Santa Cruz, estuário considerado como um dos ecossistemas mais importantes do litoral de Pernambuco, por sua grande biodiversidade e importância ambiental e socioeconômica²⁷.

A UEPS, baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC), é construída em sete etapas, predefinidas, a saber: 1) Definição de conceitos: decidir o tópico a ser abordado; 2) Observação dos conhecimentos prévios: investigação dos conhecimentos prévios dos estudantes; 3) Situação-problema inicial: utilização de estratégias problematizadoras, considerando o conhecimento prévio do aluno; 4) Diferenciação progressiva: exposição dos conceitos, dos elementos mais gerais para os mais específicos; 5) Situação-problema mais complexa: apresentação de problemas situacionais com nível mais alto de complexidade em relação à situação-problema, com a finalidade de promover reconciliação de significados; 6) Reconciliação integrativa: integração das informações dos conteúdos com novos conceitos, buscando diferenças, semelhanças e convergências, numa perspectiva integradora; 7) Avaliação da aprendizagem da UEPS: análise dos indícios de evolução conceitual dos estudantes, buscando evidências de aprendizagem significativa e crítica²⁸.

Dentro das etapas obrigatórias da UEPS, cada intervenção ou ação pedagógica foi pensada para ser desenvolvida com múltiplas abordagens e utilizando-se de várias estratégias para cercar os estudantes e convidá-los, ativa e qualitativamente, a trabalharem a problemática hídrica da poluição do estuário local. Além disso, buscou-se uma participação que de fato desse ao aluno a oportunidade de questionar e de ser protagonista em cada etapa da UEPS. O Quadro 1 descreve as atividades que foram escolhidas e realizadas em cada etapa.

26 C. J. da Silva, *Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para o Estudo da Água e Poluição na Educação Básica*, Recife, Universidade Federal de Pernambuco, 2019 (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências Ambientais).

27 CPRH – Agência Estadual de Meio Ambiente, *APA de Santa Cruz*, 2008.

28 M. A. Moreira, *Teorias de Aprendizagem*.

Quadro 1. Etapas da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa com suas respectivas ações.

ETAPAS	AULAS	AÇÕES
1. ESCOLHA DO TEMA	1	Pergunta individual sobre a Problemática que norteará a UEPS.
2. LEVANTAMENTO DO CONHECIMENTO PRÉVIO	3	Produção do primeiro mapa conceitual. <i>Brainstorming</i> (tempestade de ideias). Nuvem de tags .
3. ENCONTRO DE SITUAÇÃO-PROBLEMA INTRODUTÓRIA	8	Aula deflagradora com textos sobre Resíduos sólidos; manguezais e estuários; Enzima come PET; Conservação dos oceanos. Etapa executada com a participação do professor do componente curricular de Química. Vídeos: Documentário Além do Lixo . Vídeo: Sistema Otimiza Coleta de Lixo na Holanda . Vídeo: Maré de Lixo na República Dominicana . Aula de campo 1: visita ao Canal de Santa Cruz com professor, estudantes e participação de equipe de escoteiros do município. Volta à escola com discussão sobre essa aula no grande grupo. Aula de campo 2: visita ao Museu Espaço Ciências: Oficina Água para fazer análise físico-química da água coletada pelos alunos do Canal de Santa Cruz. Palestra no auditório da escola: órgão convidado CPRH. Tema: Conhecer para Conservar. Participação externa: analista ambiental da APA, Secretária do Meio Ambiente e Agente Popular de Saúde. Participação interna: estudantes do 2º Ano e professor.
4. DIFERENCIAÇÃO PROGRESSIVA	2	Utilização do <i>game Kahoot</i> . A partir dos textos científicos trabalhados na etapa introdutória. Foram produzidas vinte perguntas e respostas, quatro por equipe. O professor formou então um <i>quiz</i> sobre resíduos sólidos, poluição dos estuários por águas residuais que alimentou o <i>game Kahoot</i> .
5. SITUAÇÃO-PROBLEMA COMPLEXA	3	Exposição com fotos relacionada ao ecossistema estuarino local com o auxílio do professor do componente curricular de Artes. Produção de uma proposta de intervenção coletiva, com o auxílio do professor do componente curricular de Português. <i>A posteriori</i> foi entregue, pelos alunos, ao chefe do poder executivo municipal.
6. RECONCILIAÇÃO INTEGRATIVA	2	Mesa-redonda. Tema: Quais as políticas públicas municipais relacionadas a resíduos sólidos e rede de tratamento de esgoto? Organização prévia: professor e gestor da escola; mediador da mesa: estudantes do 2º ano; convidados do poder público: gestora da Secretaria de Meio Ambiente, gestor da Secretária de Limpeza Urbana. Convidados de organização não formal: Presidente da Colônia de Pescadores do município e Presidente da Associação de Catadores de Resíduos Sólidos.
7. AVALIAÇÃO	1	Construção do segundo mapa conceitual, com uso do aplicativo CmapTools .

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para avaliar o impacto dessa UEPS na aprendizagem dos estudantes, foram utilizados mapas conceituais produzidos por uma das equipes, aqui chamada Equipe A. Então, foi realizada uma comparação entre os mapas conceituais construídos antes e após a aplicação da UEPS, a fim de obtermos indícios da promoção de uma aprendizagem significativa²⁹.

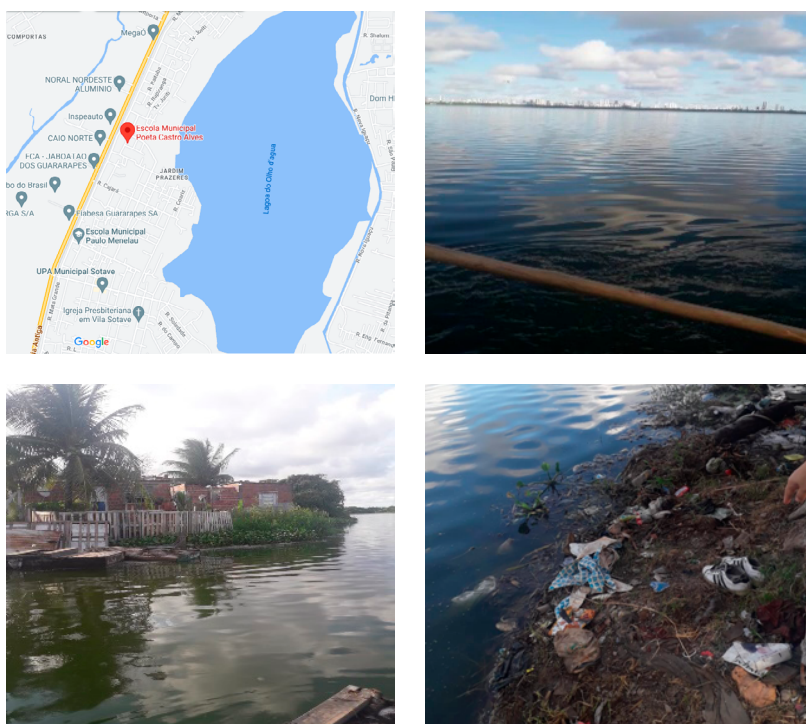
29 J. D. Novak e A. J. Cañas, [Construyendo sobre Nuevas Ideas Constructivistas y la Herramienta CmapTools para Crear un Nuevo Modelo Educativo](#), 2004.

Resultados

1. Sequência Didática

Esta SD está depositada na base de recursos educacionais abertos OER Commons³⁰. O primeiro módulo, com duas aulas de cinquenta minutos, utilizou como estratégias aula expositiva e dialogada, com auxílio de *data show*, e teve início com uma breve apresentação da SD a ser trabalhada, após a qual os alunos responderam um questionário inicial que também seria aplicado no final do quarto módulo. O professor faz então questionamentos aos alunos, para identificar o grau de seu conhecimento sobre a lagoa Olho d'Água, o rio Jaboatão e as praias do município de Jaboatão dos Guararapes para geração de identidade e pertencimento. Procurou-se também identificar como os estudantes veem a questão da poluição da lagoa, se eles acham que as pessoas jogam lixo no rio e na lagoa e quais consequências eles viam para estes atos. O professor então apresentou, na forma de *slides*, imagens da bacia hidrográfica do rio Jaboatão, juntamente com a definição de bacia hidrográfica e sua importância, mostrando imagens do Google Maps/Google Earth com a localização da escola, sua proximidade com o rio Jaboatão e a lagoa Olho d'Água e sua relação com as praias e com os oceanos, assim como a poluição na lagoa, associada às muitas moradias construídas em suas margens (Figura 1).

Figura 1. Mapa (A) e fotografias da lagoa Olho d'Água (B-D).



Fontes: Google Maps e os autores.

30 G. S. Freitas, C. Docena & H. Carvalho, [Uso de Sequência Didática como Ferramenta para o Entendimento dos Impactos do Plástico na Vida Marinha](#), 2021.

Em seguida, foi exibido um breve vídeo, filmado em março de 2020, também mostrando a lagoa na área próxima da escola. Após a apresentação da problemática, foram lançadas aos alunos perguntas sobre o porquê de a comunidade local não preservar um patrimônio tão rico. O professor propôs então a criação de materiais poéticos (produção de um cordel, parodia, poemas etc.), dividindo a sala em pequenos grupos, respeitando as limitações e habilidades de cada um. Esses materiais constarão no mural construído no quarto módulo.

O segundo módulo, com duas aulas de cinquenta minutos, utilizou como estratégia a contabilização da quantidade de plástico usado pela escola durante um mês. Para isso, o professor precisa ter em mãos a quantidade de alunos matriculados na escola e o cardápio mensal da merenda escolar. As merendas diárias das escolas do município de Jaboaão não são feitas na própria escola, mas em uma empresa terceirizada. Quando chegam, são servidas em recipientes descartáveis. No início da aula, o professor perguntou aos alunos o que eles acham de a merenda ser servida nesses plásticos de uso único, para onde eles acham que esses plásticos vão após o consumo da merenda e, caso todos os plásticos descartáveis e embalagens plásticas de suas casas deixassem de existir, se suas vidas seriam melhores ou haveria muitas dificuldades de adaptação. Em seguida, o professor dividiu a turma em grupos e solicitou que cada grupo fosse responsável por contabilizar quantos descartáveis cada aluno utiliza em um dia, contando com a merenda. Somou-se os valores, para descobrir quanto uma escola descarta por mês. O resultado será sempre surpreendente, pois a quantidade de plásticos descartáveis será bastante alta. Em seguida, o professor levou os alunos a refletir sobre a quantidade de lixo plástico produzido por todas as escolas de Jaboaão dos Guararapes. São então apresentados *slides* com imagens dos possíveis destinos dos plásticos na natureza. Ao término da aula, o professor repetiu as mesmas perguntas do início aos alunos. Espere-se, nesta etapa, respostas mais conscientes.

No terceiro módulo, com duas aulas de cinquenta minutos, acredita-se que os alunos já estejam mais familiarizados com o tema e com isso mais atentos às informações. A aula foi iniciada novamente com perguntas relacionadas à poluição dos oceanos. É importante que no início de cada módulo o professor faça perguntas que ativem a memória dos adolescentes e ao mesmo tempo induza a uma reflexão posterior: “– Nosso consumo de plástico pode matar animais marinhos? – Quando eu vou à praia e deixo o lixo na areia, será que posso fazer mal a algum animal indefeso? – Os animais que vivem nos mares e oceanos são importantes para nós? – Se eu conheço alguém que joga lixo na rua, no rio, na lagoa e/ou na praia, devo jogar também? Afinal, todos têm o mesmo direito!” A cada pergunta feita, o professor deve deixar de fora sua opinião. Com isso, ele pode mensurar o progresso da Sequência em seu término. Nessa perspectiva, os alunos devem perceber que não apenas o ser humano é importante em nosso planeta, mas todos os seres que nele habitam. Iniciou-se então uma aula expositiva sobre cadeia

alimentar e as relações entre os seres vivos e sua importância para natureza. A partir do momento que se tem um conhecimento dessas relações, o indivíduo se coloca em posição de um ser que pensa no coletivo, não apenas em si. Deve-se enfatizar também que, independentemente das atitudes das outras pessoas, temos o dever de preservar a natureza e cuidar da “casa” em que vivemos (nosso planeta).

Após esse momento, o professor mostrou as interferências da poluição por plástico na natureza e na vida dos animais marinhos. Outras indagações podem ser feitas à turma: “– Será que a poluição dos nossos mares e oceanos ainda tem jeito? – O que poderíamos fazer para salvá-lo?” É importante ressaltar que a mudança não ocorre do dia para a noite e que sozinhos não podemos salvar o planeta, mas o processo começa com pequenas atitudes. Se cada pessoa conscientizar mais uma, pode-se diminuir a problemática que está próxima a cada indivíduo. Deve-se pensar em que mundo se gostaria de viver e qual mundo se quer deixar para as próximas gerações. Ainda nesse módulo deve-se falar brevemente das principais doenças relacionadas ao acúmulo de lixo nas ruas, levando os alunos a refletir sobre o assunto. O professor deve falar sobre os sintomas de algumas dessas doenças, como Leptospirose, Dengue e Chikungunya, e ressaltar que o acúmulo de lixo também atrai vetores, como ratos e mosquitos, podendo fazer com que essas doenças se espalhem.

No quarto e último módulo, também com duas aulas de cinquenta minutos, os alunos construíram um mural com os temas trabalhados nos módulos anteriores. O professor dividiu novamente a turma em grupos, em que cada um ficou responsável por uma parte do cartaz: imagens do rio, lagoa e praias, com mensagens de preservação; consumo dos descartáveis na escola; poluição dos oceanos e o acúmulo de lixo e as doenças transmitidas por vetores. Todas as imagens colocadas no cartaz devem ser trazidas pelo professor e recomenda-se que elas sejam extraídas dos *slides* das aulas. Cada grupo organizou também frases de conscientização junto com as imagens. Esse grande cartaz, depois de finalizado, pode ser colado no pátio da escola pelos próprios estudantes, em um processo supervisionado pelo professor. Logo depois da atividade, todos voltaram à sala para responder o questionário que foi aplicado anteriormente à sequência. Para encerrar o módulo, um lanche coletivo sustentável, servido apenas em utensílios reutilizáveis, foi oferecido à turma para confraternizar. A ideia final é que podemos ajudar na preservação do planeta só pelo fato de mudarmos nossos hábitos. Acredita-se que com essa SD os alunos se tornem mais conscientes no seu dia a dia e influenciem o máximo de familiares e amigos.

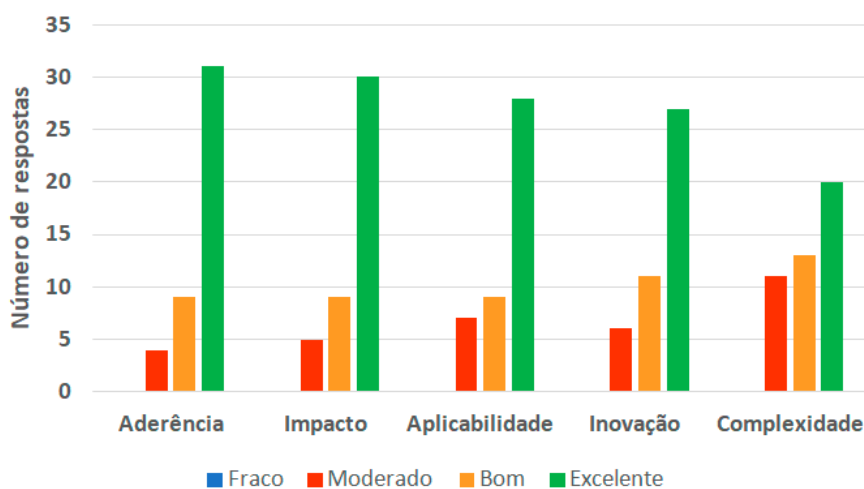
A ideia da SD surgiu com a realização do projeto intitulado: “Da Reflexão à Prática: Reduzindo o Uso de Copos Descartáveis na Escola por Meio da Educação Ambiental”³¹. Foi contabilizado um total de 22721 descartáveis utilizados apenas no mês de agosto

31 G. S. Freitas, C. Docena e H. Carvalho, “Da Reflexão à Prática: Reduzindo o Uso de Copos Descartáveis na Escola por

de 2019, mesmo a escola apresentando uma quantidade baixa de alunos matriculados (459) em relação a outras escolas do município. Desse quantitativo, 2478 copos foram utilizados apenas para o consumo de água. Entre os funcionários, foram contabilizados um total de 1560 copos por mês. Após esses resultados, a grande maioria dos alunos decidiu abolir os descartáveis para beber água e começou a trazer garrafas ou copos de casa, assim como cada funcionário adotou seu copo, diminuindo consideravelmente o uso dos descartáveis na escola. Como um resultado do projeto, foi despertado um interesse maior em expandir essa metodologia para que outros professores pudessem trabalhar em suas diferentes escolas, dando origem a essa sequência didática.

A SD teve uma ótima avaliação nos critérios de validação de produtos pela Capes, com a maioria dos docentes respondendo que a mesma se mostrou excelente em todos os quesitos, conforme Gráfico 1. Foi ainda evidenciada a relevância do trabalho, uma vez que a grande maioria dos professores considerou importante a sua aplicação em sala de aula e 100% dos entrevistados utilizariam e/ou indicariam essa sequência para outros professores.

Gráfico 1. Avaliação da Sequência Didática por professores do Ensino Fundamental e Médio.



Fonte: Elaborado pelos autores.

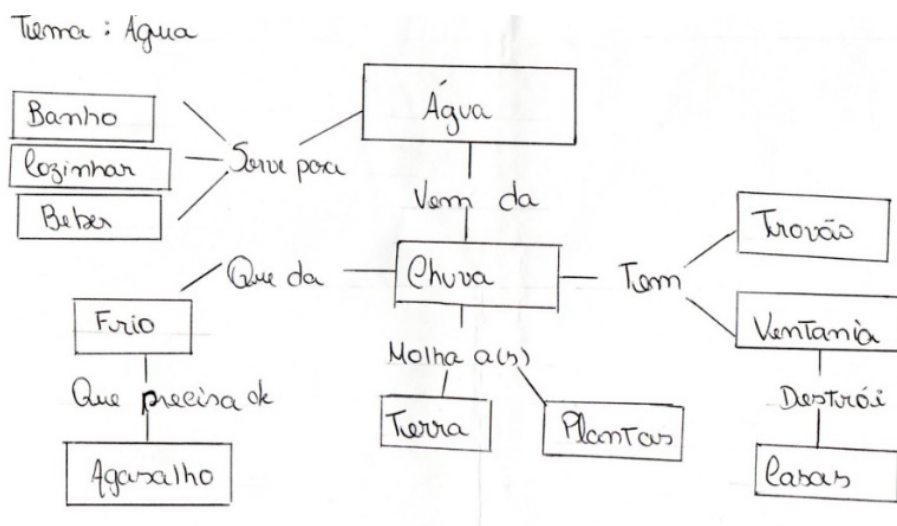
2. Unidade de Ensino Potencialmente Significativa

A primeira etapa, Escolha do Tema, teve como base as respostas ao questionamento feito aos estudantes sobre as problemáticas ambientais locais que mais os incomodavam, no qual foi majoritariamente citada a poluição do canal que banha a cidade por resíduos sólidos e água de esgoto doméstico. Essas informações serviram de base para a escolha do tema “Água e Poluição” e, por fazer parte de um eixo transversal, no caso,

Meio Ambiente, pode ser trabalhado por qualquer um dos componentes curriculares ofertados no Ensino Médio³².

A segunda etapa, Levantamento do Conhecimento Prévio, foi realizada com o uso de mapas conceituais, conforme mostra a Figura 2. A principal função dos mapas conceituais é evidenciar a associação de significados³³. Esses mapas iniciais apresentaram uma visão puramente funcional e simplista dos problemas que afetam os ecossistemas marinhos por falta de uma visão mais crítica da relação entre ações antrópicas e o meio ambiente, ou pela ausência de conhecimentos prévios que permitissem um entendimento da complexidade da problemática. Outra estratégia dessa etapa foi uma dinâmica de grupo com participação de estudantes do curso de Tecnologia da Informação da UFPE, em que foi utilizada a técnica de *brainstorming*, que estimula o pensamento crítico e o posicionamento diante de um tema. O fechamento da dinâmica foi complementado com a chamada “nuvens de tags”, que gerou cinco palavras de maior relevância: plástico, economia, impacto, ambientais e pesca. Diferente do resultado observado na produção dos mapas conceituais iniciais, essas palavras se mostraram coerentes com a problemática hídrica a ser trabalhada, ficando subentendidas questões socioeconômicas e ambientais atuais. A partir desse resultado inicial, procurou-se seguir uma das premissas da Teoria da Aprendizagem Significativa, ao sugerir que o ensino deve se basear a partir daquilo que o aprendiz já sabe³⁴.

Figura 2. Mapas Conceitual produzido por uma das equipes de estudantes (Equipe A) durante a etapa de Levantamento do Conhecimento Prévio.



Fonte: Elaborado pelos estudantes, 2019.

32 Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, *PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais*, s.d.

33 J. D. Novak e A. J. Cañas, *Construyendo sobre Nuevas Ideas Constructivistas y la Herramienta CmapTools para Crear un Nuevo Modelo Educativo*.

34 D. P. Ausubel, *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*, New York, Grune & Stratton, 1963.

Para a terceira etapa, Situação-Problema Introdutória, foram utilizadas diversas estratégias. A primeira contou com a participação do Professor de Química, que, em aula deflagrada, utilizou textos científicos e vídeos que procuraram dimensionar globalmente a temática com informações midiáticas da atualidade. Após a exibição do vídeo, os estudantes participaram de discussões, interagindo. A segunda consistiu em uma visita ao Canal de Santa Cruz/PE, com a participação do grupo de escoteiros que realiza ações de educação ambiental no local. Apesar da beleza do espaço, com suas flora e fauna características, os estudantes constataram o acúmulo de resíduos sólidos no estuário e canaletas de onde escorria também esgoto doméstico. Muitas perguntas relacionadas diretamente a políticas públicas começaram a emergir. A terceira estratégia foi uma visita ao museu interativo de Ciências – Espaço Ciência (Olinda/PE), onde os estudantes participaram de oficinas para análise físico-química da qualidade da água do estuário local e receberam informações dos parâmetros de normalidade da água para um estuário e como essa normalidade é afetada com a poluição. Como quarta estratégia, os estudantes assistiram à palestra “Conhecer para Preservar”, ministrada por um analista da Agência Estadual do Meio Ambiente (CPRH), órgão responsável por toda área de proteção do complexo estuarino de Santa Cruz. A palestra tratou da caracterização do complexo e de questões sobre poluição por resíduos sólidos, pesca predatória e áreas degradadas.

Na quarta etapa, Diferenciação Progressiva, foi utilizado um jogo como recurso didático para que os próprios estudantes pudessem elaborar perguntas e respostas sobre poluição por resíduos sólidos e águas residuais, com base nos materiais trabalhados na etapa de situação-problema introdutória. Um *quiz* foi então montado através da plataforma gratuita do *game Kahoot*, com a intenção de observar se o estudante teria a habilidade de diferenciar progressivamente e de forma inclusiva o que foi visto nas etapas anteriores e seguir abordando os aspectos mais específicos³⁵. No *quiz*, a média geral de acertos da turma foi de cerca de 85%. Resultado que evidencia um aproveitamento satisfatório da atividade realizada.

A quinta etapa, Situação-Problema Complexa, envolveu os componentes curriculares de Português e Artes. Em Artes, os estudantes montaram uma exposição de fotos produzidas na aula de campo ao Canal de Santa Cruz e então discorreram sobre a conexão existente entre as fotos expostas e a poluição hídrica vivenciada, fazendo uma análise crítica ao constarem falta de planejamento público. Já em Português, abordou-se a poluição hídrica a partir do conteúdo gênero textual Carta Argumentativa, com a produção final de um texto coletivo que foi enviado ao prefeito do município de Itapissuma/PE com uma Proposta de Intervenção e sugestão de soluções. O prefeito, ao responder, parabenizou a iniciativa e justificou cada tópico. Foi mais uma oportunidade

35 M. A. Moreira, *Teorias de Aprendizagem*.

para os estudantes “negociarem significados” e “abandonarem as narrativas”, de acordo com o que preconizam alguns princípios da TASC³⁶. Além disso, a atividade contribuiu para a elaboração conjunta de ideias práticas que puderam sair dos muros da escola e se ambientalizar com a sociedade.

Na sexta etapa, Reconciliação Integrativa, foi organizada uma mesa-redonda com os principais atores relacionados à temática: representantes do Governo Municipal (Secretária do Meio Ambiente e Secretário de Limpeza Urbana), organizações não governamentais (Presidentas da Colônia de Pescadores e da Associação de Catadores de Resíduos Sólidos) e os estudantes como sociedade civil. As perguntas e a quem seriam endereçadas foram definidas previamente pelos próprios estudantes que presidiram o evento. Várias perguntas foram elaboradas trazendo para o debate questões sociais, ambientais e de políticas e evidenciando o grau de maturidade dos estudantes sobre a temática. Nesta etapa, os saberes ganharam novos contextos, puderam ser aplicados em uma situação real, o que leva a um profundo movimento de identificar diferenças e similares que é próprio de uma reconciliação integrativa³⁷.

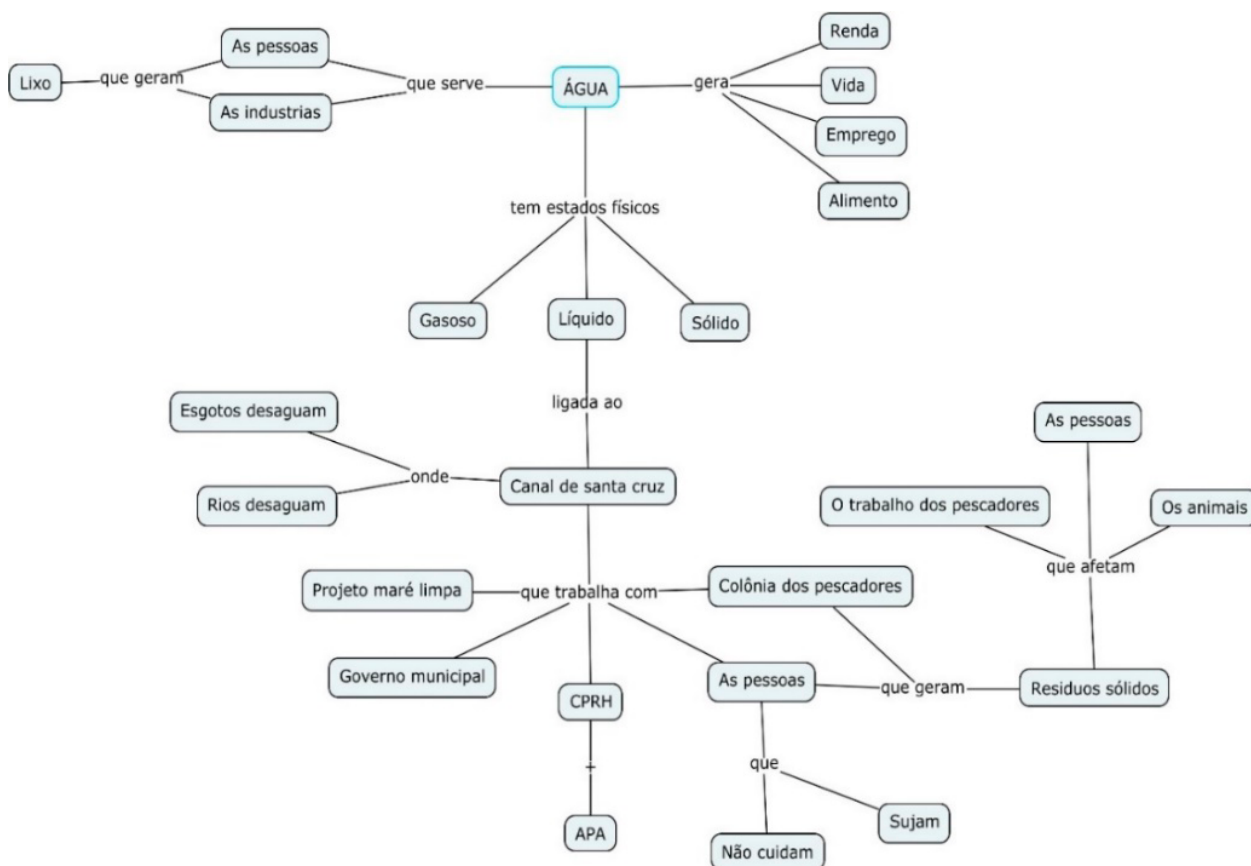
Na sétima etapa, Avaliação/Validação, foi construído um segundo mapa conceitual pelos mesmos estudantes da Equipe A. Conforme Aquino e Chiaro³⁸, o mapa conceitual pode também se configurar como uma ferramenta de aprendizagem, por auxiliar no planejamento dos estudos, na preparação para as avaliações e na resolução de problemas. Para a produção do segundo mapa utilizou-se o software CmapTools. A avaliação dos mapas foi essencialmente formativa, considerando não os comportamentos finais, mas transformações, concepções e reflexões ao longo do processo. A Figura 3 mostra o segundo mapa conceitual, produzido pelos mesmos estudantes que desenvolveram o mapa inicial (Figura 2). O segundo mapa conceitual forneceu fortes indícios do êxito da UEPS e demonstrou um amadurecimento científico nas suas articulações conceituais, ao conseguir diferenciar progressivamente a temática poluição no viés da Educação Ambiental Crítica, promotora da formação de uma conduta ecológica e cidadã do estudante.

36 *Idem*.

37 M. A. Moreira e E. A. F. S. Masini, *Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel*, 2. ed., São Paulo, Centauro, 2006.

38 K. A. S. Aquino e S. Chiaro, “Uso de Mapas Conceituais: Percepções sobre a Construção de Conhecimentos de Estudantes do Ensino Médio a Respeito do Tema Radioatividade”, *Revista Ciências & Cognição*, vol. 18, n. 2, pp. 158-171, 2013.

Figura 3. Mapas Conceitual produzido por uma das equipes de estudantes (Equipe A) na etapa de Avaliação/Validação.



Fonte: Elaborado pelos estudantes, 2019.

Resultados similares foram obtidos com os estudantes que participaram das outras equipes, sendo uns com maior, outros com menor nível de desenvolvimento conceitual. Ficou evidente que os ganhos da UEPS eram diretamente proporcionais à participação dos estudantes nas suas etapas. Portanto, é importante que eles sejam motivados a participar de todas as intervenções pedagógicas, para que a negociação de significados se torne de fato presente durante o processo. Nesta direção, temos plena convicção que uma UEPS é um produto educacional que permite flexibilidade nas ações e por isso atende as diversas realidades educacionais do nosso país, com inclusão de uma Educação Ambiental que faça sentido na vida do estudante.

Considerações finais

O presente trabalho mostrou que tanto a SD quanto a UEPS constituem estratégias importantes para o ensino de Ciências Ambientais. Em ambos os casos, procurou-se sempre incentivar a participação dos alunos nas discussões, além de utilizar diferentes estratégias de ensino, como aula de campo, uso de questionários com finalidades que não apenas a avaliação etc. Como a UEPS foi aplicada diretamente em sala de aula, foi

possível utilizar uma maior gama de estratégias de ensino, como exposição de fotos, carta coletiva à administração municipal, além da mesa-redonda com as autoridades municipais e ONGs relacionadas à temática. A avaliação, baseada em mapas conceituais, permitiu constatar a evolução dos alunos após a aplicação da UEPS. No caso da SD, sua avaliação por outros docentes do ensino fundamental e médio demonstrou sua importância como produto educacional. Finalmente, a SD e a UEPS podem ser facilmente adaptadas para a realidade de outras escolas de Pernambuco, de outros estados ou mesmo de outros países. Os problemas causados pelo descarte incorreto de resíduos, especialmente plásticos, têm ganhado bastante evidência nos últimos anos, e a SD e a UEPS se mostraram instrumentos úteis para abordar criticamente este problema, de forma a ajudar na formação de cidadãos mais conscientes e com maior responsabilidade socioambiental.

Referências Bibliográficas

- AQUINO, K. A. S. & CHIARO, S. "Uso de Mapas Conceituais: Percepções sobre a Construção de Conhecimentos de Estudantes do Ensino Médio a Respeito do Tema Radioatividade". *Revista Ciências & Cognição*, vol. 18, n. 2, pp. 158-171, 2013.
- ARAÚJO, M. C. B. & COSTA, M. F. "Praias Urbanas: O que Há de Errado com Elas?" *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*, vol. 11, n. 5, pp. 51-58, jan./dez. 2016.
- AUSUBEL, D. P. *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York, Grune & Stratton, 1963.
- BARNES, D. K. A.; GALGANI, F.; THOMPSON, R. C. & BARLAZ, M. "Accumulation and Fragmentation of Plastic Debris in Global Environments". *Philosophical Transactions of The Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 364, pp. 1985-1998, 2009.
- CHAMAS, A. *et al.* "Degradation Rates of Plastics in the Environment". *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, vol. 8, pp. 3494-3511, 2020.
- CHEN, G.; FENG, Q. & WANG, J. "Mini-Review of Microplastics in the Atmosphere and their Risks to Humans". *Science of the Total Environment*, vol. 703, p. 135504, 2020.
- CPRH – AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE. *APA de Santa Cruz*. 2008.
- FREINKEL, S. *Plastic: A Toxic Love Story*. Boston, Houghton Mifflin Harcourt, 2011.
- FREITAS, G. S.; DOCENA, C. & CARVALHO, H. "Da Reflexão à Prática: Reduzindo o Uso de Copos Descartáveis na Escola por Meio da Educação Ambiental". *Anais do V Congresso Brasileiro de Educação Ambiental Interdisciplinar*, vol. 1. pp. 598-600, 2020.
- _____. *Uso de Sequência Didática como Ferramenta para o Entendimento dos Impactos do Plástico na Vida Marinha*. 2021.
- GALL, S. C. & THOMPSON, R. C. "The Impact of Debris on Marine Life". *Marine Pollution Bulletin*, vol. 92, n. 1-2, pp. 170-179, 2015.
- GEYER, R.; JAMBECK, J. R. & LAW, K. L. "[Production, Use, and Fate of All Plastics Ever Made](#)". *Science Advances*, vol. 3, n. 7, p. e1700782, 2017.
- JAMBECK, J. R. *et al.* "Plastic Waste Inputs from Land into the Ocean". *Science*, vol. 347, pp. 768-771, 2015.
- MASON, S. A.; WELCH, V. G. & NERATKO, J. "[Synthetic Polymer Contamination in Bottled Water](#)". *Frontiers in Chemistry*, vol. 6, n. 407, 2018.

- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. [PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais](#). s.d.
- MOREIRA, M. A. *Teorias de Aprendizagem*. 2. ed. São Paulo, E.P.U., 2011.
- _____. & MASINI, E. A. F. S. *Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel*. 2. ed. São Paulo, Centauro, 2006.
- NOVAK, J. D. & CAÑAS, A. J. [Construyendo sobre Nuevas Ideas Constructivistas y la Herramienta CmapTools para Crear un Nuevo Modelo Educativo](#). 2004.
- PRATA, J. C. *et al.* "Environmental Exposure to Microplastics: An Overview on Possible Human Health Effects". *Science of the Total Environment*, vol. 702, p. 134455, 2020.
- SILVA, C. J. da. *Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para o Estudo da Água e Poluição na Educação Básica*. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, 2019 (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências Ambientais).
- SMITH, M.; LOVE, D. C.; ROCHMAN, C. M. & NEFF, R. A. "Microplastics in Seafood and the Implications for Human Health". *Current Environmental Health Reports*, vol. 5, n. 3, pp. 375-386, 2018.
- OCEAN CONSERVANCY & MCKINSEY CENTER FOR BUSINESS AND ENVIRONMENT. [Stemming the Tide: Land-Based Strategies for a Plastic-Free Ocean](#). 2015.
- UNESCO. [Facts and Figures on Marine Pollution](#). 2012.
- [WIKIMEDIA Commons](#).
- WILCOX, C.; VAN SEBILLE, E. & HARDESTY, B. D. "[Threat of Plastic Pollution to Seabirds is Global, Pervasive, and Increasing](#)". *PNAS*, vol. 112, n. 38, pp. 11899-11904, 2015.
- WORLD ECONOMIC FORUM; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION & MCKINSEY & COMPANY. [The New Plastics Economy – Rethinking the Future of Plastics](#). 2016.
- WRIGHT, S. L. & KELLY, F. J. "[Plastic and Human Health: A Micro Issue?](#)" *Environmental Science & Technology*, vol. 51, n. 12, pp. 6634-6647, 2017.
- ZABALA, A. *A Prática Educativa: Como Ensinar*. Porto Alegre, Penso, 2015.

CAPÍTULO 14

Projetos Ambientais para a Formação de Agentes Ambientais mirins na Escola Municipal do Campo Amparo, no Litoral do Paraná

Luciane Godoy Bonafini¹ • Helena Midori Kashiwagi²

Introdução

Este capítulo é resultado da pesquisa desenvolvida no Mestrado ProfCiAmb – UFPR Litoral, idealizado após a constatação da necessidade de se desenvolver a conscientização ambiental com os alunos da Escola Municipal do Campo Amparo, localizada numa comunidade tradicional de pescadores, às margens da Baía de Paranaguá, no litoral do Paraná.

Tal constatação se deu ao observar os impactos ambientais locais, que aconteciam por vários fatores, resultantes de costumes diários na comunidade. Observou-se que os problemas ambientais estavam ligados a diversos fatores: econômicos, políticos, tecnológicos e culturais, conectados ao capitalismo, ao consumismo, à modernidade, ao industrialismo e à urbanização. Num primeiro momento, tem-se a hipótese de que a causa dos problemas ambientais locais relacionam-se à cultura local, pela falta de conhecimento sobre o ambiente, de disponibilidade e/ou vontade própria, comodismo ou falta de expectativa de vida, aumento considerável da população local, isto é, não há investimentos, investigação e fiscalização na comunidade por parte da Secretaria de Meio Ambiente ou dos órgãos competentes, nem uma apropriada gestão administrativa na associação dos moradores que pudesse auxiliar nas problemáticas ambientais.

A educação ambiental na escola surgiu com o objetivo de gerar consciência ecológica, para gerar um conhecimento que permitisse mudar o comportamento dos moradores

1 Licenciada em Pedagogia, especialista em Educação Ambiental, mestre em Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb UFPR) e professora da Rede Pública Municipal de Paranaguá-PR. Desenvolveu a pesquisa de Mestrado *Conscientização e Educação Ambiental: Partindo da Escola para a Comunidade*, resultando no produto educacional *Protocolo de Aplicação de Atividades de Educação Ambiental*. E-mail: lubonafini@gmail.com. [ORCID pesquisadora Luciane Godoy Bonafini](#).

2 Arquiteta e Urbanista (UFPR), mestre e doutora em Geografia (UFPR), professora da Universidade Federal do Paraná e do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb UFPR). Foi orientadora da pesquisa de Mestrado *Conscientização e Educação Ambiental: Partindo da Escola para a Comunidade*, defendida em junho de 2019 no ProfCiAmb UFPR. E-mail: helenamkashiwagi@gmail.com. [ORCID pesquisadora Helena Midori Kashiwagi](#).

em relação à proteção da natureza. A família e a escola precisam ser os iniciadores da educação para preservar o ambiente natural, e a criança, desde cedo, deve aprender a cuidar da natureza. No seio familiar e na escola é que se deve iniciar a conscientização do cuidado com o ambiente. É fundamental esta educação ambiental, pois responsabilizará o educando para o resto da vida. Com a presente problemática, se fez necessário o desenvolvimento da Educação Ambiental na escola, com a intenção de posteriormente chegar às famílias e à comunidade.

Segundo Munhoz, “uma das formas de levar educação ambiental à comunidade é pela ação direta do professor na sala de aula e em atividades extracurriculares”³. As atividades teóricas e práticas foram desenvolvidas com temas de educação ambiental, valores, participação cidadã, desenvolvimento sustentável, destinação correta dos resíduos, qualidade de vida, saneamento básico e cuidados com a saúde, possibilitando a interação da comunidade com a escola.

Para pensarmos na elaboração de projetos de Educação Ambiental na Escola, foi preciso refletir, em primeiro lugar, sobre a função social da escola em nossa sociedade. Por conta da crise que vive a escola hoje, é preciso reconhecer seu papel e sua importância na vida social, política e cultural do povo. Instados a refletir e criticar as ações de desrespeito à ecologia, a essa riqueza que é o patrimônio do planeta e de todos os que nele se encontram. Partindo do princípio de Carvalho, segundo o qual “a Educação Ambiental não se restringe a percepção ambiental, a transmissão de conhecimento e nem controle de comportamentos adequados, tratamos de refletir na perspectiva da educação ambiental crítica e transformadora”⁴.

O maior desafio para a escola foi inovar os processos, os métodos, as formas de educar, de ensinar e aprender. Também novos conteúdos emergem como fundamentais para a efetivação da função social da escola – entre eles, os conteúdos ambientais. O objetivo que se pretendeu alcançar, ao longo do processo educativo, foi propiciar o domínio do conhecimento necessário para se conviver em sociedade. Segundo Saviani, o ser humano, para sua sobrevivência, “necessita extrair da natureza, ativa e intencionalmente, os meios de subsistência. Ao fazer isso ele inicia o processo de transformação da natureza, criando um mundo humano (o mundo de cultura)”⁵.

Por esses motivos, tivemos a iniciativa de promover tanto na escola como na comunidade meios e ações de conscientização e cidadania sobre os impactos ambientais que estavam ocorrendo na localidade, pela falta de conhecimentos, pela falta de conscientização, de atitudes de cuidados com o meio ambiente e de fiscalização. Foram

3 Tânia Munhoz, *Desenvolvimento Sustentável e Educação Ambiental*, São Paulo, Contexto, 2004.

4 Isabel Cristina Moura Carvalho, *Educação Ambiental: A Formação do Sujeito Ecológico*, São Paulo, Cortez, 2004.

5 Demerval Saviani, *Pedagogia Histórico-Crítica: Primeiras Aproximações*, 6. ed., São Paulo, Autores Associados, 1997, p. 19.

pensados meios de desenvolver atividades que possibilitassem aos moradores da comunidade participar de momentos de interação com a escola e com o ambiente para posterior reflexão sobre a sua própria vivência.

O professor deve direcionar seu trabalho para que os alunos consigam entender e interpretar o que se passa ao seu redor, para que construam seu próprio conhecimento, não cabendo mais à escola somente transmitir informações. O desafio para o ser humano contemporâneo é compreender, saber a fonte e julgar reflexivamente as informações. O papel do professor é gerar conhecimentos, adequar a sua metodologia, questionar e instigar os alunos a se posicionarem, ouvir suas ideias e propostas, e refletir junto com eles.

O desafio para os educadores dessa escola do campo era realizar práticas pedagógicas que valorizassem esses saberes trazidos pelos alunos de sua vivência e assim assegurar uma formação holística, com criticidade, criatividade, ludicidade, respeitando a relação entre escola e a família e promovendo o exercício da cidadania com consciência ambiental. Com a falta de recursos tecnológicos e falta de conexão com a internet, as práticas pedagógicas precisaram ser readequadas, utilizando os recursos naturais disponíveis na comunidade. As atividades foram sendo ressignificadas por meio da observação dos elementos naturais, conectando seus conhecimentos simbólicos da natureza com os conhecimentos empíricos e tradicionais e com os conteúdos dos livros paradidáticos disponíveis na escola.

Foi possível, através de pequenos projetos, direcionados às diversas temáticas ambientais, com atividades realizadas em sala de aula e no entorno escolar, o desenvolvimento de ações de conscientização e Educação Ambiental na escola para aplicar na comunidade. O objetivo do trabalho em sala de aula e da pesquisa-ação foi trazer conhecimentos e informações sobre o meio ambiente para os alunos e torná-los multiplicadores desses saberes na família e na comunidade. O desenvolvimento de aprendizagem por projetos visava integrar diferentes disciplinas escolares, e foi realizado com as turmas multisseriadas do segundo ao quinto ano, uma vez por semana em período integral, com atividades teóricas no período da manhã e práticas no período da tarde.

Diante da preocupação com o meio ambiente, a escola se atentou em promover uma educação voltada para a formação de cidadãos mais conscientes com os problemas socioambientais, de tal modo, partimos da localidade, primeiro conhecendo os reais problemas e assim procurando encontrar soluções.

Logo, surgiu o projeto de formação de agentes ambientais mirins, envolvendo diversos conteúdos e temas com a educação ambiental. Por meio de projetos educacionais com diversas temáticas problematizadoras observadas na comunidade, foi possível o envolvimento ativo das crianças, motivando-os, realizando uma aprendizagem ativa

e significativa. A escola precisava ser um ambiente que oportunizasse a formação do indivíduo, a formação de cidadãos ambientalmente conscientes e solidários. Esse processo ocorreu ao longo da aplicação do projeto, direcionada ao ensino das Ciências Ambientais e da Educação Ambiental, na escola e na comunidade, com uma determinada especificidade e propósito da formação de agentes ambientais mirins.

O objetivo do projeto foi atribuir protagonismo aos alunos, tornando-os multiplicadores dos saberes e das atitudes de cidadania para seus familiares e moradores da comunidade, dando atenção aos cidadãos para entenderem que as ações desenvolvidas pela escola são para que todos se conscientizem, e que assim podemos melhorar a qualidade de vida na comunidade e estimular o sentimento de pertencimento local.

Um fator que dificulta, muitas vezes, a participação das comunidades no enfrentamento de problemas sociais e ambientais que as afetam diretamente é a sensação de que não conseguiriam mudar a situação devido à grandeza desses problemas, porque há grupos mais fortes com interesses diferentes, ou que determinadas ações não impactam o local, pois não são visíveis aos seus olhos. As pessoas muitas vezes precisam que ocorram catástrofes para que se conscientizem dos reais problemas, e a escola tentou mudar essa visão. Segundo Buczenko⁶, busca-se uma escola e uma prática social que estejam conectadas à realidade com a qual se depara a comunidade escolar, e por meio dessa realidade foi preciso refletir sobre a complexidade na qual a escola está inserida.

Não há que se pensar mais em reprodução, uma vez que se percebem a permanência de problemas e a ausência de soluções. Assim, a prática social é o fio condutor da luta pela transformação das realidades vividas pela comunidade escolar, constituindo um caminho para a emancipação, um exercício que deve ser também ensinado na e pela escola⁷.

Metodologia

No decorrer da pesquisa, foram aplicadas diversas abordagens metodológicas nas práticas desenvolvidas, e, nas palavras de Tozoni-Reis, “cada metodologia teve seu objetivo de contribuir para a construção de uma sociedade mais justa, ecologicamente equilibrada e sustentável”⁸. É importante esclarecer os objetivos de cada uma das metodologias aplicadas neste trabalho, sendo elas determinantes para que se obtivesse o resultado esperado, cada qual com sua especificidade.

6 Gerson Luiz Buczenko, *Educação Ambiental e Educação do Campo: Caminhos em Comum*, Curitiba, Appris, 2018.

7 *Idem*, p. 74.

8 Marília Freitas de Campos Tozoni-Reis, *Educação Ambiental: Natureza, Razão e História*, Campinas, Autores Associados, 2004.

Brandão denomina de pesquisa participante aquela que permite radicalizar a participação política dos “participantes”⁹. A pesquisa-ação, que tem como ponto de partida a articulação entre a produção de conhecimentos para a conscientização dos sujeitos e solução de problemas socialmente significativos, também é discutida por Thiollent¹⁰.

Através da metodologia dos temas geradores de Paulo Freire, analisamos o processo de aprendizagem, as problemáticas ambientais locais com o propósito de conscientização da realidade concreta.

A metodologia de aprendizagem por projetos, inserida na realidade da comunidade escolar, foi aplicada com a finalidade da transformação de um determinado problema. Um bom projeto ambiental deve ser iniciado com o comprometimento e a participação da comunidade local, que precisa entender a conservação daquele determinado ambiente como algo importante para a melhoria de sua própria qualidade de vida e para o seu desenvolvimento.

É um processo lento, e antes de propor mudanças é necessário entender as necessidades da comunidade. É preciso integrar o ser humano ao ambiente e não o excluir; fazê-lo sentir-se parte da natureza, consciente de suas ações, entender os problemas que afetam a comunidade e discutir coletivamente. Nesse sentido, alunos, professores, pais e comunidade realizaram juntos ações de mudança de comportamentos, de atitudes, que contribuíssem com a melhoria de vida e saúde de todos, com a sustentabilidade, com a conscientização e com a cidadania.

A partir desse projeto, propôs-se aos moradores a mudança também de suas atitudes em relação ao meio ambiente para a efetivação das ações aplicadas. Essa transformação de atitudes dos moradores foi gradativa e ocorreu por meio dos conhecimentos levados pelos alunos aos pais e familiares sobre as diversas temáticas debatidas em sala em aula e reuniões sobre o projeto. As primeiras ações desenvolvidas com os alunos foram sobre os cuidados com o meio ambiente no entorno escolar e a importância da interação entre escola e comunidade, fundamentais para a formação de uma consciência ambiental e a sensibilidade com o meio ambiente para se repensar, refletir e propor soluções para as problemáticas locais.

Layrargues destaca a necessidade de “tratar os temas ambientais locais como temas geradores e não como atividades fim”¹¹. Isso significa que os temas ambientais locais devem gerar discussões e reflexões críticas sobre a realidade ambiental e não apenas

9 C. R. Brandão (org.), *Repensando a Pesquisa Participante*, São Paulo, Brasiliense, 1999.

10 Michel Thiollent, *Metodologia da Pesquisa-Ação*, 10. ed., São Paulo, Cortez, 2000.

11 Philippe Pomier Layrargues, “A Resolução de Problemas Ambientais Locais Deve Ser um Tema-Gerador ou Atividade-Fim da Educação Ambiental?”, em M. Reigota (org.), *Verde Cotidiano: O Meio Ambiente em Discussão*, Rio de Janeiro, DP&A Editora. 1999, pp. 131-148.

gerar informações transmitidas pelo educador ao educando, reforçando um processo mecânico de uma educação que Paulo Freire chamou de bancária¹². Para superar o caráter informativo em busca de uma educação preocupada com a formação do sujeito ecológico, os temas ambientais locais – significativos – têm que ser tomados como ponto de partida para análises críticas da realidade socioambiental.

As crianças dessa comunidade de pescadores convivem com as tradições caiçaras, saberes patrimoniais, a exploração dos recursos naturais e a pesca artesanal. Observadas essas problemáticas ambientais, a escola precisou considerar a aprendizagem direcionada à questão ambiental, desenvolvendo práticas pedagógicas para a formação de cidadãos mais conscientes sobre os problemas socioambientais locais.

O caiçara é o habitante típico do litoral paranaense, e vive basicamente da exploração dos recursos naturais, seja das próprias restingas, manguezais ou demais ambientes marinhos por meio da pesca artesanal. Não podemos descartar que o modo de vida relativamente simples e de pouca exigência dos caiçaras não provoca nenhum tipo de grande impacto sobre o meio ambiente.

A relação está estritamente baseada no tamanho populacional: quanto mais essa população crescer, maiores serão as necessidades e, conseqüentemente, maiores os impactos da presença dessas populações. Estas são conhecidas como populações tradicionais, que já ocupam a região há bastante tempo e supostamente vivem em um nível de harmonia com a natureza maior do que aqueles habitantes que vivem na zona urbana. Retiram do meio ambiente apenas o que precisam para sobreviver, com quase nenhum conhecimento técnico e científico necessário para entender as conseqüências que determinadas ações podem acarretar.

Durante a pesquisa foi aplicada a metodologia da pesquisa-ação-participante, pelo seu caráter participativo, que promoveu condições para ações e transformações dentro da própria escola, onde a pesquisa estava sendo realizada. Com a observação de todo o processo, certamente surgiram novas ideias de como fazer um trabalho diferenciado. No grupo, por meio dos diálogos com alunos, pais e professores, foram surgindo novos conhecimentos que puderam ser testados na prática, por meio de uma ação realizada.

A metodologia dos temas geradores de Paulo Freire foi importante no processo de aprendizagem dos alunos, da percepção das problemáticas ambientais locais, com o propósito de conscientização da realidade concreta; e a metodologia de aprendizagem por projetos inserida na realidade da comunidade escolar teve a finalidade e a pretensão da transformação de um determinado problema observado pelos alunos.

A proposta da metodologia de aprendizagem por projetos foi trabalhar com a formação de agentes ambientais mirins na construção de conhecimentos significativos a

12 Paulo Freire, *Pedagogia do Oprimido*, 17. ed., Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

partir de projetos que desenvolvessem atividades inovadoras, eficazes e eficientes para o processo de ensino e aprendizagem, através da interdisciplinaridade, formando um cidadão crítico e criativo. Com a preocupação em elaborar aulas acessíveis aos alunos, buscou-se propiciar conhecimentos básicos envolvendo a vida cotidiana e valorizando as experiências vividas, com a participação dos familiares para fortalecer os laços de afetividade e maior interesse pela escola.

O objetivo principal do método de projetos como proposta pedagógica, segundo Bordenave e Pereira, é “aproximar a aprendizagem da vida real, da melhor maneira possível”¹³. Trata-se de uma atividade, um plano de trabalho, um conjunto de tarefas ou uma proposta educativa que envolve um grupo de educandos em atividades muito mais amplas, vivas, instigantes, criativas e significativas do que as práticas tradicionais de educação e ensino. Na realização coletiva dos projetos, educadores e educandos tiveram a oportunidade de buscar informações, ler, discutir, conversar, investigar, coletar dados, organizar informações e refletir, individual e coletivamente, sobre o observado, lido e coletado. Essa metodologia garante, por um lado, a oportunidade de processamento das informações coletadas e, por outro lado, a construção contínua de conhecimento.

Diríamos que “projetos” são atividades que redundam na produção, pelos alunos, de um relatório final que sintetize dados originais (práticos ou teóricos), colhidos por eles, no decurso de experiências, inquéritos ou entrevistas com especialistas. O projeto deve visar à solução de um problema que serve de título ao projeto¹⁴.

A coleta, a organização e a análise dos dados caracterizam a proposta pedagógica do ensino por meio de projetos e são alternativas à forma fragmentada com que as propostas tradicionais de ensino tratam o conhecimento, pois cada conhecimento novo, processado, discutido, analisado, cria desafios, novas necessidades de conhecimento, que levam a novas buscas e novas descobertas. As oportunidades de se aproximar dos conhecimentos, atitudes, valores e comportamentos, compreendendo-os pela reflexão crítica sistematizada que o método de projetos proporciona, fazem dele uma das principais alternativas para a Educação e, particularmente, para a Educação Ambiental.

Bordenave e Pereira¹⁵ propõem um esquema interessante para a construção de propostas educativas problematizadoras por meio de projetos: observação de realidades, pontos-chave, teorização, hipóteses de solução e aplicação à realidade. Trata-se, portanto, de uma proposta que parte da realidade observada, isto é, de um refletido diagnóstico da realidade e segue na identificação de pontos para aprofundamento (pontos-chave). Buscamos aprofundar a compreensão desses pontos pela reflexão, por meio de estudos

13 Juan Diaz Bordenave e Adair Martins Pereira, *Estratégias de Ensino-Aprendizagem*, 33. ed., Petrópolis, Vozes, 2015.

14 *Idem*, p. 259.

15 *Idem*.

e discussões coletivas para elencar hipóteses para solução dos problemas para a ação concreta, pensada, sobre a realidade vivida. Dessa forma, temos aqui uma possibilidade metodológica de incorporarmos nas propostas educativas ambientais a ideia da ação-reflexão-ação.

Os projetos devem dar ênfase à formação, desenvolvendo atividades que contribuam para a apropriação crítica de conhecimentos, ideias, conceitos, valores, símbolos, hábitos, atitudes e habilidades dentro do espírito crítico que exige a Educação Ambiental. Além disso, o desenvolvimento da responsabilidade, iniciativa, autonomia, solidariedade, tolerância e cooperação tem que estar presente como preocupação educativa nos projetos propostos.

Os projetos podem ser organizados de forma que educadores e educandos possam identificar a evolução da aprendizagem de conceitos, é importante que os educadores estejam preparados para elaborar, conduzir e participar de atividades interdisciplinares e cooperativas, integrando os objetivos da Educação Ambiental por meio de propostas de estudo coletivo. As necessidades das comunidades localizadas nos arredores das escolas são o ponto de partida para os projetos de Educação Ambiental que tenham como principal objetivo a sustentabilidade.

Para Dias, “uma educação ambiental que comece por promover e reforçar os valores básicos essenciais da educação integral, sobre a qual se assenta, teria muitas probabilidades de alcançar seus objetivos no campo ambiental”¹⁶. O desenvolvimento integral dos sujeitos, a construção reflexiva e coletiva de valores, o desenvolvimento de uma ética ambiental comum, o trabalho em grupo, a solidariedade, a participação na solução dos problemas ambientais, a ênfase no desenvolvimento de atitudes, podem ser organizados nos projetos para evolução das aprendizagens.

Desenvolvimento do Produto Educacional

O produto educacional foi sendo elaborado através das atividades que foram desenvolvidas em sala de aula pelo projeto de Educação Ambiental “Conhecendo o Lugar onde Moro”, que partiu da necessidade de valorização da localidade, das pessoas, da região, do contexto local, conhecendo para entender e cuidar. Um projeto que se propôs a buscar respostas e reflexões acerca de diversas temáticas e problemáticas percebidas pelos alunos e que faziam parte de um contexto local, social, econômico, cultural e político desigual. Temáticas ambientais que não foram tão simples de serem debatidas com crianças das séries iniciais do Ensino Fundamental, pela realidade socioambiental tão vulnerável na qual estavam inseridas. As famílias vivem da exploração dos recursos naturais e a percepção de ambiente é diferentemente constituída e percebida. O que

16 Genebaldo F. Dias, *Educação Ambiental: Princípios e Práticas*, 6. ed., São Paulo, Gaia, 2000, p. 97.

motivou a desenvolver nesses alunos a construção de valores populares e reconhecimento do patrimônio natural como um bem coletivo, que deve ser gerido de forma sustentável.

Através dessas observações locais, das reflexões sobre diversas problemáticas, debatidas em sala de aula, procuramos juntos desenvolver ações que pudessem amenizar ou até resolver essas problemáticas percebidas. Foram realizadas diversas atividades pela comunidade e foi perceptível que todos participaram, alunos, professores, pais e comunidade.

Essa pesquisa gerou como produto educacional um *e-book* intitulado *Protocolo de Aplicação de Atividades para Professores da Educação do Campo*, que tem como objetivo servir de referência para que outros professores da educação do campo também possam utilizar as sugestões de atividades e formar agentes ambientais mirins com consciência ambiental, disseminando saberes ambientais na escola, em casa e na comunidade onde vivem.

Em sala de aula, através das rodas de conversa, realizávamos as reflexões e os debates sobre a problemática em questão, que derivam das temáticas ambientais estudadas no quadro negro, em livros, em revistas, em gráficos, em palestras de pessoas voluntárias, registros dos alunos nos cadernos, foram realizadas produções de textos, exposição de atividades, o que foi possibilitando ao aluno desenvolver o senso crítico e a obtenção de informações valiosas para a pesquisa e para evolução da aprendizagem.

No período da manhã eram realizadas as aulas teóricas e no período da tarde com todas as turmas juntas, e também atividades práticas na comunidade e na escola, conforme o planejamento da semana. As atividades práticas incluíam: produção textual, roda de conversa, observação da natureza, passeios, trilhas, confecção de cartazes, maquetes, confecção de lixeiras ecológicas, placas educativas, limpeza do entorno escolar, limpeza de caminhos, coleta de materiais recicláveis, distribuição de panfletos, conversa informal com moradores, pesquisas, manuseio da horta, confecção de placas educativas etc.

Como produto da dissertação, foi desenvolvido um *Protocolo de Aplicação* de atividades realizadas durante a aplicação dos Projetos Temáticos geradores de debates, ações e reflexões sobre meio ambiente na Escola Municipal do Campo Amparo. O protocolo apresenta três sugestões que deram certo, que buscam contribuir para a compreensão da realidade local, oportunizando ao aluno perceber a sua constituição biológica, o lugar que ocupa na natureza e as relações do ser humano com o meio. Sugestões que podem colaborar com novas ideias, novos olhares, algo que possa contribuir para mudar o comportamento e as atitudes das pessoas, para a formação do sujeito integral, modificando a realidade e sendo modificado.

Para que o *Protocolo de Aplicação* possa auxiliar outros professores no planejamento, as atividades propostas seguem um encaminhamento passo a passo, registrando os

objetivos a partir das áreas do ensino das Ciências e da Educação Ambiental, que poderão ser aplicadas nas séries iniciais do Ensino Fundamental e ajustadas a cada realidade. O *Protocolo* conta com os temas geradores: Resíduos e Reciclagem, Trilha Ecológica e Exposição de Trabalhos Pedagógicos sobre Meio Ambiente.

É por meio de ações pedagógicas significativas, que podemos promover as mudanças e alcançar nossos objetivos. Uma proposta de ação pedagógica da Educação Ambiental Crítica pode ser desenvolvida a partir de projetos que se voltem para além das salas de aula, e pode ser metodologicamente viável, desde que os educadores que a realizam conquistem em seu cotidiano a práxis de um ambiente educativo de caráter crítico.

Considerações Finais

Essa experiência em sala de aula, a aplicação de diversas atividades de Educação Ambiental, os projetos, possibilitaram o envolvimento ativo das crianças, motivando-as e realizando uma aprendizagem ativa e significativa, valorizando o que a criança já possuía de experiência de vida. A escola passou a ser um ambiente que possibilitou a formação do indivíduo em cidadãos ambientalmente conscientes e solidários.

Nessa experiência, observamos alguns desafios, como elaborar aulas que fossem acessíveis à compreensão dos alunos, pela pouca experiência e estímulos educacionais no seio familiar, a pouca participação nas atividades das aulas, entre outros. Buscou-se propiciar aos alunos os conhecimentos básicos para uso na vida social, valorizando as experiências vividas pelos alunos, envolvendo-os e a seus familiares no processo, fortalecendo os laços de afetividade e de interesse.

Nas experiências realizadas na Escola Municipal do Campo de Amparo foi possível perceber que as ações de proteção ambiental devem suceder as ações de Educação Ambiental. Com as atividades desenvolvidas, foi possível refletir sobre as possibilidades pedagógicas, não apontando erros nem controlando comportamentos ou ações, mas buscando soluções coletivas, refletindo na perspectiva da Educação Ambiental crítica e transformadora.

As atividades realizadas a partir da observação das problemáticas ambientais foram e serão uma grande ferramenta de desenvolvimento educacional, pois proporcionam e proporcionarão oportunidades de interpretar criticamente os elementos de um determinado espaço natural ou construído. O futuro do planeta depende muito da forma como o ser humano se comporta, e hoje o que precisamos é iniciar um processo gradativo de conscientização partindo da escola para a comunidade.

O propósito da Formação de Agentes Ambientais Mirins foi que o aluno pudesse promover ações de conservação e melhorias no seu meio de vivência, bem como desenvolver o envolvimento emocional e o compromisso na procura de soluções para

as problemáticas ambientais locais. Além disso, incentivou o aluno a ter maior interesse na aprendizagem, a ser guiado por emoções e valores, a identificar os cuidados que precisaria ter com relação a determinadas momentos.

O local onde a escola está inserida é um meio físico riquíssimo para investigação e inúmeras descobertas pela observação e pelo contato direto com diversos recursos ambientais. Diante da preocupação que temos com o meio ambiente, a escola se preocupou em promover uma educação voltada para a formação de cidadãos mais conscientes sobre os problemas socioambientais, iniciado na localidade, primeiro reconhecendo os reais problemas e, assim, procurando encontrar soluções viáveis.

A Educação é um processo contínuo e permanente. Aprendemos ao longo de toda a nossa vida por meio das experiências que vivemos no nosso relacionamento com o mundo. Paulo Freire dizia que “o ser humano, sendo um ser inconcluso, está em permanente construção. Portanto, temos todos os dias a oportunidade de mudar a nós e, conseqüentemente, transformar o mundo ao nosso redor”¹⁷.

As ações de conscientização e Educação Ambiental desenvolvidas pela escola, aplicadas na comunidade, foram realizadas durante todo o desenvolvimento do Projeto para a formação de agentes ambientais mirins. As atividades do projeto foram desenvolvidas uma vez por semana, em período integral, com as turmas do segundo ao quinto ano, permitindo, dessa forma, a participação de todos os alunos da escola. O planejamento dos temas a serem abordados e das práticas era construído com os alunos e aplicado na semana seguinte. A melhor maneira de alcançar as famílias foi por meio das crianças, as quais participaram ativamente e são a esperança de um mundo melhor.

Procurou-se plantar as sementinhas do conhecimento nos alunos para que eles posteriormente se tornassem os multiplicadores dessas informações. Cidadãos que futuramente agirão de acordo com o pensamento de Paulo Freire: “Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo”. Foi essa conscientização que buscamos nas pessoas moradoras do entorno escolar.

Através das experiências em sala e na comunidade, buscou-se entender o comportamento dos alunos e dos moradores, estudando as suas particularidades e experiências individuais. Nas conversas, falou-se sobre temáticas amplas, deixando os participantes à vontade para responder conforme aquilo que pensavam, explorando o comportamento de todos a partir do desenvolvimento de uma abordagem apropriada, sempre prestando atenção às mudanças realizadas pelas ações, particularmente no que dizia respeito ao âmbito comunitário.

A ação de cuidar do local precisou ser conjunta com a comunidade. Ao formar agentes ambientais mirins, estávamos criando possibilidades de intercâmbio e de relação de

17 Paulo Freire, *Pedagogia do Oprimido*.

colaboração da escola/comunidade, com diversas possibilidades de aprendizagem coletiva por meio do diálogo e cooperação, atitudes que pudessem contribuir com a mudança de comportamento dos moradores da comunidade por meio do exemplo e dos conhecimentos vindos dos filhos.

Concluindo, as experiências que foram analisadas são processos históricos, sociais, dinâmicos e complexos, com uma série de fatores e objetivos que se interligam, em diversas situações, ações, reações, resultados, percepções, interpretações, intuições, emoções e relações. São processos vitais e únicos, que não são possíveis de transcrever ou de nos apropriarmos com tanta objetividade. São várias experiências vividas que procuramos transmiti-las, compartilhando as aprendizagens.

Durante o desenvolvimento do projeto, nossa maior dificuldade foi chamar a atenção das pessoas e sensibilizá-las sobre os problemas de saúde e meio ambiente existentes na localidade, para evitar possíveis doenças, compreendendo suas causas e consequências. Um exemplo eram os casos de epidemia de dengue e outras doenças relacionadas ao descuido com a água.

Os moradores da comunidade já estavam acostumados com a rotina, com o modo de vida e pouco se envolviam com quaisquer que fossem as causas dos movimentos. Foi preciso o indivíduo querer, pois toda imposição externa às comunidades – ainda que a intenção fosse a proteção ambiental – acabava por desconsiderar as alternativas de vida e de mudança de comportamento.

Além de todo um trabalho local, também é preciso a conscientização dos grupos políticos, de políticas públicas, de fiscalização e melhorias, mas, enquanto essas grandes melhorias não são providenciadas, cada um de nós pode pensar em maneiras de, dentro do nosso dia a dia, contribuir para a preservação ambiental e com os cuidados que devemos e podemos ter com a saúde e bem-estar.

Independentemente de todas as dificuldades que estão em evidência no país, notícias, estatísticas, “nada impede que as pessoas, instruídas ou não, sejam ambientalmente bem-educadas e aprendam a cuidar do meio ambiente em que vivem cultivando, inclusive, conhecimentos tradicionais – hoje esquecidos e substituídos pela globalização e pelo consumismo”, como bem colocado por Brandão (2007).

Qualquer pessoa pode aprender a proteger o meio ambiente, bastando que lhe sejam dadas condições e oportunidades para que possa desenvolver suas vocações e capacidades, sendo fundamental, assim, repassar às pessoas as informações ambientais necessárias à formação de sua consciência ambiental crítica, dando-lhes oportunidade à participação efetiva no processo de construção do desenvolvimento sustentável.

Com o trabalho por Projetos, articulando escola-comunidade, concluímos que é possível a resolução de diversas problemáticas educativas, ambientais e comportamentais.

As ações de Educação Ambiental partindo da escola para a comunidade possibilitaram o desenvolvimento dos saberes nos alunos sobre questões ambientais e de vida, estimulando novas maneiras de ensinar por meio de aulas mais reflexivas e dialógicas que desenvolveram o interesse e a participação dos alunos, a sensibilização e participação de algumas famílias e demais moradores da comunidade. Mas, ainda não é o suficiente, é preciso que a educação ambiental e o engajamento dos projetos ambientais sejam contínuos e permanentes.

Na perspectiva da formação de agentes ambientais mirins por meio da Educação Ambiental por projetos, alcançamos pais e demais moradores da comunidade, a partir do compartilhamento dos conhecimentos apreendidos pelos nossos alunos. A argumentação crítica desenvolvida pelos alunos possibilitou a eles uma nova maneira de ler o mundo e contribuir com o espaço em que vivem, envolvendo as famílias e a comunidade.

O mestrado profissional tem seu diferencial, por conta da responsabilidade de desenvolver estratégias para desenvolvimento do seu produto profissional, buscando sanar uma necessidade da sociedade da qual você é participante, com práticas inovadoras, criativas que foram aplicadas junto aos pequeninos alunos e que se faz necessário continuar.

Referências Bibliográficas

- BONAFINI, L. G. *Conscientização e Educação Ambiental: Partindo da Escola para a Comunidade*. Matinhos, Universidade Federal do Paraná, 2019 (Dissertação de Mestrado em Ensino das Ciências Ambientais).
- _____. *Formação de Agentes Ambientais Mirins – Protocolo de Aplicação de Atividades de Educação Ambiental para Professores da Educação do Campo*. Curitiba, Brazil Publishing, 2021.
- BORDENAVE, Juan Diaz & PEREIRA, Adair Martins. *Estratégias de Ensino-Aprendizagem*. 33. ed. Petrópolis, Vozes, 2015.
- BRANDÃO, C. R. *Pesquisa Participante*. São Paulo, Brasiliense, 1981.
- _____. (org.). *Repensando a Pesquisa Participante*. São Paulo, Brasiliense, 1999.
- BUCZENKO, Gerson Luiz. *Educação Ambiental e Educação do Campo: Caminhos em Comum*. Curitiba, Appris, 2018.
- CARVALHO, Isabel Cristina Moura. *Educação Ambiental: A Formação do Sujeito Ecológico*. São Paulo, Cortez, 2004.
- DIAS, Genebaldo F. *Educação Ambiental: Princípios e Práticas*. 6. ed. São Paulo, Gaia, 2000.
- FREIRE, Paulo. *Conscientização: Teoria e Prática da Libertação – Uma Introdução ao Pensamento de Paulo Freire*. 3.ed. São Paulo, Cortez & Moraes, 1980.
- _____. *Pedagogia do Oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.
- LAYRARGUES, Philippe Pomier. “A Resolução de Problemas Ambientais Locais Deve Ser um Tema-Gerador ou Atividade-Fim da Educação Ambiental?” In: REIGOTA, M. (org.). *Verde Cotidiano: O Meio Ambiente em Discussão*. Rio de Janeiro, DP&A Editora. 1999, pp. 131-148.

_____. (coord.). [*Identidades da Educação Ambiental Brasileira*](#). Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2004.

MUNHOZ, Tânia. *Desenvolvimento Sustentável e Educação Ambiental*. São Paulo, Contexto, 2004.

SAVIANI, Demerval. *Pedagogia Histórico-Crítica: Primeiras Aproximações*. 6. ed. São Paulo, Autores Associados, 1997.

THIOLLENT, Michel. *Metodologia da Pesquisa-Ação*. 10. ed. São Paulo, Cortez, 2000.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. *Educação Ambiental: Natureza, Razão e História*. Campinas, Autores Associados, 2004.

_____. [“Temas Ambientais como ‘Temas Geradores’: Contribuições para uma Metodologia Educativa Ambiental Crítica, Transformadora e Emancipatória”](#). *Educ. Rev.*, n.27, jun. 2006.

CAPÍTULO 15

Visita Monitorada: Um Caminho Teórico-Prático para o Ensino das Ciências Ambientais

Mariana Moraes Azevedo¹ • Anézia Maria Fonsêca Barbosa²

Introdução

O presente trabalho é parte da pesquisa de mestrado desenvolvida no município de Nossa Senhora do Socorro, Sergipe, no povoado Taiçoca de Fora. A área compreende formações hidrográficas de estuário localizada na sub-bacia do rio do Sal. Os estuários são considerados de fundamental relevância ambiental, pois apresentam-se principalmente como local de reprodução e desenvolvimento de muitas espécies marinhas³.

Dentro desse contexto, essa área estuarina sofre forte pressão antrópica, devido às atividades econômicas desenvolvidas na localidade, com destaque aqui para a pesca, a piscicultura e a carcinicultura, parte integrante da geração de renda da comunidade local. Em relação ao crescimento populacional da comunidade, tal fator pode ser notado, sobretudo, com o aumento do número de residências, que contribui para ampliar a perturbação ambiental, pois, para além do fator antropogênico, a poluição provocada pelo lançamento de efluentes *in natura* diretamente no manancial hídrico pode ocasionar o esgotamento desse bem natural.

Alguns fatores provocam estresse no ambiente, como, por exemplo, aqueles advindos do setor econômico, que podem ser observados na instalação dos viveiros para a carcinicultura e piscicultura; fatores sociais estão relacionados ao crescimento acelerado da comunidade, que torna a área sensível no que diz respeito à conservação e à sustentabilidade, pois há pouco ou nenhum planejamento para o uso e ocupação do solo, bem como do corpo hídrico. Logo, não se respeita o tempo de resiliência do ambiente, ou seja, a capacidade de recuperação que o ambiente do manguezal tem de retornar ao equilíbrio após uma perturbação imposta por um agente externo⁴.

1 Mestre em Ensino de Ciências Ambientais, UFS. Pesquisadora GPECIAMB-UFS, professora na rede privada em Sergipe. E-mail: marimoraisazevedo@gmail.com ORCID: 0000-0001-9182-2349.

2 Professora Doutora da Universidade Federal de Sergipe (UFS), Pesquisadora GEOPLAN, GPECIAMB-UFS. E-mail: aneziamaria@academico.ufs.br ORCID: 0000-0003-3239-0296

3 P. Castro e M. E. Huber, *Marine Biology*, 10. ed., Porto Alegre, AMGH, 2016.

4 W. E. Westman, "[Measuring the Inertia and Resilience of Ecosystems](#)", *BioScience*, vol. 28, n. 11, pp. 705-710, 1978. M.

O estuário e o manguezal presentes no município de Nossa Senhora do Socorro envolvem todo o limite territorial da Taiçoca de Fora, povoado composto por duas comunidades, Barreira e Bolandeira. Nestes ambientes pesquisados, os impactos socioambientais negativos provocam alterações na paisagem que resultam em sérios problemas de degradação socioambiental na própria comunidade e no ecossistema ao seu redor.

Destarte, o desenvolvimento de práticas pedagógicas com temáticas ligadas ao Ensino de Ciências Ambientais trazem orientações de cunho educacional que presumem a inclusão dos ambientes formal e o não formal na aprendizagem, como forma de complemento dos conteúdos didáticos, para suscitar entre a comunidade escolar reflexões a respeito do tema no espaço que estão inseridos.

Sendo assim, a realização de atividades chamadas aqui de visitas monitoradas pode fornecer importantes contribuições à Ciências Ambientais, pois em grande parte dos trabalhos de campo o que vemos acontecer é praticamente o mesmo no interior das salas de aulas, ou seja, os professores transferem a aula expositiva para o ambiente não formal, limitando a exploração do potencial que essa atividade tem para ofertar. Assim, os professores/educadores devem proporcionar atividades que possibilitem a interação entre o educando e o ambiente externo nas proximidades e/ou arredores da escola, de modo que o próprio ambiente seja fundamental como parte integrante da atividade e necessite de reflexão para que a prática seja empregada da melhor forma possível⁵.

Portanto, o objetivo deste capítulo é propor a aplicação da prática pedagógica denominada de visita monitorada no ambiente de manguezal no município de Nossa Senhora do Socorro como ferramenta educacional para professores/educadores, perfazendo a prática e a conservação ambiental e propiciando a reflexão sobre a relação do homem com o ambiente em que está inserido.

Metodologia

Área de Estudo

O município de Nossa Senhora do Socorro está localizado nas seguintes coordenadas geográficas: 10°51'13" (latitude sul) e 37°07'30" (longitude oeste)⁶, a leste do estado Sergipano (Figura 1), distando aproximadamente 13 km da capital, Aracaju. Possui

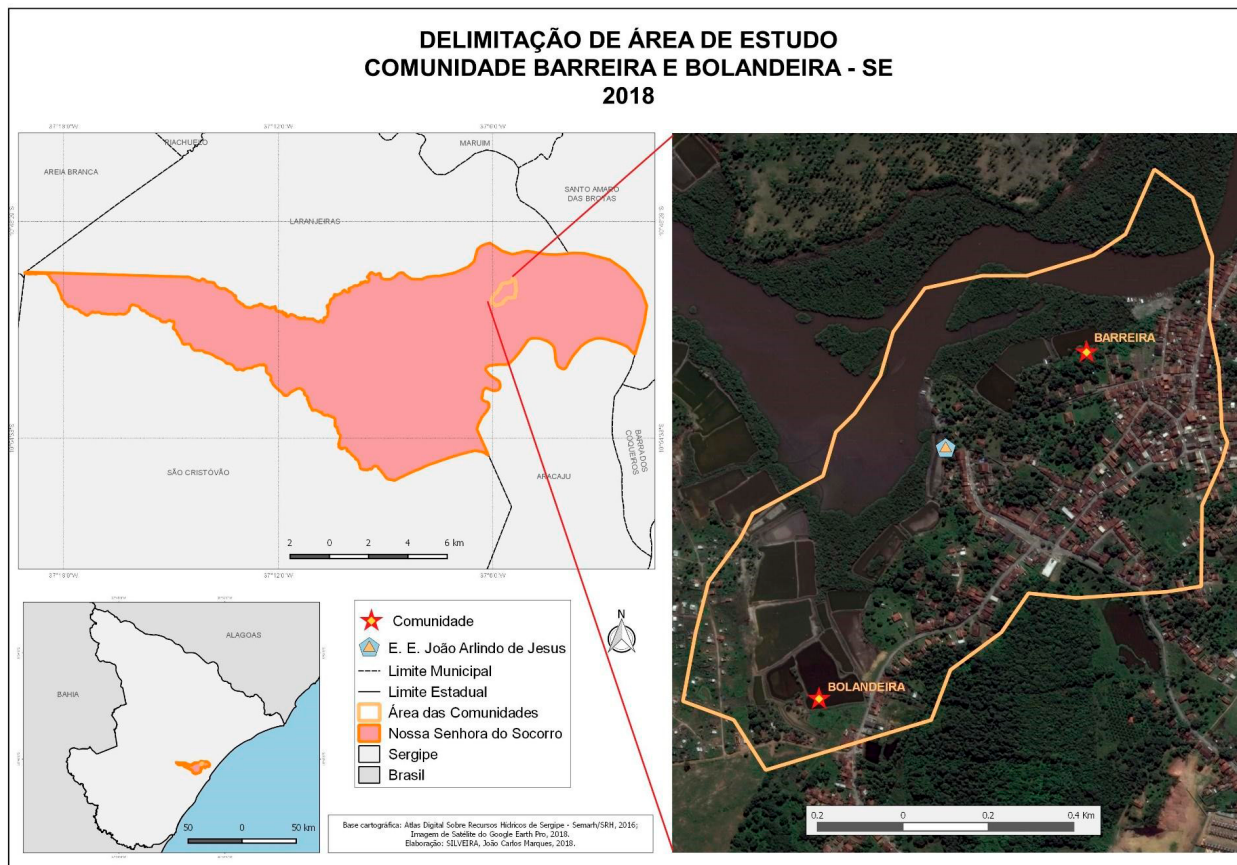
B. Fiering e C. S. Holling, "Management and Standards for Perturbed Ecosystems", *Agro-ecosystems*, vol. 1, pp. 301-321, 1974.

5 J. L. Pegoraro, *Atividades Educativas ao Ar Livre: Um Quadro a Partir de Escolas Públicas da Região de Campinas e dos Usos de Área Úmida urbana com Avifauna Conspícua (Minipantanal de Paulínia – SP)*, São Carlos, Universidade de São Paulo, 2003 (Tese de Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental).

6 L. F. C. Bomfim, I. V. G. Costa e S. M. P. Benvenuti, *Projeto Cadastro da Infra-Estrutura Hídrica do Nordeste. Estado de Sergipe. Diagnóstico do Município de Nossa Senhora do Socorro*, Aracaju, CPRM, 2002.

156.770 km² de extensão territorial, com uma população total de 160.827 habitantes e população rural de 5.004 habitantes⁷.

Figura 1. Localidades da Taiçoca de Fora, Nossa Senhora do Socorro/SE.



Fonte: Elaborado por José Carlos Marques Silveira, 2018.

O recorte espacial deste trabalho é a microbacia do rio do Sal, afluente da bacia hidrográfica do rio Sergipe que tem grande importância econômica para o desenvolvimento do Estado. O rio Cotinguiba e o rio do Sal são de suma importância para as localidades da Taiçoca de Fora, pois parte do pescado e dos mariscos extraídos são a fonte de renda da população. Aspecto semelhante ocorre no rio Cajaíba, onde, além disso, podem ser encontrados diversos tanques criatórios de camarão⁸.

7 Sergipe (Estado). Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão do Estado de Sergipe, *Enciclopédia dos Municípios Sergipanos*, 2014.

8 M. M. Azevedo, *Da Escola ao Mangue: A Utilização do Jogo como Ferramenta Pedagógica para o Ensino das Ciências Ambientais*, São Cristóvão, Universidade Federal de Sergipe, 2018 (Dissertação de Mestrado em Ensino das Ciências Ambientais).

Visita Monitorada (Trabalho de Campo)

A visita monitorada no entorno do ambiente escolar e na própria comunidade, por exemplo, é uma ótima atividade, que tem como finalidade desencadear aprendizagem interdisciplinar em Ciências Ambientais na escola ou na comunidade, a partir da observação e exploração dos problemas socioambientais locais. Conhecimentos de todas as áreas de ensino podem ser trabalhados para a compreensão e a discussão sobre o entorno socioambiental e, é importante salientar que o ensino interdisciplinar no campo ambiental apresenta como foco o “estudo das relações entre processos naturais e sociais, dependendo da capacidade das ciências para articular-se, oferecendo uma visão integradora da realidade”⁹.

Com a presença do estuário e do manguezal no povoado Taiçoca de Fora e a não relação do material didático utilizado pelos estudantes da Escola Municipal José Arlindo de Jesus, no município de Nossa Senhora do Socorro, a prática da atividade visita monitorada torna-se uma opção de trabalho pedagógico que pode vir a sensibilizar e/ou despertar o pensamento quanto à conservação e à importância do ambiente estuarino e de manguezal, contribuindo para a sua formação ecológica e social.

Nesse sentido, é preciso que os professores envolvidos na atividade escolar realizem pequenas incursões para conhecimento da área, para que haja conhecimento dos arredores da escola e possam então ser discutidos pontos de paradas específicos para realizarem as observações, registros fotográficos (para construção de um mural que ficará em exposição) e discussões *in loco*. É necessário fazer um agendamento prévio do dia em que irá ocorrer a ação, em consonância com todos os profissionais envolvidos, desde direção da escola aos professores que realizarão o trabalho externo. Em seguida, define-se o trajeto e uma média de duração de tempo nos pontos de paradas específicas para a realização de uma conversa a respeito do que se observa, articulando o pensamento crítico dos estudantes envolvidos e a mediação dos professores.

Resultados e Discussão

Na literatura são encontradas diferentes definições de estuários, que levam em consideração os processos que ocorrem em seu interior e o contexto regional no qual estão inseridos. Segundo a definição clássica adotada pela maior parte dos especialistas, estuários são corpos d’água costeiros semifechados, com ligação livre com o oceano aberto até o limite da influência da maré, no qual a água do mar é diluída pela água doce oriunda da drenagem continental¹⁰.

9 E. Leff, *Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder*, 8. ed., Petrópolis, Vozes, 2001, p. 228.

10 P. Castro e M. E. Huber, *Marine Biology*.

Nas comunidades Barreira e Bolandeira, nota-se que a densidade da vegetação de mangue é superior às das espécies secundárias, e que este é colocado em risco quando utilizado de maneira irregular para favorecer o desenvolvimento das atividades econômicas da população local (Figura 2). Nesse sentido, as áreas de estuário e do manguezal vêm sofrendo com impactos ambientais devido à contaminação por efluentes urbanos, pois essas áreas estão sendo ocupadas de forma acelerada e desordenada. Tal ocupação antrópica, de acordo com Cunha¹¹, é de caráter habitacional e teve seu início instigado pelos setores privados e pela ação estatal, primeiramente para a extração de sal, consecutivamente, a carcinicultura e piscicultura. Está relacionada à iniciativa do capital destinado ao desenvolvimento industrial, ou seja, à implantação do Distrito Industrial de Nossa Senhora do Socorro (DISS) e ao crescimento do raio urbano de Aracaju.

Figura 2. Tanques de criação para carcinicultura e piscicultura.



Fonte: M. M. Azevedo, *Da Escola ao Mangue: A Utilização do Jogo como Ferramenta Pedagógica para o Ensino das Ciências Ambientais*.

É possível perceber que esse tipo de economia causa perturbações ambientais não só ao ambiente aquático, mas também ao solo. A implantação dessa atividade requer o desmatamento da área de manguezal para construção dos tanques de criação (Figura 2), causando assim a extinção de locais com vegetação para o desenvolvimento dos mariscos e crustáceos, ocasionando a perda da biodiversidade ecológica e contribuindo para a degradação ambiental e social a partir da expulsão dessas populações, comprometendo também a segurança alimentar da área.

11 C. de J. Cunha, *Sustentabilidade de Agroecossistemas: Um Estudo de Caso no Estuário do Rio São Francisco*, São Cristóvão, Universidade Federal de Sergipe, 2006 (Dissertação de Mestrado em Agroecossistemas).

É provável que exista a contaminação por parte de produtos químicos provenientes de substâncias não biodegradáveis e de venenos vindos de criadouros de camarões, que podem colocar em risco a saúde de todos os ambientes, naturais e sociais, da localidade.

Um outro fator negativo que podemos encontrar na comunidade está relacionado ao uso indevido dos ambientes naturais e diz respeito à matéria orgânica lançada no curso do rio. Isso ocorre quando há a necessidade de esvaziamento dos tanques de criação, como observado na Figura 2. A troca da água é um procedimento comum no processo de coleta dos camarões e peixes. A água retirada dos tanques é lançada diretamente no rio e pode conter animais mortos, resíduos de ração usada na alimentação dos peixes e crustáceos e excretas nitrogenadas liberadas pelos animais.

Além disso, há alguns locais usados para o descarte inapropriado de resíduos sólidos. Foi encontrado esse tipo de material às margens do manguezal nas comunidades (Figura 3).

Figura 3. Área do Porto da Areia na margem do rio do Cajaíba



Fonte: M. M. Azevedo, *Da Escola ao Mangue: A Utilização do Jogo como Ferramenta Pedagógica para o Ensino das Ciências Ambientais*.

A Figura 3 apresenta aspectos paisagísticos dos arredores da margem do rio Cajaíba. Neste local existe uma caixa coletora de resíduos que frequentemente está com resíduos acumulados e, mesmo assim, a população continua o descarte, fazendo com que os resíduos ocupem áreas externas à caixa coletora e, durante o processo de decomposição, produzam o chorume, líquido altamente contaminante do solo e da água que contém também matéria orgânica que pode apresentar bactérias, vírus, protozoários, vermes e ainda contribui para a poluição do ar e aumento das moscas, que são atraídas pelo odor.

Na comunidade Bolandeira, há também o chamado Porto da Areia, onde alguns barcos ficam aportados e os pescadores confeccionam e/ou consertam redes e embarcações.

Quando realizamos a prática pedagógica da visita monitorada, ela abre caminhos para discussão interdisciplinar, aproximando as Ciências Ambientais de todas as outras disciplinas escolares. Assim, passa a constituir uma das principais formas de aliar o desenvolvimento do pensamento empírico com uma educação socioambiental formal, que é uma das competências postuladas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Destarte, é importante que os docentes passem a discutir nas aulas temáticas do cotidiano que se aproximem daquelas abordadas nos livros didáticos, caminho que proporciona aos estudantes compreender a relação entre a sua vida, a ciência e o ambiente. Essa é uma habilidade proposta pela BNCC a ser alcançada nos anos finais do Ensino Fundamental 2, sobretudo na área das Ciências da Natureza.

Essa proposta de ensino que relaciona teoria e relações cotidianas pode ser possível através de atividades práticas que despertem o pensamento crítico e comparativo dos discentes, auxiliando-os no entendimento dos problemas socioambientais enfrentados por sua comunidade e também por outras sociedades. Para execução de todo esse processo metodológico, faz-se importante o papel do professor/educador na elaboração e/ou construção do conhecimento que aborde as temáticas dos conteúdos trabalhados em sala de aula com um viés na Educação Ambiental, possibilitando aos estudantes conhecimentos para o desenvolvimento de atitudes ambientais que promovam uma sustentabilidade dos locais vividos, tornando-se ações positivas no processo de educação socioambiental formal junto à sua comunidade.

Nesse sentido, as escolas que se propõem no seu currículo ao desenvolvimento de práticas pedagógicas fora do modelo tradicional e da fragmentação das disciplinas têm a possibilidade de contribuir positivamente para a formação dos discentes, de modo que reflitam acerca dos conteúdos didáticos de forma interdisciplinar e construtivista¹². Ademais, práticas de ensino nos espaços não formais de aprendizagem, como é o caso da visita monitorada (Figura 4) oportunizam o diálogo de diferentes saberes, que vão além da sala de aula e se estabelecem em locais e tempos diferentes, os saberes dos docentes, dos discentes e da comunidade¹³.

12 F. A. P. Fialho e G. L. Fialho, "Formando os Magos do Amanhã", em H. N. Schneider e S. Lacks (org.), *Educação no Século XXI: Desafios e Perspectivas*, São Cristóvão, Editora UFS, 2012, vol. 1, pp. 11-46.

13 M. M. Azevedo, *Da Escola ao Mangue: A Utilização do Jogo como Ferramenta Pedagógica para o Ensino das Ciências Ambientais*.

Figura 4. Visita monitorada com estudantes da Escola Municipal José Arlindo de Jesus.



Fonte: M. M. Azevedo, *Da Escola ao Mangue: A Utilização do Jogo como Ferramenta Pedagógica para o Ensino das Ciências Ambientais*.

Essa atividade oportuniza o diálogo e o processo de sensibilização frente às questões socioambientais da comunidade, pois traz à tona a questão do uso exploratório do ambiente, gerando a discussão entre a teoria e prática, conseqüentemente levando ao seu entendimento¹⁴. Além disso, é de grande valia para o ensino das Ciências Ambientais, pois permite o contato direto entre os estudantes com o ambiente e os engaja nas discussões de temas educacionais gerados a partir da interação de situações reais, considerando que o estudante não é apenas espectador na aprendizagem, mas sim sujeito ativo, dotado de inteligência e modo de pensar próprio, que influencia na construção do seu conhecimento¹⁵.

Sabendo da presença do estuário e do manguezal na comunidade e da não relação do material didático utilizado pelos estudantes da Escola Estadual João Arlindo de Jesus, aliar o conhecimento prévio com a prática da visita monitorada foi uma tarefa que propiciou um diálogo de diversos saberes com toda a comunidade, tornando-se uma opção de prática pedagógica para sensibilização e/ou despertar o pensamento crítico quanto à conservação e à importância do ambiente estuarino e de manguezal nesta localidade, contribuindo desse modo para a sua formação socioambiental.

14 *Idem*.

15 P. Freire, *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*, 33. ed., Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2006.

Considerações Finais

A educação em espaço não formal possui um importante papel para a ampliação do conhecimento científico e sua relação com os saberes do senso comum, ou seja, a interação entre espaços educacionais (formal e não formal) pode potencializar a adoção de uma abordagem que permite fazer a integração entre os conhecimentos no processo educativo, possibilitando a contextualização do conhecimento científico que contemple a dimensão ambiental. Nesse sentido, inserir a educação ambiental na prática pedagógica, no cotidiano das salas de aulas e nos ambientes não formais auxiliará na forma de pensar e ampliar o olhar para as mudanças culturais e sociais em relação à sensibilização a respeito da sustentabilidade socioambiental, na tentativa do desenvolvimento de habilidades e competências necessárias na vida cotidiana.

A prática pedagógica da visita monitorada pode ser utilizada em atividades que envolvam a integração do conhecimento teórico e prático de todas as disciplinas curriculares, pois, além da imersão no ambiente, oportuniza aos estudantes uma reflexão a respeito de onde estão inseridos, seja visitando ou realizando atividades que vão além do espaço formal de aprendizagem, propondo assim a reflexão a respeito dos problemas socioambientais. Essa estratégia pedagógica facilita e demonstra na prática que aquilo que foi aprendido em sala está presente na vida cotidiana e vai além dos muros da escola.

Assim, destacamos que a visita monitorada que fizemos teve uma grande aceitação da comunidade escolar, por ter apresentado uma leitura de paisagem local de forma que interagisse com todos que vivem no povoado, especialmente no trajeto até o Porto de Areia. Desse modo, a prática pedagógica contribuiu para chamar a atenção dos discentes para as relações diárias às quais estão sujeitos e para os conteúdos trabalhados em sala de aula, sobretudo nas disciplinas que fizeram parte do projeto.

Referências Bibliográficas

- AZEVEDO, M. M. *Da Escola ao Mangue: A Utilização do Jogo como Ferramenta Pedagógica para o Ensino das Ciências Ambientais*. São Cristóvão, Universidade Federal de Sergipe, 2018 (Dissertação de Mestrado em Ensino das Ciências Ambientais).
- BOMFIM, L. F. C.; COSTA, I. V. G. & BENVENUTI, S. M. P. *Projeto Cadastro da Infra-Estrutura Hídrica do Nordeste. Estado de Sergipe. Diagnóstico do Município de Nossa Senhora do Socorro*. Aracaju, CPRM, 2002.
- CASTRO, P. & HUBER M. E. *Marine Biology*. 10. ed. Porto Alegre, AMGH, 2016.
- CUNHA, C. de J. *Sustentabilidade de Agroecossistemas: Um Estudo de Caso no Estuário do Rio São Francisco*. São Cristóvão, Universidade Federal de Sergipe, 2006 (Dissertação de Mestrado em Agroecossistemas).
- FIALHO, F. A. P. & FIALHO, G. L. "Formando os Magos do Amanhã". In: SCHNEIDER, H. N. & LACKS, S. (org.). *Educação no Século XXI: Desafios e Perspectivas*. São Cristóvão, Editora UFS, 2012, vol. 1, pp. 11-46.
- FIERING, M. B. & HOLLING, C. S. "Management and Standards for Perturbed Ecosystems". *Agro-ecosystems*, vol. 1, pp. 301-321, 1974.

- FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*. 33. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2006.
- LEFF, E. *Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder*. 8. ed. Petrópolis, Vozes, 2001.
- PEGORARO, J. L. *Atividades Educativas ao Ar Livre: Um Quadro a Partir de Escolas Públicas da Região de Campinas e dos Usos de Área Úmida urbana com Avifauna Conspícua (Minipantanal de Paulínia – SP)*. São Carlos, Universidade de São Paulo, 2003 (Tese de Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental).
- SERGIPE (Estado). Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão do Estado de Sergipe. [Enciclopédia dos Municípios Sergipanos](#). 2014.
- WESTMAN, W. E. "[Measuring the Inertia and Resilience of Ecosystems](#)". *BioScience*, vol. 28, n. 11, pp. 705-710, 1978.

CAPÍTULO 16

Maquete Ecopedagógica para o Ensino Básico de Ciências Ambientais: O Ciclo da Água no Meio Urbano do Distrito Federal, Brasil-

Evelyn da Silva Galvão¹ • Anete Maria de Oliveira²

Introdução

A alteração do meio ambiente devido às ações humanas, as desigualdades de acesso aos recursos naturais pelos membros da sociedade, bem como a conservação destes recursos, são exemplos de temas fundamentais a serem discutidos pela sociedade e devem ser introduzidos nas escolas.

Entre os principais objetivos da educação brasileira descritos nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs³, está a formação de educandos críticos, dotados de cidadania ativa, conscientes da importância do desenvolvimento tecnológico e que se entenda como parte integrante do universo, compreendendo a relação não antropocêntrica entre o homem e a natureza. Para tal, há de se buscar uma educação que aborde os temas complexos em todas as suas dimensões, com o propósito de oferecer ao aluno a possibilidade de enxergar sua dinâmica sistêmica.

O tema água ou ciclo hidrológico exige, como os demais temas sobre processos naturais, esse tipo de abordagem, já que envolve aspectos sociais, ambientais, culturais e econômicos, além dos aspectos geológicos, geográficos, climatológicos e biológicos intrínsecos ao tema. A água, bem natural do qual as diversas formas de vida dependem, tem sido tratada como um recurso hídrico de utilidades múltiplas, que, somado ao crescimento da população mundial e ao uso intensificado, tem sua disponibilidade reduzida⁴. Uma das abordagens de extrema relevância e que precisa ser incluída nas discussões escolares com urgência, por fazer parte do cotidiano dos estudantes, é como o uso e a ocupação de solo em áreas urbanas podem alterar o ciclo da água e, como consequência, a saúde e a qualidade de vida das pessoas. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), o processo de urbanização encontra-se num crescente, e as

1 Mestranda do Mestrado Profissional para o Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb-UnB).

2 Professora doutora – Associada Universidade de Brasília (UnB).

3 Brasil, *Parâmetros Curriculares Nacionais*, Brasília, MEC, 1998.

4 D. de la C. Bacci e E. M. Pataca, “Educação para a Água”, *Estudos Avançados*, vol. 22, n. 63, 2008.

projeções indicam que 68% da população mundial estará vivendo em cidades até 2050, enquanto no Brasil a taxa de crescimento é ainda maior, com projeções de 90% já em 2030⁵. Desta forma, cabe à educação formal, informal e não formal⁶ elucidar a relação complexa existente entre, no mínimo, quatro dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela ONU para 2030: ODS 3 – Saúde e bem-estar; ODS 6 – Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos; ODS 11 – Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis e ODS 13 – Reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países⁷.

A natureza interdisciplinar intrínseca às ciências ambientais busca a criação de ambientes de aprendizagem propícios para que o aluno compreenda a relação de complexidade envolvida nas questões ambientais. Ele deve entender que qualquer ação que envolva a exploração ou alteração dos recursos naturais exige análise do ponto de vista ambiental, social, político, econômico e cultural, sob um contexto histórico. Bacci e Pataca afirmam que, sem a abordagem multidimensional exigida pela temática água, “não é possível enfrentar a fragmentação do conhecimento que predomina no ambiente escolar, impedindo a análise integrada de problemas reais, dificultando a relação de conceitos, procedimentos e atitudes nas diferentes disciplinas”⁸. Seguindo esse mesmo raciocínio, Drummond e Barreto dizem que “se a ciência socioambiental quer assumir um papel original e inovador, tem que produzir uma leitura social da paisagem natural ou uma leitura natural da paisagem social”⁹.

De acordo com Cadorin¹⁰, os problemas urbanos atingem não somente as questões relativas ao meio ambiente. Enchentes, desmoronamento, risco de erosão, assoreamentos severos e contaminação do lençol freático, também são questões de saúde pública e bem-estar social.

Outro ponto importante do ensino da água seria compreender sua dinâmica de infiltração e escoamento no solo para evitar os alagamentos urbanos, impactos ambientais recorrentes nas capitais brasileiras¹¹. Integrado a este tema, é importante discutir que a

5 ONU – Organização das Nações Unidas, *World Cities Report 2016: Urbanization and Development – Emerging Futures*, 2016.

6 M. Marandino, “Faz Sentido Ainda Propor a Separação entre os Termos Educação Formal, Não Formal e Informal?”, *Ciênc. Educ.*, vol. 23, n. 4, pp. 811-816, dez. 2017.

7 ONU – Organização das Nações Unidas, “População Mundial Continua a Aumentar, Mas Crescimento É Desigual”, *ONU News*, 2019.

8 D. de la C. Bacci e E. M. Pataca, “Educação para a Água”, p. 2.

9 J. A. Drummond e C. G. Barreto, *Introdução às Ciências Ambientais: Autores, Abordagens e Conceitos de uma Temática Interdisciplinar*, Curitiba, Appris, 2002, p. 131.

10 D. A. Cadorin e N. A. Mallo, “Efeitos da Impermeabilização dos Solos sobre a Arborização no Município de Pato Branco – PR”, *Synergismus Scientifica*, p. 4, 2011.

11 C. F. Souza e C. Tucci, “Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto: Uma Aproximação à Sustentabilidade da Drenagem Urbana”, *VI Encontro Nacional de Águas Urbanas*, Belo Horizonte, maio 2005.

recarga dos aquíferos subterrâneos é condição fundamental para garantir a perenidade da água em mananciais superficiais. Para tanto, se faz necessário compreender que, além dos aspectos políticos e tecnológicos, os condicionantes naturais do ciclo hidrológico passam pelos fatores geológicos, geomorfológicos e de condutibilidade hidráulica dos aquíferos¹².

Com a intenção de facilitar o entendimento dos estudantes a respeito deste tema, o objetivo desse trabalho foi desenvolver uma maquete que promova o ensino do ciclo hidrológico de forma visual, lúdica e interativa, estimulando a compreensão dos alunos sobre a complexidade envolvida nas alterações hidrológicas pelo estabelecimento de cidades.

Procedimentos Metodológicos

Para o desenvolvimento da proposta de trabalho foram seguidas as etapas de levantamento bibliográfico a partir de livros e artigos científicos nacionais e internacionais, documentos oficiais para o levantamento de dados relevantes a fim de embasar a construção do produto pedagógico que representasse as características fisiográficas do Distrito federal, além do ciclo hidrológico com as interferências do meio urbano utilizando técnicas tradicionais e alternativas de drenagem pluvial.

Os temas pesquisados se referem a: (I) educação ambiental, (II) diretrizes da educação brasileira, (III) etapas pedagógicas e didática, (IV) ensino interdisciplinar para temáticas complexas, (V) drenagem de água pluviais em meio urbano, (VI) características fisiográficas do Planalto Central e (VII) situação hidrológica do DF.

Resultados

Por ser o Distrito Federal (DF) a menor unidade político-geográfica do Brasil, com a maior densidade demográfica do país (444,66 hab./km²), maior taxa de urbanização, chegando a 96,6% e, com um dos maiores déficits hídricos do país¹³, foi utilizado para a construção da maquete: (I) o ciclo hidrológico do DF baseado nas pesquisas desenvolvidas pelo Instituto de Geociências da Universidade de Brasília (UnB), (II) estudos no âmbito do Zoneamento Ecológico Econômico do DF¹⁴ e (III) as interferências antrópicas descritas por Souza, Cruz e Tucci¹⁵.

12 N. R. B. Borghetti, J. R. Borghetti e E. F. Rosa Filho, *Aquífero Guarani: A Verdadeira Integração dos Países do Mercosul*, Curitiba, Edição dos Autores, 2004.

13 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, [“Conheça as Cidades e Estados do Brasil”](#), IBGE.

14 ZEE-DF, *Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal*, Brasília, GDF, 2017.

15 C. F. Souza, M. A. S. Cruz e C. E. M. Tucci, “Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto: Planejamento e Tecnologias Verdes para a Sustentabilidade das Águas Urbanas”, *R. Bras. de Recursos Hídricos*, vol. 17, n. 2, pp. 9-18, 2012.

Considerando-se o ambiente tropical do Centro-Oeste brasileiro, o fluxo da água nesse ciclo, após a precipitação na forma líquida – tomando-se a precipitação pluviométrica como início arbitrário do ciclo – é interceptado pela vegetação e, uma vez no solo/rocha, parte da água infiltra no solo/rocha; uma outra parte pode ainda evaporar ou evapotranspirar e/ou escoar pela superfície. Ao infiltrar-se, a água abastece inicialmente a vegetação, quando houver, e posteriormente sustenta as águas subterrâneas que podem, junto com o escoamento superficial, alimentar cedo ou tarde os cursos d'água superficiais. Esses, por sua vez, deságuam nos maiores reservatórios de água, os oceanos, cujas águas, ao se evaporarem, fornecem vapor para as nuvens, que uma vez saturadas precipitam como chuva, fechando o ciclo hidrológico. Enquanto a precipitação, o escoamento superficial e a evaporação/evapotranspiração podem ser rápidos em termos cronológicos, as demais fases podem ser extremamente longas em tempo e o armazenamento em geleiras ou águas subterrâneas pode durar até milhões de anos.

O conhecimento das características físicas, químicas, biológicas e cíclicas da água ao longo da história terrestre possibilita a reflexão sobre a existência ou não da relação direta entre a disponibilidade de água natural limpa e as interferências antrópicas em alguma das fases do ciclo. Dessa forma, facilita-se a percepção se a quantidade e modo de uso, contaminação e descontaminação da água nos processos antrópicos estão em concordância com os processos naturais que beneficiaram e continuam favorecendo o planeta e sua vida, incluindo o ser humano.

Aspectos Fisiográficos e o Ciclo Hidrológico Atual do Distrito Federal

Brasília foi concebida. Uma cidade planejada e organizada; circundada por um cinturão verde e com população limitada. Estimava-se na região uma população de 500 mil habitantes para o ano 2000. No entanto, essa previsão não se concretizou e, em 1999, a população do DF já atingia dois milhões de habitantes, sendo que 98% da população está concentrada em áreas urbanas¹⁶.

Estudos técnicos divulgados em 2017, no âmbito do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), geraram mapas que mostram que quase todas as cidades do DF estão localizadas em áreas de recarga de aquífero, apresentando altos índices de impermeabilização do solo, reduzindo consideravelmente as taxas de percolação da água da chuva e causando sérios impactos no sistema de recarga das águas subterrâneas. Isso porque as ocupações urbanas, legais e ilegais, estão nas posições mais altas e planas do relevo, que são áreas de recarga dos aquíferos. Além disso, os estudos apontam que o DF já alcançou os limites

16 G. S. Maior, "Água e História no Distrito Federal", em V. L. Catalão e M. S. Rodrigues (org.), *Água como Matriz Ecopedagógica*, Brasília, Departamento de Ecologia – UnB, 2006, pp. 117-128.

recomendados para uso de água dos rios e reservatórios, tanto para consumo humano quanto para lançamento de efluentes poluídos, esgoto tratado ou águas pluviais¹⁷.

Com relação às águas subterrâneas do DF, foram definidos dois domínios distintos: poroso e fraturado¹⁸. O domínio poroso ocorre nos solos formados nos últimos cem milhões de anos sobre as rochas da região, na sua maioria nas áreas de chapada, enquanto o domínio fraturado, abaixo do primeiro, ocorre nas rochas fraturadas pelas deformações compressivas e extensivas de milhões de anos atrás.

O DF está localizada num alto topográfico do centro do Brasil. Com isso, suas águas alimentam três grandes bacias hidrográficas brasileiras: Tocantins/Araguaia, São Francisco e Paraná¹⁹. Devido à importância da região para a dinâmica hídrica do país, o Zoneamento Ecológico Econômico do DF de 2017 aborda a temática recomendando a implementação de novas tecnologias arquitetônicas que valorizam “áreas verdes permeáveis intra-urbanas, como parte da estratégia de manutenção da permeabilidade do solo, infiltração, recarga, manejo de águas pluviais e melhoria do microclima urbano, atendendo às especificidades de cada subzona”, além de técnicas de reúso de água²⁰.

Interferências do Meio Urbano no Ciclo Hidrológico

A urbanização, com suas construções habitacionais e comerciais, além da pavimentação, interrompe o fluxo natural do ciclo hidrológico em determinados pontos, afetando a qualidade e a quantidade das águas no ecossistema. Essas mudanças no ciclo hidrológico natural levaram à criação de sistemas urbanos de drenagem artificial, entre os quais o mais comumente encontrado no Brasil, é o sistema tradicional. Ele consiste em valas localizadas ao longo das vias pavimentadas que captam a água de precipitação, que escoam após a interceptação pela impermeabilização. Depois de recolhida por essas valas denominadas sarjetas, a água é conduzida por galerias até serem despejadas nos rios que circundam as cidades²¹. Nesse sentido, a interferência que desconsidera o comportamento da água anterior à ocupação se traduz em dois extremos: alagamentos ou escassez, a depender da estação.

Essa forma usual de drenagem tem sido uma ameaça ao homem e ao ecossistema do corpo hídrico receptor²², e o resultado desse processo muitas vezes é a sobrecarga do sistema, que pode ser agravado quando somado à problemática dos resíduos sólidos

17 ZEE-DF, *Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal*, p. 15.

18 J. E. G. Campos, “Hidrogeologia do Distrito Federal: Bases para a Gestão dos Recursos Hídricos Subterrâneos”, *R. Bras. Geoci.*, vol. 34, pp. 41-48, 2004.

19 Fernando Oliveira Fonseca (org.), *Águas Emendadas*, Brasília, Seduma, 2008.

20 ZEE-DF, *Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal*, p. 65.

21 M. A. S. Cruz et al., *Valorização da Água no Meio Urbano: Um Desafio Possível*, Porto Alegre, IPH UFRGS, 2001.

22 C. F. Souza e C. Tucci, “Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto: Uma Aproximação à Sustentabilidade da Drenagem Urbana”.

que obstruem os pontos de drenagem, gerando alagamentos nos momentos de altos índices pluviométricos, a ineficiência na recarga de águas subterrâneas e a poluição da água por se misturar com impurezas ao longo do escoamento, aumentando o risco de transmissão de doenças como dengue, leptospirose, doenças diarreicas agudas e tétano.

Mitigações Sustentáveis do Ciclo Hidrológico em Áreas Urbanas

Diversos países desenvolvidos como EUA, Austrália e alguns países europeus, conscientes da ineficiência do sistema tradicional de águas pluviais, investem em formas mais sustentáveis que respeitam o fluxo natural da água na bacia hidrográfica, “procurando recuperar funções perdidas durante a urbanização ou compensar esses efeitos [...] ou seja, precipitação, interceptação, infiltração, evapotranspiração e geração do escoamento superficial”²³.

Alguns dos sistemas alternativos sustentáveis que mais se destacam na gestão de águas urbanas, segundo Huergo²⁴, são: o *Water Sensitive Urban Design* (WSUD), modelo australiano, o *Low Impact Development* (LID), modelo disseminado nos Estados Unidos e Canadá, e o *Sustainable Drainage Systems* (SUDS), modelo europeu.

Os métodos variados consistem na otimização do uso das águas pluviais com (i) sua reutilização por meio de sistemas de captação, o que diminui ao mínimo possível a utilização dos serviços de abastecimento público, ou pela (ii) promoção de ações que induzem a infiltração da água no solo por meio de recursos paisagísticos como valas, trincheiras, bacias de infiltração, pavimentos drenantes, poços de infiltração e jardins de chuva²⁵.

Um paradigma alcançado recentemente utiliza as funções naturais para resolução de problemas. São as chamadas “Soluções Baseadas na Natureza” (SBNs). Christofídis, Assumpção e Kligerman²⁶ afirmam que as SBNs fazem parte de uma percepção mais profunda relativa aos ecossistemas. Nele se cultiva o respeito e a sintonia do ciclo hidrológico com todos os seus componentes como solo, rochas, relevo, flora, fauna e os relaciona com as infraestruturas cinzas; aquelas que demandam obras e equipamentos a fim de gerar benefícios de ordem social, ambiental e econômica.

23 M. A. S. Cruz et al., *Valorização da Água no Meio Urbano: Um Desafio Possível*, p. 7.

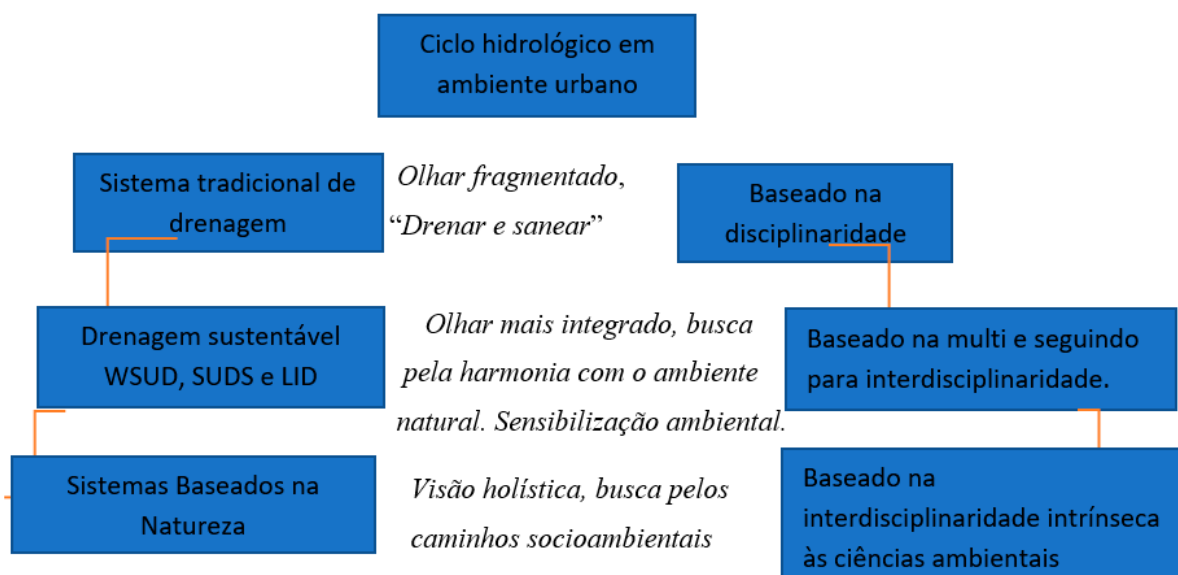
24 Maria Carolina Cherchiglia Huergo, “Diretrizes para Inserção de Práticas Sustentáveis na Melhoria da Qualidade Ambiental dos Centros Urbanos – Water Sensitive Urban Design: Estudo de Caso no Município de Guaratuba”, *Caderno Gestão Pública*, vol. 6, n. 4, 2015.

25 *Idem*; M. A. S. Cruz et al., *Valorização da Água no Meio Urbano: Um Desafio Possível*; H. V. Christofídis, *Drenagem Urbana Sustentável: Análise do Uso do Retrofit*, Brasília, Universidade de Brasília, 2010 (Dissertação de Mestrado). C. F. Souza, M. A. S. Cruz e C. E. M. Tucci, “Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto: Planejamento e Tecnologias Verdes para a Sustentabilidade das Águas Urbanas”.

26 H. V. Christofídis, R. S. F. V. Assumpção e D. C. Kligerman, “Evolução Histórica da Drenagem Urbana: Da Drenagem Tradicional à Sintonia com a Natureza”, *Revista Saúde Debate*, vol. 43, n. especial, pp. 94-108, dez. 2019.

Posto isto, ressalta-se que a educação, a sensibilização, a comunicação e a capacitação referente ao ciclo da água em ambientes urbanos são pré-requisitos para a fase de “ampliação da consciência hídrica em direção à sabedoria humana, favorecendo a prática interdisciplinar”²⁷. O organograma abaixo faz uma síntese da evolução humana relativa ao ciclo hidrológico em meio urbano.

Organograma 1. Inspirado nas apreciações de Christofidis, Assumpção e Kligerman, “Evolução Histórica da Drenagem Urbana: Da Drenagem Tradicional à Sintonia com a Natureza”, em relação às fases da evolução humana quanto ao ciclo da água em meio urbano.



Desenvolvimento do Produto Educacional

A maquete fará parte do acervo de ferramentas pedagógicas de um projeto de educação ambiental e patrimonial denominado Parque Educador (Figuras 1 e 2). O mesmo acontece em seis parques ecológicos do DF, sendo o escolhido para este trabalho o parque ecológico de Águas Claras – região administrativa no Distrito Federal. Fruto da parceria entre as Secretarias de Educação (SEE/DF) e Meio Ambiente (SEMA), além do Instituto Brasília Ambiental (Ibram), o projeto, somente em Águas Claras, recebe uma média de dez turmas semestralmente em visitas semanais ou mensais para participar de aulas de educação ambiental ou patrimonial.

²⁷ *Idem*, p. 102.

Figuras 1 e 2. Projeto Parque Educador em Águas Claras – DF.



Fonte: Arquivo das autoras.

A maquete, instrumento pedagógico desenvolvido como produto desta formação, procura ilustrar duas situações: uma que assegura que o fluxo da água permaneça com características semelhantes aquele anterior à ocupação da área pelo crescimento das cidades, por meio de técnicas sustentáveis; e uma segunda situação, que simula o ambiente após o crescimento urbano com altas taxas de impermeabilização do solo, dispondo ainda de técnicas tradicionais de drenagem pluvial.

Essas situações foram criadas para que o aluno possa comparar e tirar suas próprias conclusões acerca dos tipos possíveis de intervenções humanas no que diz respeito às formas de drenagem pluvial construídas nas zonas urbanas.

Figura 3. Maquete ilustrando os aquíferos poroso e fraturado.



Fonte: Arquivo das autoras.

Para a construção da maquete, foram utilizadas placas de acrílico, cola para artesanato, espuma de poliuretano, papelão, folhas de revista, solvente de tinta, resina epóxi, tinta de tecido, massa de biscuit, casinhas de madeira, 1,2 metro de mangueira, nuvem de plástico, bomba de aquário, torneira plástica, fita de led, vegetação artificial, esponja de cozinha, verniz incolor e impermeabilizante.

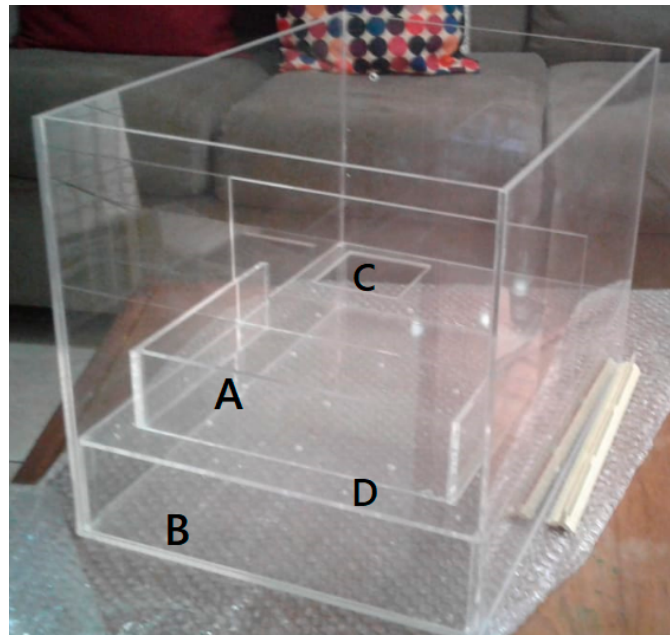
Figura 4. Disposição de materiais da maquete: (a) bloco de madeira (5cm), (b) superfície permeável com esponja de cozinha (30x25cm), (c) cobertura impermeável em Tecido de algodão (30x25cm), (d) espuma de poliuretano (50x35x12 cm), (e) rio de resina epóxi (5x40cm).



Fonte: Arquivo das autoras.

A maquete foi construída em um recipiente de acrílico transparente com 3mm de espessura, de formato retangular, com 50cm de largura por 35cm de profundidade e 35cm de altura (50x35x35) (Figura 5). A altura foi dividida, da base para o topo, aos 10cm, para reservatório da água, 8cm acima para representar o aquífero fraturado, 8cm sobre o anterior para representação do aquífero poroso e as outras camadas do solo e os 9cm restantes para a representação das cidades.

Figura 5. Caixa de acrílico com fundo falso anterior à montagem da maquete.



Fonte: Arquivo das autoras.

Funcionamento Mecânico do Fluxo da Água

As nomenclaturas (A e B) a seguir foram adotadas didaticamente: “cidade (A)”, para aquela com representação de sistemas de drenagem sustentável e “cidade (B)”, para aquela que representa o sistema tradicional de drenagem, além do excesso de pavimentação (Figura 6).

Figura 6. Maquete vista de cima com as dimensões das cidades (A) e (B) em centímetros.



Fonte: Arquivo das autoras.

Ao cair na forma de chuva, a água se infiltrará rapidamente na cidade (A), pois seu solo foi confeccionado com material altamente permeável. Assim que se infiltra, a água passa pelos aquíferos poroso e fraturado. O fluxo nesses aquíferos pode ser observado nas laterais da caixa de acrílico transparente. Um sistema de iluminação foi instalado para facilitar ainda mais esta visualização. Todo o volume dessa água retornará ao reservatório inferior por meio de pequenos furos no fundo falso da caixa.

A cidade (B) fica alagada por um tempo, sendo posteriormente drenada pelas porções permeáveis. Nesse caso, precisou-se fazer alguns testes antes para que se chegasse num ponto de equilíbrio em que a absorção pela espuma fosse retardada pela impermeabilização de algumas regiões. Desta forma, a água se acumula formando os alagamentos, mas é absorvida pela espuma ao longo do tempo. Esse fluxo também escorre para o fundo falso da caixa, que o drena e direciona para o reservatório inferior. Parte das águas desta cidade, que tem o sistema de drenagem tradicional, é lançada no rio que circunda a cidade por um canudo que simula o sistema de drenagem pluvial subterrâneo.

O fato de água que se infiltra sempre cair no fundo falso furado, independente da velocidade de infiltração, e retornar para o reservatório inferior garante que o mesmo seja frequentemente reabastecido, permitindo um fluxo de água constante para alimentar o sistema de bombeamento.

Figura 7. Maquete com simulação de chuva.



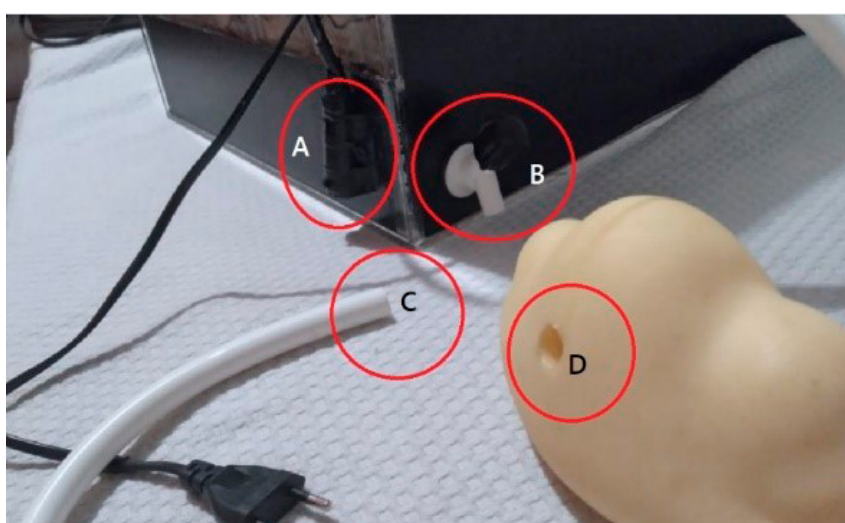
Fonte: Arquivo das autoras.

Na cidade (B), a quantidade de água que passa entre a espuma que simula o solo e os aquíferos é inferior por ter recebido um reforço a mais de vedação. A intenção de diminuir a quantidade de água nesses locais se deu justamente para que os alunos associem a impermeabilização do solo com a redução da percolação da água que alimenta os

aquíferos subterrâneos, causando como consequência um impacto na disponibilidade de água. É importante ressaltar, com a utilização da maquete, que no DF a relação de expansão urbana com redução de água também é agravada pelo considerável aumento na extração de águas subterrâneas para abastecimento doméstico em áreas irregulares.

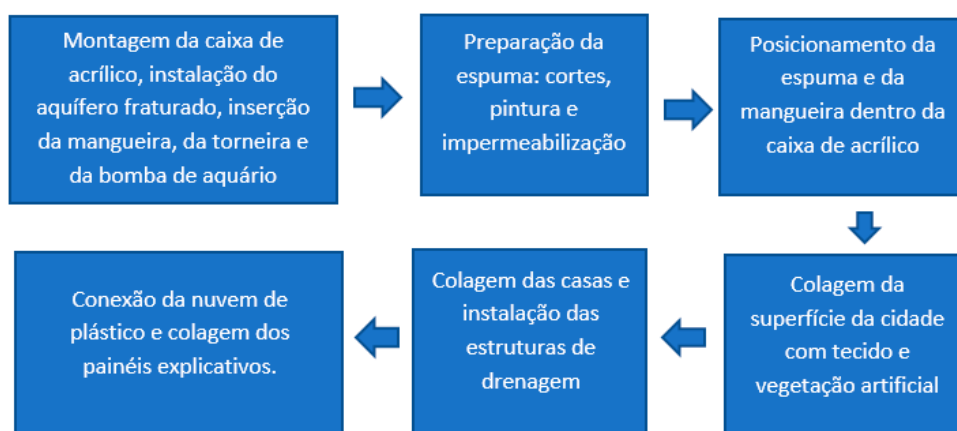
Terminadas as atividades, a água é drenada da maquete por uma torneira de plástico acoplada no reservatório (Figura 8, B). Sua reposição poderá ser feita pela extremidade da mangueira, que pode ser retirada e encaixada da nuvem com facilidade e conectada a uma torneira até atingir a quantidade ideal no reservatório (Figura 8, C).

Figura 8. Sistema de iluminação (A), drenagem (B), recarga de água (C) e passagem de água para simulação de chuva (D).



Fonte: Arquivo das autoras.

Fluxograma 1. Etapas da elaboração do trabalho/maquete.



Validação do Produto

Com o retorno das aulas presenciais no projeto Parque Educador e a utilização regular da maquete nas aulas, dados qualitativos estão sendo coletados para a verificação da efetividade da ferramenta pedagógica. A publicação desta análise será lançada em breve na forma de artigo científico.

Considerações Finais

Por se tratar de uma proposta nova, o desconhecimento de modelos preexistentes para tomar como base fizeram com que testes com diversos materiais fossem necessários até encontrar os mais adequados para a construção do produto. A confecção da maquete contou apenas com recursos financeiros próprios da autora do projeto.

Os materiais utilizados possibilitaram a reprodução didática do comportamento do ciclo hidrológico no DF nas duas situações simuladas. Espera-se que, com a representação realista das duas situações de infiltração de água em ambiente urbano, e, ainda com a visualização dos modelos aceitos de aquíferos para o DF representados na maquete, os alunos tenham a oportunidade de: (I) se aproximar da realidade do entorno que os cercam de forma contextualizada; (II) questionar e apresentar soluções quanto à ocupação do solo com vistas à preservação dos recursos hídricos dos quais são dependentes; (III) visualizar modelos ilustrativos que facilitam a compreensão sobre aquíferos e fluxo hídrico; (IV) promover a hidroética a partir das discussões entre os possíveis sistemas de drenagem de águas pluviais em meio urbano e (V) validar a utilização de uma maquete interativa como recurso didático no ensino de ciências ambientais.

Nesse sentido, as ilustrações de métodos de drenagem, além de fazerem parte da vivência cotidiana dos alunos, apresentam novas formas sustentáveis e possíveis de serem implementadas. Com isso, a intenção, além do exposto anteriormente, seria provocar um confronto para que os educandos desenvolvam uma visão crítica enquanto dialogam entre si e com os professores a respeito de diversos assuntos que envolvem a temática ciclo da água no ambiente urbano. Alguns exemplos são as relações entre crescimento urbano brasileiro e as possíveis crises hídricas, os prejuízos causados pela grilagem de terra que avança cada vez mais sobre o cerrado e a injustiça social pela falta de programas governamentais eficientes no acesso à casa própria com a otimização dos terrenos; a possibilidade de implementação de técnicas sustentáveis em cidades planejadas que minimizam os impactos no ciclo hidrológico; quem são os mais afetados tanto pelos alagamentos quanto na escassez hídrica, entre outros aspectos socioambientais relacionados ao tema.

Referências Bibliográficas

- ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. “Mais da Metade dos Municípios Pode Ficar sem Água em 2015”. ANA, 22.3.2011.
- BACCI, D. de la C. & PATACA, E. M. “Educação para a Água”. *Estudos Avançados*, vol. 22, n. 63, 2008.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília, MEC, 1998.
- BORGHETTI, N. R. B.; BORGHETTI, J. R. & ROSA FILHO, E. F. *Aquífero Guarani: A Verdadeira Integração dos Países do Mercosul*. Curitiba, Edição dos Autores, 2004.
- CADORIN, D. A. & MALLO, N. A. “Efeitos da Impermeabilização dos Solos sobre a Arborização no Município de Pato Branco – PR”. *Synergismus Scientifica*, 2011.
- CAMPOS, J. E. G. “Hidrogeologia do Distrito Federal: Bases para a Gestão dos Recursos Hídricos Subterrâneos”. *R. Bras. Geoci.*, vol. 34, pp. 41-48, 2004.
- CHRISTOFIDIS, H. V. *Drenagem Urbana Sustentável: Análise do Uso do Retrofit*. Brasília, Universidade de Brasília, 2010 (Dissertação de Mestrado).
- _____; ASSUMPÇÃO, R. S. F. V & KLIGERMAN, D. C. “Evolução Histórica da Drenagem Urbana: Da Drenagem Tradicional à Sintonia com a Natureza”. *Revista Saúde Debate*, vol. 43, n. especial, pp. 94-108, dez. 2019.
- CRUZ, M. A. S. et al. *Valorização da Água no Meio Urbano: Um Desafio Possível*. Porto Alegre, IPH UFRGS, 2001.
- DRUMMOND, J. A. & BARRETO, C. G. *Introdução às Ciências Ambientais: Autores, Abordagens e Conceitos de uma Temática Interdisciplinar*. Curitiba, Appris, 2002.
- FARR, D. *Urbanismo Sustentável: Desenhando com a Natureza*. Trad. Alexandre Salvaterra. Porto Alegre, Bookman, 2013.
- FONSECA, Fernando Oliveira (org.). *Águas Emendadas*. Brasília, Seduma, 2008.
- FRITZEN, M. & BINDA, A. L. “Alterações no Ciclo Hidrológico em Áreas Urbanas: Cidade, Hidrologia e Impactos no Ambiente”. *Ateliê Geográfico*, vol. 5, n. 3, pp. 239-254, 2011.
- HUERGO, Maria Carolina Cherchiglia. “Diretrizes para Inserção de Práticas Sustentáveis na Melhoria da Qualidade Ambiental dos Centros Urbanos – Water Sensitive Urban Design: Estudo de Caso no Município de Guaratuba”. *Caderno Gestão Pública*, vol. 6, n. 4, 2015.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Demográfico*. Brasília, 2017.
- _____. “Conheça as Cidades e Estados do Brasil”. IBGE.
- MAIOR, G. S. “Água e História no Distrito Federal”. In: CATALÃO, V. L. & RODRIGUES, M. S. (org.). *Água como Matriz Ecopedagógica*. Brasília, Departamento de Ecologia – UnB, 2006, pp. 117-128.
- MARANDINO, M. “Faz Sentido Ainda Propor a Separação entre os Termos Educação Formal, Não Formal e Informal?”. *Ciênc. Educ.*, vol. 23, n. 4, pp. 811-816, dez. 2017.
- MORIN, E. *Os Sete Saberes Necessários para a Educação do Futuro*. São Paulo, Cortez, 2000.
- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *World Cities Report 2016: Urbanization and Development – Emerging Futures*. 2016.
- _____. “População Mundial Continua a Aumentar, Mas Crescimento É Desigual”. *ONU News*, 2019.
- _____. *Soluções Baseadas na Natureza para a Gestão da Água: Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos – 2018*. Genebra, Unesco, 2018.
- SOUZA, C. F.; CRUZ, M. A. S. & TUCCI, C. E. M. “Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto: Planejamento e Tecnologias Verdes para a Sustentabilidade das Águas Urbanas”. *R. Bras. de Recursos Hídricos*, vol. 17, n. 2, pp. 9-18, 2012.

SOUZA, C. F. & TUCCI, C. “Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto: Uma Aproximação à Sustentabilidade da Drenagem Urbana”. *VI Encontro Nacional de Águas Urbanas*, Belo Horizonte, maio 2005.

TUCCI, C. E. M. *Gestão da Drenagem Urbana*. Brasília, Cepal/Ipea, 2012 (Textos para Discussão Cepal-Ipea).

_____. *Gestão de Águas Pluviais Urbanas*. Brasília, Ministério das Cidades, 2005.

ZEE-DF. *Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal*. Brasília, GDF, 2017.

CAPÍTULO 17

Perspectivas da Educação Ambiental nas Escolas para Gestão dos Recursos Hídricos

Aline Ramos Martins¹ • Juliano José Corbi²

Introdução

A água é essencial à vida. O homem não é capaz de viver mais do que alguns dias sem água, por isso, é difícil pensar em um recurso mais valioso, tanto para a sobrevivência quanto para a economia. Além do fornecimento direto da água, os ecossistemas de água doce funcionalmente intactos e biologicamente complexos disponibilizam muitas mercadorias e serviços economicamente valiosos para a sociedade, os chamados serviços ecossistêmicos, que são, muitas vezes, impossíveis de substituir quando os sistemas aquáticos são degradados. Esses serviços incluem habitat para plantas e animais, produção de peixes e outros alimentos, controle de enchentes, transporte, recreação e purificação de dejetos humanos e industriais³.

Apesar de constituir a substância pura mais abundante encontrada na Terra, somente 2,5% são das águas são doces, enquanto 87,5% são salgadas. Da pequena porcentagem de água doce disponível, 69% representam geleiras e neves eternas, 30% compõem águas subterrâneas, 0,7% localizam-se em outros reservatórios que não estão prontamente disponíveis, e 0,3% se encontram em lagos e rios prontamente disponíveis para o ser humano. Desses 0,3%, apenas 6% são destinados para o homem, ao passo que 7% são consumidos por municípios, 22% pelas atividades industriais e 65% são direcionados para atividades agrícolas⁴.

Como bem social e econômico, à medida que as populações aumentam e que a urbanização, industrialização e desenvolvimento comercial se aceleram, a demanda por recursos hídricos em quantidade e qualidade suficientes para consumo humano,

1 Diretora escolar da Secretaria de Educação Básica do Estado de São Paulo, graduada em Pedagogia pela Universidade Federal do Pará e mestre em Ciências Ambientais pela Universidade de São Paulo (USP).

2 Professor livre-docente e pesquisador da Universidade de São Paulo (USP); bacharel e licenciado em Ciências Biológicas, doutor em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos – Ufscar.

3 R. W. Flint, "The Sustainable Development of Water Resources", *Universities Council on Water Resources: Water Resources Update*, vol. 127, pp. 48-59, 2004.

4 K. Reichardt e L. C. Timm, *Água e Sustentabilidade no Sistema Solo-Planta-Atmosfera*, Barueri, Manole, 2016.

saneamento, irrigação agrícola e manufatura cresce exponencialmente. Fatores como práticas agrícolas inadequadas e poluição excessiva são alguns dos principais contribuintes para a escassez dos recursos hídricos. A falta de alinhamento com a forma na qual os recursos naturais funcionam tem levado ao declínio da capacidade do planeta de atender a essas demandas⁵.

Desse modo, por se tratar do insumo econômico mais proeminente no globo, explorado, em geral, de forma não sustentável, em inúmeros lugares do planeta a água doce se tornou um recurso natural escasso e sobrecarregado, resultando em uma série de problemas sociais e ambientais⁶. Nesse cenário, o desenvolvimento sustentável surge como a peça central e a chave para o gerenciamento dos recursos hídricos, bem como para a segurança nacional, saúde econômica e bem-estar social⁷.

A palavra sustentabilidade implica a capacidade de sustentar a vida, confortar e nutrir. Sustentável também significa continuar sem diminuir. Desenvolvimento, por sua vez, significa melhorar ou trazer para um estado mais avançado. Assim, o termo “desenvolvimento sustentável” está relacionado à melhoria do poder produtivo humano sem, ao mesmo tempo, danificar ou minar a sociedade ou o meio ambiente. A partir desse preceito, busca-se alcançar o bem-estar humano sem exceder as capacidades da Terra de regeneração e absorção de resíduos e sem levar ao esgotamento de seus recursos naturais⁸.

O conceito de desenvolvimento sustentável tem avançado em atributo aos aperfeiçoamentos tecnológicos, bem como ao aumento da sensibilização das populações. Seu objetivo é prover recursos à geração atual e ao mesmo tempo garantir formas de contemplar as necessidades das futuras gerações, de maneira que não leve ao esgotamento dos recursos para o futuro. Para que isso possa ser alcançado, é preciso reconhecer que os recursos são limitados e, a partir disso, adotar um novo formato de desenvolvimento econômico, que dê mais deferência ao meio ambiente⁹, uma vez que, até as últimas décadas, pouca atenção foi dada à relação entre crescimento econômico e meio ambiente¹⁰.

Desde então, têm sido desenvolvidas extensas pesquisas voltadas a explorar as ligações entre o crescimento econômico e o meio ambiente, especialmente no que diz respeito às questões associadas ao impacto dos recursos naturais nos processos de crescimento e sustentabilidade. A partir delas, evidenciou-se a direcionalidade e

5 Z. W. Kundzewicz, “Water Resources for Sustainable Development”, *Hydrological Sciences-Journal*, vol. 42, n. 4, 1997.

6 P. R. Haddad, *Meio Ambiente, Planejamento e Desenvolvimento Sustentável*, São Paulo, Saraiva, 2015.

7 Z. W. Kundzewicz, “Water Resources for Sustainable Development”.

8 R. W. Flint e M. J. E. Danner, “The Nexus of Sustainability and Social Equity”, *International Journal of Economic Development*, vol. 3, n. 2, 2001.

9 OMS – Organização Mundial da Saúde, *Desenvolvimento Sustentável*, 2020.

10 A. Xepapadeas, “Economic Growth and the Environment”, em K. G. Mäler e J. R. Vincent, *Handbook of Environmental Economics*, [s.l.], Elsevier, 2005, vol. 3, pp. 1219-1271.

integração entre atividades econômicas, sociais e ambientais, de forma que o fato de toda a vida depender dos recursos naturais para sobrevivência não torna a economia e a sociedade menos importantes para a humanidade¹¹.

Assim, a gestão de recursos hídricos, que até pouco tempo atrás era concentrada principalmente em projetos de desenvolvimento para atender às demandas crescentes das várias atividades de uso de água, passou a ser vista com novos olhares. Nesse contexto, a necessidade de considerar o valor econômico, social e ambiental da água e os custos e benefícios dessas medidas para alcançar um bom estado da água tornaram-se o foco do ponto de vista metodológico. Por outro lado, a partir da perspectiva de desenvolvimento, passou-se a examinar cuidadosamente os fatores sociais e econômicos que geram múltiplas pressões nos corpos hídricos e como eles podem ser mapeados para um roteiro de desenvolvimento sustentável¹².

O progresso dessa visão se dá a partir da formação de indivíduos ambientalmente conscientes e responsáveis, processo esse que se inicia na infância. Por isso, a Educação Ambiental (EA) tem se apresentado cada vez mais necessária no cotidiano escolar¹³. De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9795/1999, a educação ambiental pode ser caracterizada como uma dimensão da própria educação. Baseada em uma prática social, por intermédio de uma atividade intencional, busca introduzir ao desenvolvimento de cada indivíduo um contexto social relacionado à sua natureza e à de outras pessoas, tornando-a plena dentro da ética e da prática social. Assim, vem com a finalidade de potencializar essa atividade humana¹⁴. Portanto, como elemento-chave na prevenção e resolução de problemas ambientais, um sistema de educação ambiental adequado, mapeado e voltado para a conscientização e informação dos alunos de todos os níveis constitui o esforço mais eficaz para alcançar a proteção do meio ambiente¹⁵.

No Brasil, a preocupação sobre o esclarecimento e a educação voltados ao uso adequado dos recursos naturais data de 1973, desde a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA). Algum tempo depois, em 1981, foi instituída a Política Nacional de Meio Ambiente, na qual se estabelecia a necessidade de inserir em todos os níveis de ensino a Educação Ambiental. Foi em 1988, por meio da promulgação da Constituição Federal, que o Brasil passou a criar órgãos que assumiram a responsabilidade de realizar

11 *Idem*; R. W. Flint e M. J. E. Danner, "The Nexus of Sustainability and Social Equity"; H. van den Berg, *Economic Growth and Development*, [s.l.], World Scientific Publishing Company, 2016.

12 S. Tsani, P. Koundouri e E. Akinsete, "Resource Management and Sustainable Development: A Review of the European Water Policies in Accordance with the United Nations' Sustainable Development Goals", *Environmental Science & Policy*, vol. 114, pp. 570-579, 2020.

13 OMS – Organização Mundial da Saúde, *Desenvolvimento Sustentável*.

14 Brasil, [Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999](#). Dispõe Sobre a Educação Ambiental, Institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

15 E. Sukma, S. Ramadhan e V. Indriyani, "Integration of Environmental Education in Elementary Schools", *Journal of Physics: Conference Series*, 2020.

a implantação da Educação Ambiental em todo o país. Em abril de 1999, a Lei nº 9.795 instituiu a educação ambiental como componente essencial e permanente da educação nacional. Já em 2002, foi criada a Política Nacional de Educação Ambiental, que inclui as instituições educacionais como uma das entidades encarregadas da execução da política nacional de Educação Ambiental.

Atualmente, o Plano Nacional de Educação (PNE) apresenta a educação ambiental como um direito a todos os níveis de ensino. Entretanto, embora a Legislação Brasileira preveja a EA, sua prática ainda é mínima. Por isso, uma das propostas da PNEA é efetivar a EA por meio da capacitação de recursos humanos, de maneira que sua aplicabilidade na educação continuada de educadores torna-se necessária, e, assim, contempla as concepções positivas na formação da cidadania. Esse processo de capacitação é fundamental, pois a EA não deve ser feita apenas de informações. É preciso que ela seja crítica, de forma que sensibilize o ser humano em direção a uma transformação social¹⁶.

Nesse sentido, a formação de professores não deve ser concebida como uma determinada condição prévia para a transformação, mas sim como parte da mudança conectada diretamente a outras áreas e setores de intervenção. Isso porque a formação se faz durante a mudança e a partir da busca por melhores percursos e esforços de inovação. Assim, um novo significado é dado à formação e às práticas dos professores nas escolas por meio desse pensamento ecológico de mudança interativa dos contextos e dos profissionais. Uma maneira de contemplar a busca por essa qualidade seria implementar cursos de formação continuada na modalidade de educação a distância (EaD), que possibilita novos recursos e ferramentas que democratizam ainda mais o espaço escolar¹⁷.

A partir disso, a Agência Nacional das Águas (ANA) desenvolveu o curso EaD intitulado “Água em Curso – Multiplicadores”. O curso, com carga horária de quarenta horas e ofertado na modalidade EaD por meio da plataforma Moodle, configurado como autoinstrucional (sem tutoria), teve como público-alvo a sociedade em geral e os formadores de opinião. Nele foi trabalhada a temática da “Educação e Capacitação”, retratando os diversos usos dos recursos hídricos, bem como os cuidados e a mobilização com a água, tendo como propósito de aprendizagem a aplicação de métodos de ensino focados na participação a respeito do consumo sustentável da água, voltados principalmente à mobilização do público jovem¹⁸.

O curso em questão foi, então, estruturado em quatro módulos:

16 Brasil, Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.

17 Antônio Nóvoa, *Os Professores e a sua Formação*, Lisboa, Dom Quixote, 1992; Maria Assunção Flores, *A Indução no Ensino: Desafios e Constrangimentos*, Lisboa, Instituto de Inovação Educacional, 2000; Fátima Braga, *Formação de Professores e Identidade Profissional*, Coimbra, Quarteto Editora, 2001.

18 ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, *Capacitação para a Gestão das Águas*, Brasília, ANA, 2018.

- Módulo 1: “Água: Consumo Sustentável e seus Usos Múltiplos”, que abordou assuntos como consumo sustentável, ciclo da água, distribuição da água no planeta, usos da água (doméstico, industrial e energético);
- Módulo 2: “Situação dos Recursos Hídricos no Brasil”, que discorreu sobre eventos críticos e os desafios da gestão das águas nas diferentes regiões do país, retratando ainda um pouco da perspectiva de cada setor e os conflitos pelo uso da gestão das águas, um processo coletivo;
- Módulo 3: “Todos Juntos pela Água”, que apresentou diferentes formas de cuidar das águas, reconhecendo a importância da participação e mobilização social no que diz respeito à água;
- Módulo 4: “Casos de Sucesso no Cuidado com a Água”.

A partir desses módulos, o curso teve como proposta trabalhar as competências relacionadas à educação, capacitação, comunicação e participação sócia. Ao longo de toda a sua duração, o aluno teve a liberdade de navegar livremente pelos conteúdos sequenciados em cada módulo, sem orientação e/ou auxílio de tutor. Além disso, o curso dispôs de exercícios de revisão em cada módulo e de uma avaliação final, na qual o aluno deveria alcançar a pontuação mínima de 60% para aprovação e obtenção de certificado. Ademais, dispõe-se de uma pesquisa de satisfação, na qual o aluno poderia deixar sugestões e/ou elogios ao curso¹⁹.

Considerando as potencialidades trazidas pelo curso “Água em Curso – Multiplicadores” na EA, o objetivo do presente trabalho foi averiguar os possíveis progressos no processo de ensino-aprendizagem a partir da formação “Água em Curso – Multiplicadores” como componente interdisciplinar do ensino das Ciências Ambientais nas escolas. Para isso, buscou-se elucidar quais os impactos do curso na formação docente a partir da percepção dos professores e identificar quais foram as contribuições do curso para o conhecimento dos participantes.

Metodologia

A metodologia adotada para o desenvolvimento da presente pesquisa foi a de o estudo de caso, com o propósito de realizar um levantamento de informações, aumentando a familiaridade com o tema por meio da coleta, realização de registros e análises das características dos dados. Como dispositivo de coleta de dados, foi realizado, por meio de questionário, um levantamento de campo, em razão da possibilidade de se atingir muitos professores e de proporcionar o comparativo das informações. Como estratégia

¹⁹ *Idem*.

de comunicação com os participantes, foi utilizado o *e-mail* para direcionamento dos questionários.

A viabilidade da aplicação do projeto de pesquisa foi apurada durante a análise dos questionários. Foi realizado também um levantamento bibliográfico acerca do tema proposto, a partir de diferentes fontes de informações, como artigos, livros, dissertações, documentos e sites especializados relevantes, a fim de permitir maior embasamento teórico para análise e discussão dos materiais obtidos ao longo do desenvolvimento desta pesquisa.

Análise dos Questionários

Um questionário foi desenvolvido com o intuito de levantar as concepções de professores de diferentes perfis a respeito das perspectivas da Educação Ambiental antiga e atual. O questionário permitiu a reflexão em relação à inserção do tema “Água” no curso de capacitação EaD “Água em Curso – Multiplicadores”, promovido pela ANA, e acerca das contribuições desse curso no trabalho dos professores em sala de aula, possibilitando ao docente aplicar métodos de ensino com uma perspectiva participativa em relação ao consumo sustentável da água, visando à mobilização do público jovem.

A pesquisa foi realizada com 103 participantes, no período de julho a setembro de 2019. Cabe destacar que, no período avaliado, 1334 pessoas realizaram o curso, de forma que a amostra obtida através dos questionários foi representativa de apenas 7,72% dos participantes. Estes tinham entre 20 a 61 anos, sendo 61% do público do sexo feminino. Do total de participantes, 98% concordaram com o termo de consentimento livre e esclarecido. Dentre aqueles que aceitaram participar da pesquisa, 58% possuíam formação, destes, 61% tinham pós-graduação, 29% tinham graduação completa e apenas 8% tinham curso superior incompleto.

Em relação à experiência como docente, do público respondente, 33% eram licenciados, mas não ministravam aulas, 27% contavam menos de cinco anos de experiência de magistério, 16% tinham mais de quinze anos de prática docente, 12% possuíam entre cinco e dez anos de docência e 8% tinham entre onze e quinze anos de prática docente. Isso mostra que mesmo a pouca ou nenhuma experiência como docente não impediu os alunos de realizarem o curso como aperfeiçoamento da carreira. Já aqueles que tinham mais tempo de magistério conseguiram atualizar-se com o curso “Água em Curso – Multiplicadores”.

O perfil dos respondentes também abrangeu o local em que trabalhavam. Do total, 24% deles trabalhavam apenas em escolas estaduais, 15% somente em escolas municipais, 9% em escolas particulares apenas e 7% em escolas federais. O restante dos participantes trabalhava em duas ou mais instituições de ensino ou não era docente (30%). Além disso, os integrantes da pesquisa trabalhavam com turmas do Ensino Médio

(13%), do Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano (10%), Ensino Médio e Ensino Fundamental II (8%) e no Ensino Fundamental I, totalizando 6%. O restante dos participantes atuava em duas ou mais instituições de ensino, não ministrava aulas ou não respondeu.

Foi questionado também se eles tinham conhecimento prévio sobre o tema “Água”, e o resultado foi o seguinte: 59% dos respondentes afirmaram que tinham conhecimento e seriam capazes de dar aula sobre o tema, 19% consideravam seu conhecimento razoável, porém não possuíam habilidades para lecionar sobre o tema, 4% afirmaram não ter nenhum conhecimento sobre o tema e o restante não lecionava.

Outra questão mencionada sobre o assunto foi com relação ao nível de ensino em que já haviam ministrado o tema “Água”. Os resultados positivos englobaram 17% do Ensino Fundamental e 10% do Ensino Médio, enquanto apenas 12% para o Ensino Médio e 10% para o Ensino Fundamental. O restante dos respondentes ficou dividido entre: Ensino Fundamental do 1º ao 5º ano, palestras em eventos científicos, espaços não formais, baixa visão, outros cursos, ensino superior ou técnico, educação infantil, palestras do projeto escola Greenpeace Brasil ou trabalhadores ativos celetistas, além daqueles que não ministram aulas (27%).

Destes resultados, 13% das escolas ficavam localizadas no estado de São Paulo, 9% no Espírito Santo, 8% na Bahia, 5% no Ceará, Minas Gerais, Paraná e Pernambuco, 4% no Rio de Janeiro e 3% no Distrito Federal, Maranhão, Pará e Paraíba. Os estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Norte, Sergipe e Santa Catarina resultaram em 2%, restando apenas o estado de Goiás, com 1% dos respondentes que havia ministrado o tema “Água”.

Os docentes foram questionados quanto à adequação em relação à linguagem da capacitação intitulada: “Água em Curso – Multiplicadores”. O resultado foi positivo em 99% dos respondentes, ou seja, estava adequada. Outra questão discutida foi se a navegação entre os temas nas páginas *on-line* do curso estava adequada. O resultado foi positivo em 97% dos respondentes.

Questionou-se também a respeito da densidade do texto, ou seja, se estava apropriada aos participantes no momento dos estudos. A essa pergunta, 92% responderam que a densidade do texto estava muito adequada. Já em relação à adequação das figuras demonstradas no curso, 87% dos participantes afirmaram que estavam adequadas. Sobre a abrangência do curso, por sua vez, 94% responderam que estava adequada e 4% que estava pouco adequada. Estes destacaram que o curso poderia ser melhor divulgado para que outras pessoas pudessem obter conhecimento. Com relação ao conteúdo disponibilizado no curso, 98% dos professores responderam que estava adequado.

Foi questionado também de que forma o curso contribuiria para a formação dos participantes. Do total, 64% responderam que contribuiria para seus conhecimentos

peçoais em relação ao tema água, educação ambiental e outros, enquanto apenas 2% responderam que o curso ajudaria somente com o tema água no aprendizado. Ainda, 31% afirmaram que o curso aprimoraria suas práticas em sala de aula e o restante respondeu que contribuiria para todas as opções descritas anteriormente (resposta de: 2%, 64% e 31%).

Em relação ao *feedback* da avaliação após o término da capacitação, 48% responderam que houve *feedback* da avaliação da capacitação para os alunos depois do término do curso e 49% que não obtiveram retorno. Foi questionado também se o curso atendeu às expectativas. Desses, 16% responderam que o curso estava razoável e 82% disseram que o curso atendeu muito às expectativas.

Quanto às contribuições práticas, questionou-se sobre como o curso contribuiu para a prática dos alunos. Dos respondentes, 66% apontaram que o curso contribuiu para ampliar o conhecimento sobre o tema, 26% disseram que a partir dele sua prática se tornaria mais ampla e segura e 8% relataram que conseguiriam transmitir aos alunos maior conscientização sobre o consumo de água.

Por fim, sobre as sugestões de melhoria do curso, alguns participantes deixaram suas contribuições: 34% responderam que o curso atendeu às expectativas, portanto, julgaram não precisar de melhoria; 5% sugeriram fragmentar os módulos do curso; 3% relataram que poderiam ser desenvolvidos jogos ou aplicativos sobre o tema e aumentar a carga horária; 2% sugeriram melhorar a divulgação, oferecer outras edições e aprimorar a interação entre tutores e alunos do curso; 1% propôs fazer módulos de continuação do curso, um *chat* para interação entre os alunos para a troca de experiências, um *feedback* para as atividades práticas e ilustrações reais das práticas; e o restante não quis opinar a respeito.

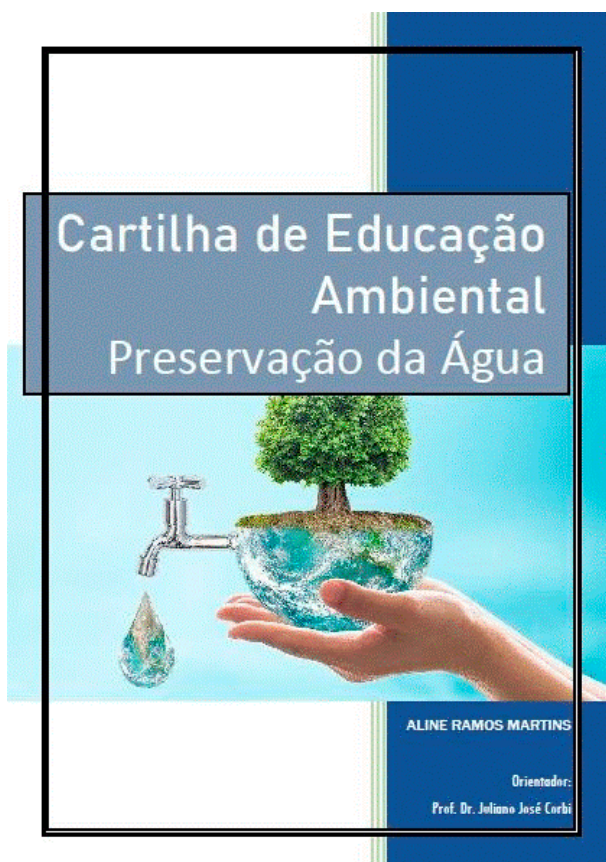
Dessa forma, diante da análise do questionário aplicado aos participantes, observou-se que o curso “Água em Curso – Multiplicadores” contribuiu para a formação docente de públicos desde o nível inicial até o superior. A importância do tema “Água” faz parte do cotidiano da sociedade e cada um precisa fazer a sua parte. Isso porque os professores são mediadores na transmissão de conhecimento e na conscientização dos alunos, e o curso contribuiu para essa formação.

Apesar do momento atípico vivenciado em decorrência da pandemia da Covid-19 durante o ano de 2020, buscou-se manter o foco para a finalização desta pesquisa, mesmo sem ter tido a chance de validar a aplicação da cartilha que foi criada com base nas experiências dos participantes do curso e da própria pesquisadora quando realizou a formação e aplicou em sua sala com seus alunos.

Cartilha – Atividades de Inserção de Sustentabilidade na Escola

A cartilha (Figura 1) elaborada a partir da pesquisa foi composta por atividades educativas para alunos do 5º ano do ensino fundamental. O propósito deste material foi de atuar como instrumento de apoio à abordagem dos professores junto aos alunos sobre a importância da preservação da água. Sua elaboração foi realizada pela mestranda sob a orientação do Prof. Dr. Juliano José Corbi, como produto final do Mestrado Profissional em Ciências Ambientais, Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais e Área de Concentração em Ensino de Ciências Ambientais.

Figura 1. Capa da *Cartilha de Educação Ambiental: Preservação da Água*



Fonte: Elaborado pelos autores.

Durante sua aplicação, foram desenvolvidas sete atividades, apresentadas a seguir:

1) Atividade 1 – Plantando e Conscientizando: teve por objetivo destacar o aluno como protagonista na construção do conhecimento científico associado ao conhecimento popular. A atividade consistia em fazer a experiência de plantar uma semente ou uma muda em vasinhos confeccionados por eles mesmos a partir de jornais ou revistas velhas, deixando claro que, dessa maneira, esses vasinhos irão, com o tempo, decompor-se na natureza e não prejudicarão o meio ambiente. Cada aluno teve seu vasinho, podendo

personalizá-lo da maneira que preferiu. E, como sugestão, foi primordial a confecção de um calendário para acompanhar e descrever todas as ações realizadas. O contato com a terra, plantando, regando, cuidando e acompanhando o seu crescimento tem por finalidade instigar a sensibilização, o respeito e o amor pela natureza.

2) Atividade 2 – O que Eu Faço com a Água?: teve por objetivo levar a criança a entender a conservação como parte da rotina diária e não como uma tarefa forçada. A atividade consistiu em pedir que os alunos realizem pesquisas de campo quanto ao uso racional da água ao indagar as questões: “Você utiliza água diariamente?”; “Relacione as atividades em que você e seus familiares utilizam a água”; “Alguma vez você teve que economizar água em sua casa, para que ela não faltasse?”.

3) Atividade 3 – Agentes da Água: teve por objetivo levar a criança a entender a conservação como parte da rotina diária e não como uma tarefa forçada. A atividade foi desenvolvida em quatro etapas: i) após a apresentação do tema de sustentabilidade da água, o professor pediu que os alunos elaborassem um folheto informativo (com índices de quantidade de água por habitante ideal x índice gasto atualmente por habitante); no mesmo folheto, o professor pediu ao aluno que desenhasse sobre o que ele acredita que consome mais água em sua residência; ii) o professor recolheu informações de quantos habitantes residiam na casa de cada aluno e ajudou-os a confeccionarem fichas individuais para cada morador; essas fichas poderiam ter as opções de investigar o uso correto e incorreto da água, pedindo para o aluno marcasse quais pontos ele observou em sua residência de acordo com cada morador, a partir das seguintes questões: “Quando se lava a louça, fecha-se a torneira ao ensaboá-la?”, “Os moradores abrem o chuveiro antes de entrar ao banho?”, “Os moradores realizam a higiene bucal com a torneira fechada?”, “Os moradores aproveitam a água da máquina de lavar roupas para lavar o quintal?” e “Investigar a rotina diária de cada morador de sua residência quanto ao tempo gasto em cada atividade”, pedindo que o aluno marcasse no relógio o tempo dedicado ao banho, à higienização bucal e facial, e à lavagem da louça; iii) foi solicitado ao aluno que pedisse aos responsáveis uma pequena ajuda e descobrisse, olhando a conta de água de sua casa, qual o gasto mensal; na devolutiva, foi pedido para o aluno dissesse se ele achava que o consumo da família com a conta de água era pequeno, moderado ou exagerado, além disso, indagou-se ao aluno de que maneira economizaria água em sua casa, se a economia fosse obrigatória; iv): assim que voltassem com as fichas preenchidas, era necessário verificar as indicações relatadas e adentrar a temática do consumo consciente do aluno e da família, pedindo aos alunos que, através do folheto confeccionado, instruissem os familiares sobre a importância da preservação da água.

4) Atividade 4 – Um Agente que Dá o Exemplo: teve como objetivo proporcionar motivação aos alunos e inspirá-los a passar adiante seus conhecimentos. A atividade também foi proposta em quatro etapas: i) o professor pediu que os alunos trouxessem

de casa tecido e botão velho para a confecção dos broches de “agentes da água” (reciclagem); ii) o aluno confeccionou sua própria ficha de consumo, que poderia ter as opções de investigar a rotina diária da família, pedindo que o aluno marcasse no relógio, por exemplo: o tempo utilizado no banho e na higienização bucal e facial; iii) assim que voltassem com as fichas preenchidas, foi preciso verificar as indicações relatadas e adentrar o tema da importância da conscientização, distribuindo os broches confeccionados por eles; iv) foi pedido que os alunos confeccionassem broches para os familiares, parabenizando-os pelo não desperdício de água.

5) Atividade 5 – Agentes da Água na Escola: teve como objetivo que os alunos, como multiplicadores, inspirassem outros alunos a preservarem a água. Para isso, foi solicitado aos alunos que, munidos de seus folhetos informativos, conversassem no intervalo com amigos e inspecionassem as torneiras abertas no banheiro, no refeitório; após o intervalo, pediu-se que trouxessem informações sobre o desperdício visto e sobre as abordagens realizadas por eles aos seus amigos.

6) Atividade 6 – Agente Virtual da Água: objetivou sensibilizar os alunos e aproximá-los do tema de forma lúdica. A atividade consistiu em duas etapas: i) o professor pediu aos alunos que pesquisem na internet, com a ajuda de um responsável, a respeito do desperdício de água no mundo, trazendo matérias sobre o assunto. Cada aluno deveria apresentar um cartaz no qual colocaria as notícias que eles julgassem mais relevantes; ii) na volta, era preciso fixar os cartazes nas paredes da sala de aula, pedindo que cada aluno ficasse em frente ao seu cartaz, nessa atividade, cada aluno iria até o cartaz do colega para que este apresente os dados obtidos e as informações apanhadas.

7) Atividade 7 – Agentes do Reuso da Água: teve como objetivo familiarizar os alunos com o tema das técnicas acessíveis e sustentáveis de reuso de água. Para isso, foi proposto que, após fazer a apresentação do tema de reuso, através de vídeos disponibilizados no YouTube com técnicas de produção do material de coleta, o professor pedisse aos alunos que trouxessem de suas casas garrafas pet para a produção de pequenos recipientes de reuso de água, que seriam adaptados na escola. Em meses de chuva, principalmente, essa atividade poderia ser realizada no pátio da escola, onde cada aluno iria confeccionar o seu recipiente e colocaria em locais propícios para a coleta da água da chuva para reuso.

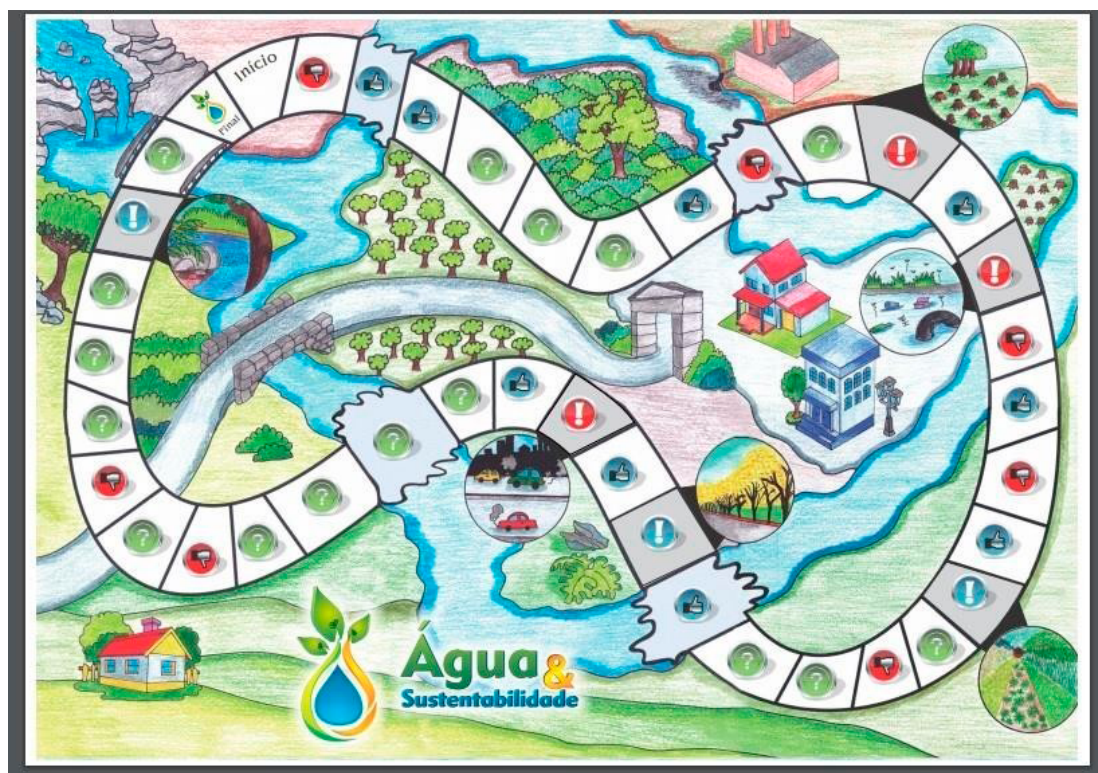
Indicação – Jogo de Tabuleiro “Água e Sustentabilidade” (ANA)

A fim de levar às escolas de todo o Brasil um catálogo com materiais didáticos sobre o tema água, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), o Ministério do Meio Ambiente, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), o Ministério da Educação e a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (Adasa) uniram-se para a elaboração do Jogo de Tabuleiro “Água e Sustentabilidade” (Figura 2), que faz referência ao uso e distribuição da água em um

município, envolvendo o campo e a cidade. Os objetivos educacionais do jogo foram voltados a problematizar os diversos usos da água na sociedade.

O jogo didático consistiu em um jogo de tabuleiro, que poderia ser usado para desenvolver o tema “Água” no Ensino Fundamental ou para reforçar conceitos já estudados. Há mais de cem materiais produzidos pelos Governos Federal e Distrital e por diversas instituições de ensino superior, testados em escolas e que agora chegam como ferramentas aos professores para que esse tema seja trabalhado. Trata-se de objetos educacionais abertos, disponibilizados no formato de mídias adaptáveis para uso em repositórios *on-line* e/ou em rádio, TV, Internet, dispositivos móveis (tablets e celulares). Alguns projetos desenvolveram mais de um material, que pode compor ou não um kit didático, contendo, por exemplo, cartilha, vídeo, jogo etc.

Figura 2. Jogo de tabuleiro “Água e Sustentabilidade”.



Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2016.

Portanto, são muitas as opções para se trabalhar o tema “Água” dentro e fora da escola. Acesso a [Centrais de conteúdo da Agência Nacional de Águas \(ANA\)](#).

Considerações Finais

A educação ambiental é uma condição primordial para modificar o cenário da crescente degradação socioambiental vivenciada na sociedade contemporânea, uma

vez que o impacto do ser humano sobre o meio ambiente tem, conseqüentemente, levado a perdas insubstituíveis tanto em termos quantitativos quanto qualitativos. Para proporcionar uma nova cultura em relação à água, é necessário que essa temática seja tratada em todos os níveis de formação, no ensino formal e não formal, sendo a escola um local privilegiado para instigar a criação dessa nova cultura da água.

Partindo dessa premissa, a presente pesquisa buscou verificar de que forma a temática da água trabalhada no curso “Água em Curso – Multiplicadores”, oferecido pela Agência Nacional de Água e Saneamento Básico – ANA, contribuiu para a formação dos participantes dessa capacitação. Para que os dados fossem colhidos, a pesquisa, partindo de um estudo de caso, elaborou um questionário composto por questões que abrangiam a relevância do conteúdo do curso, sua forma de apresentação, a relação do público-alvo com a temática da água, a contribuição da capacitação na prática profissional dos participantes, dentre outros.

Por meio da análise do formulário, a presente pesquisa verificou que o fato de ter pouca ou nenhuma experiência como docente não foi fator impeditivo para os alunos realizarem o curso de aperfeiçoamento da carreira. Já aqueles profissionais que possuíam mais tempo de magistério conseguiram se atualizar com o curso “Água em Curso – Multiplicadores”. Em relação ao conhecimento prévio sobre o tema, mais da metade dos partícipes tinham uma compreensão, no mínimo, básica. Quanto à questão de ministrar o tema água de acordo com o nível de ensino, os resultados foram positivos, pois quase 50% já havia implementado o tema em nível fundamental e médio. Quanto à capacitação do Curso promovido pelo ANA – “Água em Curso – Multiplicadores”, mais de 97% dos participantes disseram estar satisfeitos com o curso no que se refere à linguagem, navegação entre os temas nas páginas e adequação do texto.

Por fim, foi possível analisar um possível avanço no processo de ensino- aprendizagem a partir da formação – “Água em Curso – Multiplicadores” como elemento interdisciplinar do ensino das Ciências Ambientais nas escolas. Pressupondo que o professor deve ser o mediador do processo de ensino- aprendizagem, tendo em mente seus objetivos e a consciência da importância de sua ação em relação ao desenvolvimento e à sensibilização com as questões ambientais, a formação disponibilizada pela Agência Nacional da Água e Saneamento Básico facilitou a inserção das Ciências Ambientais nos espaços educativos.

Referências Bibliográficas

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. *Capacitação para a Gestão das Águas*. Brasília, ANA, 2018.

BERG, H. VAN DEN. *Economic Growth and Development*. [s.l.], World Scientific Publishing Company, 2016.

BRAGA, Fátima. *Formação de Professores e Identidade Profissional*. Coimbra, Quarteto Editora, 2001.

- BRASIL. [Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999](#). Dispõe Sobre a Educação Ambiental, Institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
- FLINT, R. W. "The Sustainable Development of Water Resources". *Universities Council on Water Resources: Water Resources Update*, vol. 127, pp. 48-59, 2004.
- _____. & DANNER, M. J. E. "The Nexus of Sustainability and Social Equity". *International Journal of Economic Development*, vol. 3, n. 2, 2001.
- FLORES, Maria Assunção. *A Indução no Ensino: Desafios e Constrangimentos*. Lisboa, Instituto de Inovação Educacional, 2000.
- HADDAD, P. R. *Meio Ambiente, Planejamento e Desenvolvimento Sustentável*. São Paulo, Saraiva, 2015.
- KUNDZEWICZ, Z. W. "Water Resources for Sustainable Development". *Hydrological Sciences-Journal*, vol. 42, n. 4, 1997.
- NÓVOA, Antônio. *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa, Dom Quixote, 1992.
- OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. [Desenvolvimento Sustentável](#). 2020.
- REICHARDT, K. & TIMM, L. C. *Água e Sustentabilidade no Sistema Solo-Planta-Atmosfera*. Barueri, Manole, 2016.
- SUKMA, E.; RAMADHAN, S. & INDRIYANI, V. "Integration of Environmental Education in Elementary Schools". *Journal of Physics: Conference Series*, 2020.
- TSANI, S.; KOUNDOURI, P. & AKINSETE, E. "Resource Management and Sustainable Development: A Review of the European Water Policies in Accordance with the United Nations' Sustainable Development Goals". *Environmental Science & Policy*, vol. 114, pp. 570-579, 2020.
- XEPAPADEAS, A. "Economic Growth and the Environment". In: MÄLER, K. G. & VINCENT, J. R. *Handbook of Environmental Economics*. [s.l.], Elsevier, 2005, vol. 3, pp. 1219-1271.

Organizadores



Tadeu Fabricio Malheiros Engenheiro civil e ambiental, doutorado em saúde pública. Atualmente é professor da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo e está como coordenador da Rede ProfCiAmb. O foco de suas pesquisas é avaliação de sustentabilidade.



Ana Josefina Ferrari Pós-Doutora em Linguística pela Universidade Estadual de Campinas. Doutora e Mestra em Linguística pela Universidade Estadual de Campinas. Graduação em Letras Português pela Universidade Estadual de Campinas. Professora Associada III da Universidade Federal do Paraná e membro permanente do colegiado do ProfCiAmb/UFPR.



Dijanah Cota Machado Professora do Departamento de Biofísica e Radiobiologia da UFPE e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb/UFPE). Doutora e Mestra em Ciências Biológicas e Graduada em Biomedicina pela UFPE.



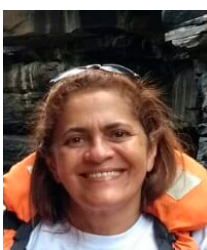
Henrique Ortêncio Filho Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Paraná. Mestre em Zootecnia, UEM. Doutor em Ciências Ambientais, UEM. Docente e pesquisador do Departamento de Ciências (UEM), do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional Para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb-UEM), do Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada (PGB-UEM) e Coordenador do Grupo de Estudos em Ecologia de Mamíferos e Educação Ambiental (GEEMEA-UEM).



José Eduardo Martinelli Filho Possui bacharelado (2004) e licenciatura (2006) em Ciências Biológicas pelo Instituto de Biociências da USP. Concluiu mestrado (2007) e doutorado (2013) no Instituto Oceanográfico da USP. Foi professor substituto na Unesp campus São Vicente (2008) e professor assistente na Universidade Federal do Pará (UFPA) a partir de 2009. Atualmente é professor associado I no Instituto de Geociências da UFPA. Responsável pela implementação e coordenação do ProfCiAmb – UFPA entre 2016 e 2020.



Joselisa Maria Chaves Geóloga, com mestrado e doutorado em Geologia (UFBA e UnB), atua como professora do Departamento de Ciências Exatas - UEFS, do Mestrado Profissional ProfCiAmb-UEFS e do Programa de Pós-graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente - PPGM-UEFS. Atua também na Assessoria Especial de Relações Institucionais da UEFS e na Diretoria da SELPER-Capítulo Brasil.



Kátia Viana Cavalcante Docente da Universidade Federal do Amazonas. Lotada na Faculdade de Informação e Comunicação-FIC/UFAM. Doutora em Desenvolvimento Sustentável, área de Política e Gestão Ambiental pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília CDS/UnB. Membro dos Grupos de Pesquisa: Sustentabilidade na Amazônia; Comunicação, Cultura e Amazônia; Núcleo de Pesquisa em Economia, Tecnologia, Gestão e Inovação – NETGI.



Maurício Amazonas Professor adjunto do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília. Doutorado e mestrado em Economia pelo Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas e graduação em Engenharia Agrônômica pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Atuou no Ministério do Meio Ambiente (2001-2004) junto à então Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, na condição de Gerente de Projeto (DAS-4), e Diretor de Programa (DAS-5).



Shiziele de Oliveira Shimada Docente do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Sergipe (DGE/UFS). Coordenadora Adjunta da Pós-Graduação em Rede Nacional Para Ensino das Ciências Ambientais-ProfCiAmb/ Associada UFS. Doutora e Mestre em Geografia – PPGE/UFS; Especialista em Gestão Pública Municipal/UFS; Especialista em Docência do Ensino Superior/FIJ; graduada em Geografia Licenciatura e Bacharelado/UFS. Vice-líder do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Geografia, Filosofia e Educação-NEPGFE.

Prefaciador



Arlindo Philippi Jr. Engenheiro Civil (UFSC), Engenheiro Sanitarista e Ambiental, Mestre e Doutor em Saúde Pública (USP), Pós-Doutorado em Estudos Urbanos e Regionais (MIT), Livre-Docente em Política e Gestão Ambiental (USP). Exerceu funções de direção na Cetesb, no Ibama e na Secretaria do Verde e Meio Ambiente da Cidade de São Paulo. Na Capes, foi membro do Conselho Superior, do Conselho Técnico-Científico do Ensino Superior, Coordenador das Áreas Interdisciplinar e de Ciências Ambientais, e Diretor de Avaliação. Na USP, é Professor Titular, tendo sido Chefe do Departamento de Saúde Ambiental, Presidente da Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Saúde Pública, Pró-Reitor Adjunto de Pós-Graduação e Prefeito do Campus Capital. Foi Conselheiro do Conselho Superior de Meio Ambiente da FIESP. Atua na Coordenação do Centro de Síntese USP Cidades Globais do Instituto de Estudos Avançados. Exerce atualmente a Chefia de Gabinete do Reitor da USP.

Colaboradores

Allan Machado Consultor em audiodescrição. Curso técnico em teatro e informática. Cursando Ciências da Computação pela Estácio, atuando como Consultor em acessibilidade digital.

Carolina Bednarek Sobral Mestre e graduada em História pela Universidade de São Paulo. Tem especialização em design editorial (Senac-SP) e formação em Produção Editorial (LabPub).

Eldes de Paula Oliveira Bacharel em Ciências da Computação pela USP. Especialista em desenvolvimento para dispositivos móveis, pelo Instituto Federal de São Paulo. Designer gráfico e ilustrador, com mais de dezoito anos de experiência no mercado de Didáticos, Literatura Infantil e Juvenil, Editorial e de Publicidade. Sócio-fundador da agência de criação Frux Design www.eldes.com.

Fabiane Cattai da Silva Bacharel em Ciências da Computação, Universidade de São Caetano do Sul – USCS. Especialista em Educação para Pessoas com Deficiência. Mestranda em Tecnologias Emergentes na Educação, MUST University, Flórida – EUA. Fundadora e Gestora de Projetos em Acessibilidade Digital, [Interacessibilidade](#).

Gabriela Vansan Licenciatura em Pedagogia pela Universidade de Ribeirão Preto - Unaerp. Especialista em Audiodescrição pela PUC-Minas. Mestranda no Programa de Mestrado Profissional em Ensino na Temática da Deficiência Visual, pelo Instituto Benjamin Constant.

Karen Cristina Pinheiro Musetti Licenciada em Pedagogia, Unesp – Araraquara, Licenciada em Letras, Uninter, Especialista em Educação Infantil, Unicid. Mestranda em Ensino de Ciências Ambientais, Universidade de São Paulo – Associada ProfCiAmb. Professora de Educação Infantil, Prefeitura Municipal de São Carlos, SP.

Negrito Produção Editorial Empresa especializada em design de livros e produção editorial. Formada por ex-alunos do curso de Editoração da ECA-USP, presta serviços para editoras, empresas de comunicação e clientes corporativos. Ganhadora do Prêmio Jabuti Categoria Produção Editorial nos anos 2001 e 2005 e Categoria Projeto Gráfico no ano de 2016. Já colaborou em projetos editoriais ligados ao patrimônio histórico e cultural de São Paulo em parceria com editoras como Edusp, Itaú Cultural, Narrativa Um, Globo, Unicamp, Editora Sesi-SP e outras. Seus sócios-designers são Ricardo Assis e Tainá Nunes Costa. Email: negritodesign@gmail.com [facebook.com/negritoproducaoeditorial](https://www.facebook.com/negritoproducaoeditorial)