
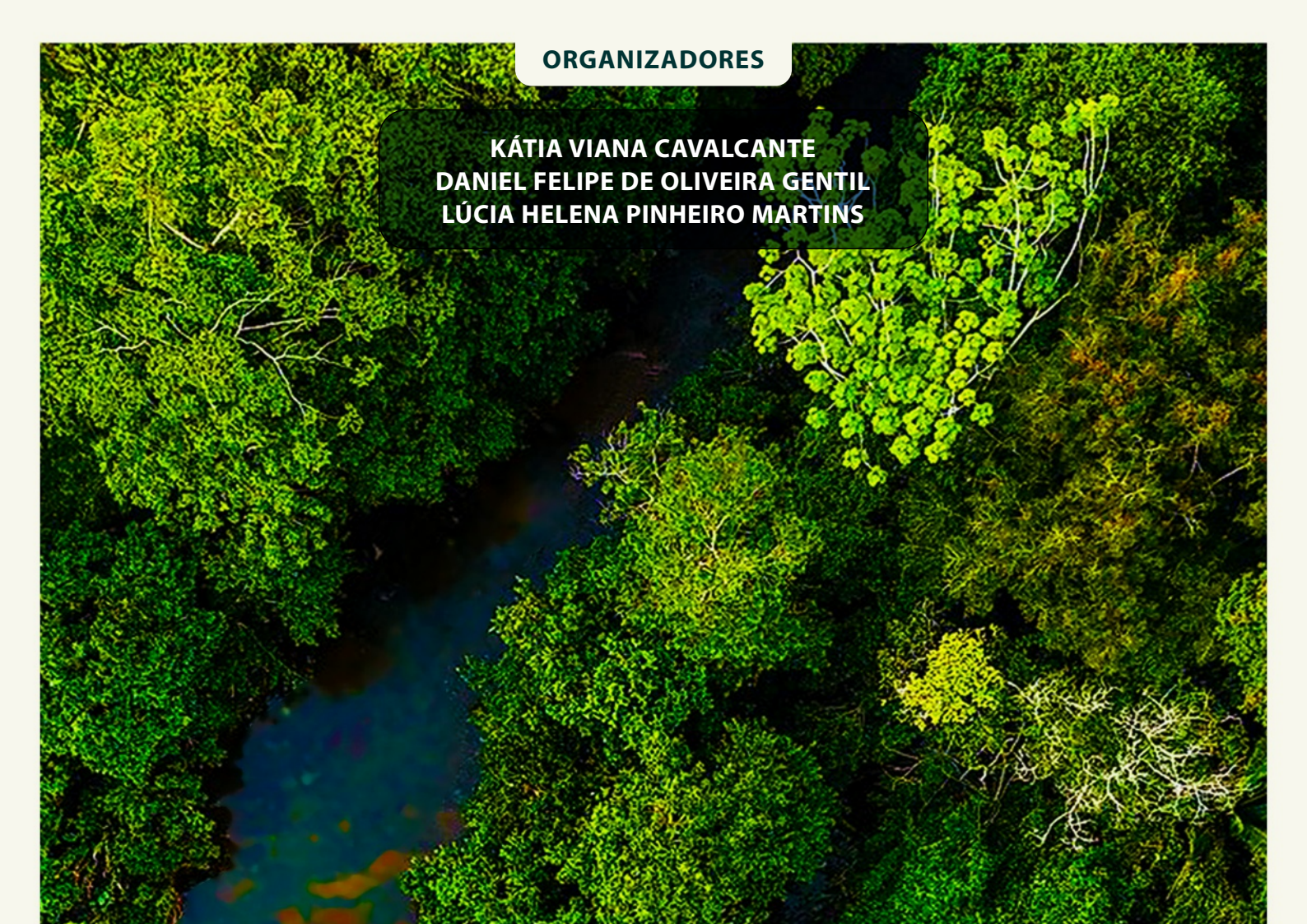


ORGANIZADORES

KÁTIA VIANA CAVALCANTE
DANIEL FELIPE DE OLIVEIRA GENTIL
LÚCIA HELENA PINHEIRO MARTINS




ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA



ORGANIZADORES

KÁTIA VIANA CAVALCANTE
DANIEL FELIPE DE OLIVEIRA GENTIL
LÚCIA HELENA PINHEIRO MARTINS



ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA



PROFCIAMB

PROGRAMA DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MBA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL



EDUA

EDITORA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO AMAZONAS



FAPEAM

Fundação de Amparo à Pesquisa
do Estado do Amazonas

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

CONSELHO EDITORIAL

PRESIDENTE

Henrique dos Santos Pereira

MEMBROS

Antônio Carlos Witkoski

Domingos Sávio Nunes de Lima

Edleno Silva de Moura

Elizabeth Ferreira Cartaxo

Spartaco Astolfi Filho

Valeria Augusta Cerqueira Medeiros Weigel

COMITÊ EDITORIAL DA EDUA

Louis Marmoz Université de Versailles

Antônio Cattani UFRGS

Alfredo Bosi USP

Arminda Mourão Botelho Ufam

Spartacus Astolfi Ufam

Boaventura Sousa Santos Universidade de Coimbra

Bernard Emery Université Stendhal-Grenoble 3

Cesar Barreira UFC

Conceição Almeida UFRN

Edgard de Assis Carvalho PUC/SP

Gabriel Conh USP

Gerusa Ferreira PUC/SP

José Vicente Tavares UFRGS

José Paulo Netto UFRJ

Paulo Emílio FGV/RJ

Élide Rugai Bastos Unicamp

Renan Freitas Pinto Ufam

Renato Ortiz Unicamp

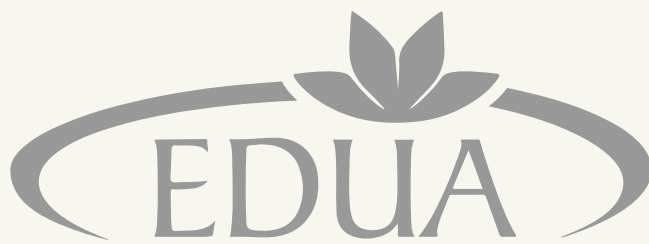
Rosa Ester Rossini USP

Renato Tribuzy Ufam

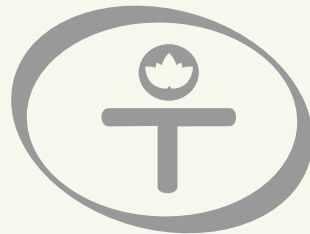


PROFCIAMB

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL
PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS



EDITORA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO AMAZONAS



FAPEAM

Fundação de Amparo à Pesquisa
do Estado do Amazonas



UFAM



AMAZONAS

GOVERNO DO ESTADO

Wilson Miranda Lima
Governador do Estado do Amazonas

Secretaria de
**Desenvolvimento
Econômico, Ciência,
Tecnologia e Inovação**

Jório de Albuquerque Veiga Filho
Secretário de Estado de Desenvolvimento Econômico,
Ciência, Tecnologia e Inovação - SEDECTI



Márcia Perales Mendes Silva
Diretora-Presidente da Fundação de Amparo
à Pesquisa do Estado do Amazonas

Esta obra foi financiada pelo Governo do Estado do Amazonas com recursos da
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM

Reitor

Sylvio Mário Puga Ferreira

Vice-Reitor

Therezinha de Jesus Pinto Fraxe

Editor

Sérgio Augusto Freire de Souza

Revisão Gramatical

Ilda Reis de Souza

Normatização

Zení Bessa

Capa

Elton de P. B. Filho

Projeto Gráfico e Diagramação

Elton de P. B. Filho

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Ficha Catalográfica elaborada por Zení Bessa CRB11/644

C376e 2022 Ensino das ciências ambientais na educação básica / Organizadores:
Kátia Viana Cavalcante, Daniel Felipe de Oliveira Gentil e Lúcia
Helena Pinheiro Martins - Manaus (AM): Edua, 2022.
180 p.: il., color.

Inclui referências bibliográficas
E-book

ISBN: 978-65-5839-076-3

1. Ensino das Ciências Ambientais. 2. Educação Básica. I. Título. II
Cavalcante, Kátia Viana, org. III. Gentil, Daniel Felipe de Oliveira, org.
IV. Martins, Lúcia Helena Pinheiro.

CDU 37:504.03

Editora da Universidade Federal do Amazonas

Avenida Gal. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, n. 6200 - Coroado I, Manaus/AM
Campus Universitário Senador Arthur Virgílio Filho, Centro de Convivência – Setor Norte

Fone: (92) 3305-4291

E-mail: edua@ufam.edu.br

ORGANIZADORES

– KÁTIA VIANA CAVALCANTE –

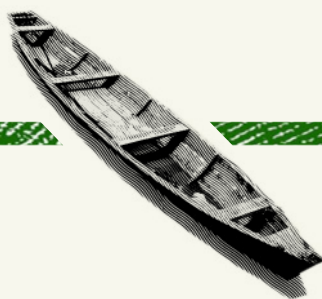
Doutora em Desenvolvimento Sustentável, área de Política e Gestão Ambiental pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília. Docente da Universidade Federal do Amazonas e do Programa de Pós-graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais. ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2715253110435470>.

– DANIEL FELIPE DE OLIVEIRA GENTIL –

Graduado em Agronomia pela Universidade Federal do Amazonas, Mestre e Doutor em Agronomia pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo. Docente da Universidade Federal do Amazonas e do Programa de Pós-graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais. ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0029410047077937>.

– LÚCIA HELENA PINHEIRO MARTINS –

Graduada em Agronomia, Mestre em Ciências Biológicas e Doutora em Agronomia Tropical, área de concentração Produção Vegetal, pela Universidade Federal do Amazonas. Participa de pesquisas na área de conservação da agrobiodiversidade. Pesquisadora do Núcleo de Etnoecologia na Amazônia Brasileira e docente do Programa de Pós-graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais. ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6681836743502942>.



COMITÊ EDITORIAL

– **CRISTIANE DE PAULA FERREIRA** –

Universidade Federal do Pará
ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7804816854015308>.

– **EDIVÂNIA DOS SANTOS SCHROPFER** –

Universidade Federal do Amazonas
ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5186758587635323>.

– **HELENA MIDORI KASHIWAGI DA ROCHA** –

Universidade Federal do Paraná
ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3191052327210152>.

– **HENRIQUE ORTÊNCIO FILHO** –

Universidade Estadual de Maringá,
ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/512735557632855>.

– **JOSÉ CÂNDIDO DE SOUZA FILHO** –

Universidade Estadual de Maringá,
ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3257433508202176>.

– **MARIA LUDETANA ARAÚJO** –

Universidade Federal do Pará,
ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0282298023451578>.



COMITÊ EDITORIAL

– **LUIZ ANTONIO DANIEL** –

Universidade de São Paulo,
ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1620570536303906>.

– **MANOEL FLORES LESAMA** –

Universidade Federal do Paraná,
ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0614085380210994>.

– **MARIA OLÍMPIA DE OLIVEIRA REZENDE** –

Universidade de São Paulo,
ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6164624893473124>.

– **RONALDO DE ALMEIDA** –

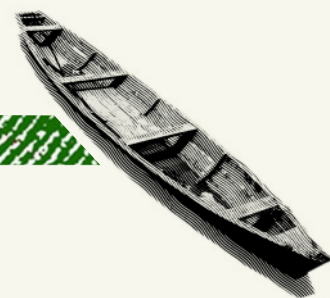
Universidade Federal de Rondônia,
ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9982051066384373>

– **TAITIÂNY KÁRITA BONZANINI** –

Universidade de São Paulo,
ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8494634650089194>.



SUMÁRIO



APRESENTAÇÃO

Kátia Viana Cavalcante, Daniel Felipe de Oliveira Gentil e Lúcia Helena Pinheiro Martins.

12

PREFÁCIO

Prof. Tadeu Fabrício Malheiros.

13

ÁGUA: ATÉ QUANDO A TEREMOS DE FORMA POTÁVEL?

Mateus Epifânio Marques, Kátia Viana Cavalcante.

14

O JOGO DE TABULEIRO “NA TRILHA DAS ÁGUAS” COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA TRANSDISCIPLINAR

Ana Cláudia Ferreira Olímpio, Edivania dos Santos Schropfer.

27

SOFTWARE LIVRE E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA MELHORIA DA PRÁTICA DOCENTES NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

João Renato Aguiar Soares Junior, Kátia Viana Cavalcante.

40

A DIMENSÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO: DA CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO À CONSTRUÇÃO DE UMA TECNOLOGIA MÓVEL CHAMADA ECOPR@IA

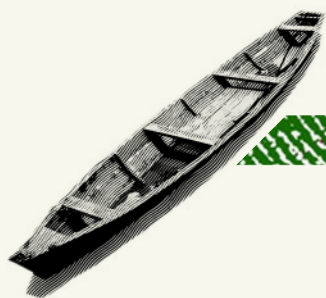
Vandyson Cleyton Pina Costa, José Eduardo Martinelli Filho.

52

MULTIFUNCIONALIDADE DO MIRANTE DAS MANGUEIRAS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR

*Ana Caroline Gomes de Lima, Cláudia dos Santos Barbosa, José Anderson de Bastão Veloso,
Edilza Laray de Jesus, Maria Olívia de Albuquerque Ribeiro Simão.*

69



SUMÁRIO

- INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO EM ATIVIDADES DE CAMPO PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS** **81**
Ednei Lisbôa, Maria Fernanda Lopes de Freitas, Helena Midori Kashiwagi da Rocha.
- UNIDADES DE CONSERVAÇÃO COMO ESPAÇOS EDUCADORES NÃO FORMAIS PARA PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NATURALISTA** **96**
Gisele Francisca Horokoski, Helena Midori Kashiwagi da Rocha, Luiz Fernando de Carli Lautert.
- MURERU: AGRICULTURA SOBRE AS ÁGUAS** **111**
Ana Sávia Farias Ramos, Marxer Antonio Colares Batista, Ayrton Luiz Urizzi Martins, Lúcia Helena Pinheiro Martins.
- KIT DIDÁTICO VIVA: VISIBILIZANDO OS SABERES LOCAIS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO** **128**
Adiny Heimy Muller Cordeiro, Lúcia Helena Pinheiro Martins, Ayrton Luiz Urizzi Martins.
- A ABORDAGEM DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA POR MEIO DAS GEOTECNOLOGIAS** **145**
Angelo Hartmann Pires, Helena Midori Kashiwagi da Rocha.
- OS SENTIDOS DO SILÊNCIO DO TERMO EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR** **162**
Ana Josefina Ferrari, Elaine Trindade de Oliveira Ribeiro.

APRESENTAÇÃO



É com muita satisfação que apresentamos este Livro-coletânea, elaborado por professores, discentes e egressos do Programa de Pós-graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), sendo uma iniciativa da Associada Universidade Federal do Amazonas (UFAM). A ideia central foi trazer as vivências profissionais a partir de práticas pedagógicas, conteúdos disciplinares, projetos experimentais, discussões teóricas, dificuldades e enfrentamentos e/ou ações exitosas, como uma oportunidade para o diálogo profissional, apontando vias possíveis para a abordagem das Ciências Ambientais no Ensino Básico.

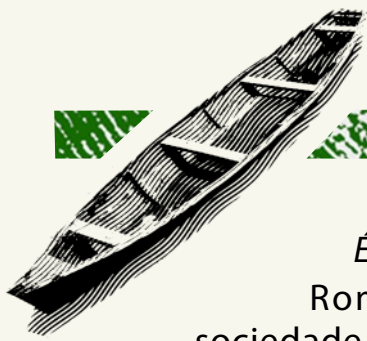
Acreditamos que o diálogo entre diferentes áreas do conhecimento sob o olhar da transversalidade do Ensino das Ciências Ambientais pode apontar caminhos para uma educação mais inclusiva, contextualizada, solidária e autônoma, sob a orientação de Paulo Freire¹ (1996, p.41), onde:

[...] a autonomia, enquanto amadurecimento do ser para si, é processo, é vir a ser. Não ocorre em data marcada. É neste sentido que uma pedagogia da autonomia tem de estar centrada em experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade, vale dizer, em experiências respeitosas da liberdade.

Na oportunidade, gostaríamos de agradecer aos professores que fizeram parte do Comitê Editorial, pela generosidade em contribuir com o aprimoramento dos artigos que compõem este Livro-coletânea. Do mesmo modo, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), pelo financiamento por meio do edital publicado na Resolução N. 008/2021 - POSGRAD 2021, e à Editora da UFAM, por viabilizar a publicação.

Desejamos a você, uma experiência agradável. Boa leitura!

***Kátia Viana Cavalcante, Daniel Felipe de Oliveira Gentil
e Lúcia Helena Pinheiro Martins***
(Organizadores)



PREFÁCIO

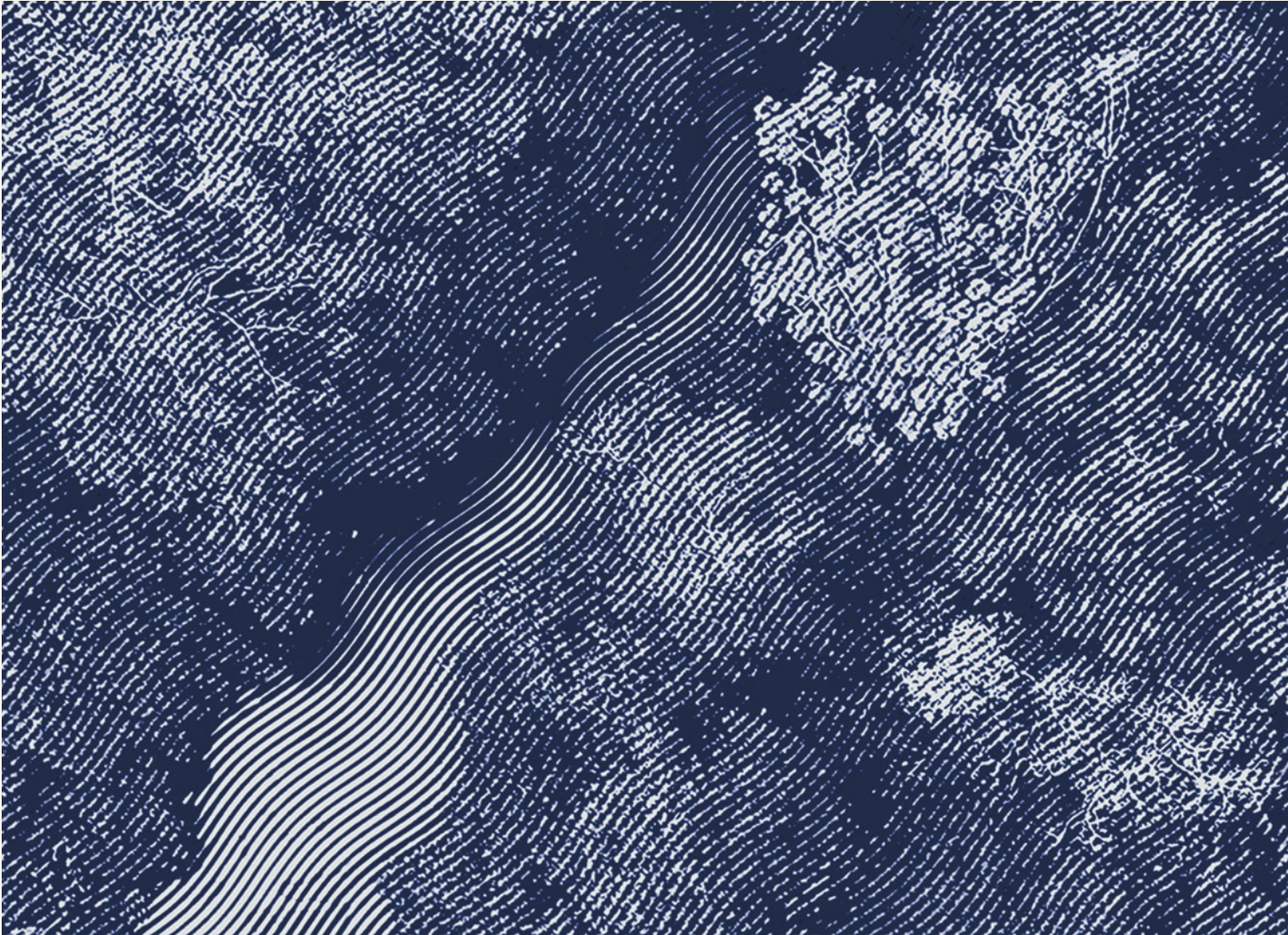
És água e em água há de tornar-se...

Romper os muros da universidade e dialogar com a sociedade talvez seja um dos mais difíceis desafios de nossas instituições, posto que, exige deixarmos nossos portos seguros e navegarmos em novas águas, novos caminhos e outros novos rumos. Como também, atender de forma balanceada os indicadores de nossas atividades de ensino, pesquisa e ensino, com cenários de crescentes cargas administrativas que vêm assustando os docentes de ampliarem suas contribuições nos programas de pós graduação de mestrado profissional, quase que uma disputa permanente de onde colocar os esforços. No entanto, parece-nos que mais do que decidir em quais destes pilares dedicar maior tempo, é preciso buscar sinergias nas escolhas. A REDE PROFCIAMB tem mostrado bons exemplos e que é possível alavancar impactos positivos, especialmente integrando os pilares do ensino, pesquisa e extensão, com grande destaque aqui nas pontes com a educação básica e a temática da água. As sinergias que este Programa de pós graduação tem experimentado incluem aproximar docentes e pesquisadores tradicionalmente acostumados a trabalhar em seus nichos, por exemplo, a engenharia dialogando com as ciências biológicas e ciências humanas, orquestrando projetos para alcançar os professores e estudantes da educação básica e grande parte das comunidades que abraçam estas escolas. Diálogos abrindo portas e parceiros para que as pesquisas façam parte do cotidiano das escolas, estejam presentes nas disciplinas e atividades, como diversos projetos de pré- iniciação científica articulados com discentes e egressos do PROFCIAMB. Um programa em Rede traz sinergia de olhares e culturas no contexto da diversidade e da própria complexidade que o Brasil apresenta. E assim, como rios voadores da Amazônia, no PROFCIAMB são os rios educadores que conectam universidades, instituições, comunidades e escolas. Dessa forma, avançamos e o livro nos mostra a ÁGUA enquanto tema sinérgico, como um dos elementos chave do ensino das ciências ambientais e também, como Água potável que mata a sede, que trilha nosso aprendizado; água inteligente, gente livre; água que rega as mangueiras e ensina ciências; água e agricultura; água-viva; água nas engrenagens da interdisciplinaridade desejada da base nacional comum curricular; água refrescando as gargantas que falam e ensinam nas escolas de educação básica.

Boa leitura a todos.

Prof. Tadeu Fabrício Malheiros

Departamento de Hidráulica e Saneamento - EESC/USP



**ÁGUA!
ATÉ QUANDO A
TEREMOS POTÁVEL?**

MATEUS EPIFÂNIO MARQUES
KÁTIA VIANA CAVALCANTE



ÁGUA: ATÉ QUANDO A TEREMOS DE FORMA POTÁVEL?

Mateus Epifânio Marques - Formado em Licenciatura em Letras – UEA, pós-graduado em Literatura Brasileira e Língua Portuguesa – UNIASSELVI, mestrando do PROFCIAMB/UFAM. Professor de língua portuguesa da Rede pública estadual de ensino. Pretende além de terminar o mestrado, ingressar no doutorado na área de ciências ambientais. Tem interesse em estudos da literatura amazonense e questões climáticas.

E-mail: matheepifanio@gmail.com

Kátia Viana Cavalcante - Doutora em Desenvolvimento Sustentável, área de Política e Gestão Ambiental pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília CDS/UnB. Docente da Universidade Federal do Amazonas.

E-mail: kcavalcante@ufam.edu.br

RESUMO

O objeto de análise deste trabalho tem como proposta, mostrar a importância da água a partir da obra literária: *Amazonas, pátria da água*, de Thiago de Mello. Nessa obra, verifica-se o ciclo hidrológico e os casos de doenças que aparecem na mudança climatológica da região Amazônica, assim também, mostra o valor social da água e os cuidados que se deve ter para que a mesma não falte. Esse trabalho compõe uma das atividades do projeto de pesquisa de mestrado que está em andamento, intitulado: “A relação sociedade-natureza nas obras de autores amazonenses”, de responsabilidade dos autores deste corpus. Para realização da pesquisa, utilizou-se a análise literária e a pesquisa documental em artigos científicos que já tratam dessa temática, bem como, de doenças que surgem durante esse período e sua relação com a floresta amazônica. Os resultados obtidos demonstram que a maior bacia hidrográfica do mundo, que é a amazônica, está sofrendo mudanças que podem afetar o ciclo hidrológico. É necessário,

urgentemente, uma política pública mais incisiva de proteção ambiental, especialmente no tocante à água. Urge, portanto, planejamento sério e concretas ações das esferas do poder público, principalmente das instituições federais, através dos órgãos ambientais para a proteção das florestas tropicais, em especial atenção, a Floresta Amazônica, no sentido de que o ciclo das águas não seja afetado tão bruscamente num futuro sombrio, visto que o atual cenário brasileiro aponta para isso. Contudo, que a humanidade e todos os seres vivos possam ter acesso à água no presente e no porvir.

PALAVRAS-CHAVE:

Ciclo hidrológico. Doenças veiculadas pela água. Amazonas da água.

ABSTRACT

The object of analysis of this work was to show the importance of water from the literary work, Amazonas, homeland of water, by Thiago de Mello, verifying the hydrological cycle and the cases of diseases that appear in the climatological change of the Amazon region; seeking to show the social value of water and the care that must be taken so that it does not come missing. This work is part of one of the activities of the master's research project, which is in progress, entitled: "The relationship between society and nature in the works of Amazonian authors", under the responsibility of the authors of this corpus. The methodology used was the literary analysis and documentary research in scientific articles that have dealt with this theme, as well as diseases that arise during this period and their relationship with the Amazon forest. The results obtained demonstrate that the largest hydrographic basin in the world, which is the Amazon, is undergoing changes that can affect the hydrological cycle; and a more incisive public policy for environmental protection is also urgently needed, especially with regard to water. It is urgent, therefore, a serious planning and concrete actions by the spheres of public power, especially federal institutions, through environmental agencies for the protection of tropical forests, especially the Amazon Forest, in the sense that the water cycle is not so abruptly affected in the bleak future that presents us with the current Brazilian scenario and that humanity and all living beings can have access to and make use of water, in the present and in the future.

KEYWORDS:

Hydrological cycle. Waterborne diseases. Water Amazonas.

INTRODUÇÃO

A água é um bem renovável, regido por um ciclo, denominado de ciclo hidrológico. É esse Ciclo hidrológico que o poeta amazonense, Thiago de Mello, poetisa no seu livro, *Amazonas, pátria da água*. O livro é uma declaração de amor à natureza e à Amazônia, em simultâneo, é uma manifestação de defesa da Floresta Amazônica. É o testemunho e o compromisso do poeta com a preservação desta vasta área verde do Brasil que concentra a maior reserva de água doce em estado líquido do mundo. A água é o elemento natural mais presente nesta obra, chega a ser uma personagem, visto a forma como o autor a coloca.

Na ficção, a água é um elemento muito importante para dar sustentação às diversas criações de enredo. Na vida das pessoas, desempenha papel fundamental para nossa sobrevivência, visto que não há vida sem a existência da água.

A Organização das Nações Unidas (ONU) redigiu, em 1992, a Declaração Universal dos Direitos da Água, a qual preconiza que o futuro da humanidade depende da preservação da natureza e dos recursos naturais, sendo a água um dos elementos primordiais e indispensáveis à manutenção e à sobrevivência da vida na Terra. É um patrimônio natural disponível no ambiente que exerce influência na atmosfera, no clima, na vegetação, na cultura e na agricultura. Apenas 3% do total da água existente no planeta é água doce. Todavia, a disponibilidade para o uso é menor ainda. De grande importância à existência da vida, a água necessária para o ser humano varia de aproximadamente 70 a 100 litros/per capita/dia. Sendo assim, esse bem natural pode ser alterado na medida em que há interferências seja em captação ou transferência desses para outros locais.

Borghetti, Borghetti e Rosa Filho (2004), dizem que o abastecimento de água potável está entre os principais indicadores de qualidade de vida em um país, visto que inúmeras doenças têm origem com a ingestão de água contaminada. Neste sentido, em torno de 80% das doenças, em países chamados em desenvolvimento, estão associadas à disponibilidade e qualidade da água, causando cerca de três milhões de mortes precoces.

Por outro lado, as tecnologias para o tratamento de água estão consolidadas e com uso comum em âmbito mundial. Há segurança de qualidade na água produzida pelas diferentes tecnologias. Existe porém, uma preocupação para que esse patrimônio natural seja disponibilizado às gerações futuras, em quantidade suficiente.

Outrossim, para que esse bem da natureza não fique indisponível e para que não haja danos à qualidade das reservas mundiais disponíveis atualmente, é indispensável

que a água não seja desperdiçada, poluída ou envenenada, bem como sua utilização seja de forma racional.

Dados de 2016 sobre o consumo da água, fornecidos pela Organização das Nações Unidas, relatam que em todo o mundo, a agricultura é responsável por 70% de todo o consumo de água, em comparação com 20% para a indústria e 10% para uso doméstico. Nos países industrializados, entretanto, as indústrias usam mais da metade da água disponível para uso humano (UNESCO, 2016).

Segundo os dados da Agência Nacional das Águas – ANA (2009)¹, o Brasil é o mais rico em água doce com cerca de 19,5% do total mundial. Se for considerada a contribuição externa de 8.200 km³/ano, continua entre os mais ricos, mesmo se descontada essa contribuição. Nos dados levantados pela Agência, o potencial de 13,7% ou 183.000 m³/s (5.770 km³/ano), em solo brasileiro é grande quando comparado ao total de disponibilidade hídrica do mundo que é de 42.000 km³/ano.

Dos 68% de água no Brasil cerca de 65% está centralizada na Região Norte, devido à contribuição da Bacia Amazônica (3.870.000 km²) no território brasileiro. Esse percentual apontado pela ANA (2009), advém do alto pico sazonal de dezembro a julho que incide na alta precipitação e menores índices nos meses de agosto a novembro. A disponibilidade hídrica e o ciclo hidrológico ainda em constante equilíbrio sazonal se prendem a situação da Bacia Amazônica que apresenta a maior extensão de florestas tropicais do planeta, exercendo assim uma grande influência no clima local, regional e de certa forma global.

Há uma grande preocupação com as mudanças no uso do solo amazônico pela interferência antrópica, cuja tendência aponta para alterações e consequências climatológicas e ambientais desde a escala local até a global. Por outro lado, Borghetti *et al.* (2004) afirmam que o consumo global da água dobra a cada vinte anos, duas vezes mais, comparado à taxa da população mundial. O Brasil encontrava-se em 14º lugar no consumo da água no mundo, em 2004, com 59,2 quilômetros cúbicos ao ano, um equivalente a 1,6% do total da água no mundo, sendo que 62% destinam-se à agricultura. A crescente demanda está associada a mudanças no modo de vida e hábitos alimentares. Além da produção de biocombustíveis, por exemplo, a qual se estima que são necessários cerca de 11.000 litros de água para produzir um único litro de biodiesel. (Crise da Água, 2016).

Este trabalho objetiva mostrar a importância da água a partir da obra de Thiago de Mello, verificando o ciclo hidrológico e os casos de doenças que aparecem durante este período, além de mostrar o valor social da água e os cuidados que devemos ter para que não venha a faltar.

¹ Dados apresentados pelo Diretor-Presidente da Agência Nacional de Águas - ANA (Brasil), Sr. Dalvino Franca, durante a Cúpula das Cidades Amazônicas Manaus, 2009.

O CICLO HIDROLÓGICO NA AMAZÔNIA E AS DOENÇAS QUE PODEM SER VEICULADAS PELA ÁGUA

A floresta pulsa e a água flui. Sem a transpiração das florestas, o ciclo d'água é interrompido. Sem água, o solo não fica bom para plantar. Sem árvore, o solo não retém água. Sem mata ciliar, a erosão causa assoreamento dos leitos dos rios e igarapés. Os ciclos da floresta e da água caminham juntos. Se a humanidade depende da água para manter sua existência, na Amazônia tudo depende da água, como nos diz o poeta Thiago de Mello (2005), o Amazonas e o ciclo das águas, pois tudo tem o seu tempo: "Tempo das primeiras águas [...] tempo de enchente, tempo de vazante [...]".

Certamente, é esse ciclo das águas que deixa o homem amazônico "à mercê" dos rios, visto que o rio é quem controla a vida na Amazônia, ele é que diz, numa linguagem figurada, o que o homem deve fazer e este segue a lógica do rio, caso contrário, se sucumbe.

O ciclo hidrológico responsável pela renovação da água no planeta é de fundamental importância à manutenção das florestas e respectivos ecossistemas, a fim de prosseguir com o equilíbrio natural do planeta que habitamos. Desta maneira, o equilíbrio do ciclo das águas na Amazônia é fundamental para a sobrevivência dos ecossistemas em nossa casa comum e, conseqüentemente, da nossa existência humana também. Hess (2002) defende que cada hectare de floresta produz pela evapotranspiração foliar cerca de 4000 a 6000 toneladas de água/dia e manter a floresta em pé é o dever de todos nós, humanos.

Neste sentido, esse equilíbrio natural está seriamente ameaçado, visto que, as florestas estão sendo substituídas por pastagens, algo já mencionado por Mello (2005, p. 85) que nos diz "[...] sucede que o solo vem revelando, em muitas áreas, uma inquietante pobreza. E mais empobrecido se torna com a floresta derrubada. [...]" A substituição da floresta natural por áreas de campo para gado, como acontece na Amazônia atualmente, pode colocar em risco esse serviço ecossistêmico, especialmente na estação seca, quando essas áreas ficam quase áridas, enquanto a floresta permanece verde.

O que se tem observado é que o desmatamento amazônico está eliminando a floresta de forma muito rápida e excluindo oportunidades para o seu uso sustentável. A perda de oportunidade para capturar o valor dos serviços ecossistêmicos promovidos pela floresta como uma nova base para a economia, a chamada economia verde, têm um valor que excede o dos usos de áreas de campo, por exemplo.

O aumento do desmatamento da Floresta Amazônica não apenas desequilibra o ciclo das águas no planeta, como também, influencia na propagação de doenças

tropicais, especialmente na camada mais sofrida da população amazônica: os ribeirinhos. Mello (2005, p. 31) fala que “A água é promíscua, abriga animais e seres humanos. Da mesma água bebem porcos e crianças, uns chafurdam, outros brincam, barrigudos de vermes e amebas [...]”.

A água para ser consumida deve obedecer a alguns padrões de qualidade. Como na natureza não encontramos água rigorosamente pura, uma vez que sempre contém algum tipo de impureza, seja química, física ou orgânica, torna-se necessário tomar medidas de tratamento para adequação ao consumo humano, sendo a água um elemento essencial à vida. “O acesso à água de boa qualidade e em quantidade adequada está diretamente ligado à saúde da população, contribuindo para reduzir a ocorrência de diversas doenças [...]” (IBGE, 2008).

O sistema de abastecimento de água pode ser projetado para servir a pequenos lugarejos ou as grandes cidades, variando nas peculiaridades e no porte de suas instalações. A quantidade de água abastecida é uma variável importante, mas não única, visto que a qualidade da água resulta diretamente na saúde das pessoas, sendo que:

Em muitas cidades do estado do Amazonas, a distribuição de água feita pelos órgãos competentes não recebe nenhum tratamento, sendo captada por poços tubulares ou águas fluviais e diretamente distribuída para a população por rede de distribuição. (SILVA, 2005, p. 5).

Em um Estado com as dimensões e as particularidades do Amazonas, o saneamento básico e o sistema eficaz de abastecimento de água nas cidades, nas comunidades ribeirinhas e nas aldeias, são fatores cruciais para o aspecto positivo da saúde e o bem-estar dos seus habitantes, visto que, muitas doenças que atingem a população, principalmente as de situação socioeconômica mais baixa, são transmitidas por água contaminada e por vetores que também estão relacionados às condições sanitárias dos lugares mais remotos da Amazônia. Uma água contaminada é capaz de até afogar o sol. Assim, as doenças mais comuns relacionadas à veiculação hídrica são: diarreia, febre tifoide, hepatites e leptospirose (BRITO *et al.*, 2008, p. 8).

Mello (2005, p. 87) chama-nos atenção para a poluição da água; “As nossas águas são dia a dia poluída pelos óleos combustíveis dos navios e motores [...] pelas fezes dos passageiros dos navios e motores; por tudo quanto é lixo que se joga na água [...]; pelo lixo contaminado dos hospitais [...]”. A disponibilidade de água potável, em quantidade suficiente nos domicílios, é uma forma eficiente de conter a propagação de doenças como hepatites, diarreias, malárias, dengues entre outras que os vetores utilizam para sua reprodução e conseqüentemente, são associadas à veiculação hídrica.

É importante salientar que no Estado do Amazonas, é quase inexistente o saneamento básico, especialmente em cidades do interior. Porém, é fundamental que haja uma política pública de interiorização do saneamento básico, evitando, assim, a construção de fossas próximas a poços e nascentes de rios para não comprometer o lençol d'água. Vale lembrar, que há algumas medidas de segurança para evitar a contaminação destes lençóis, a título de exemplo, a distância mínima entre o poço e a fossa do tipo séptica/negra, dentre outras medidas que visem à segurança da saúde da população, bem como, a qualidade da água que ingerimos ou utilizamos para as tarefas domésticas, como também a qualidade da água dos mananciais que abastecem as cidades brasileiras (BRASIL, 2009, p. 37).

O VALOR SOCIAL DA ÁGUA

O poeta Thiago de Mello que versou muito bem sobre a água em seu livro "Amazonas, pátria da água" (2005), foi bem emblemático ao nos revelar o quanto estamos distantes de tornar esse bem da natureza como um direito universal de todos. O livro demonstra um caráter de revolta do escritor em relação à situação da poluição das águas no Amazonas, visto que, ele fora escrito num contexto de perseguições aos povos tradicionais da Amazônia por parte de órgãos do governo na década de 1980. Ele nos coloca também no dilema da água, enquanto bem comum.

A água é um bem de uso comum dos povos da Terra, fundamental para a existência dos seres vivos. Sendo assim, é necessária sua preservação e proteção jurídica. A Constituição do Brasil de 1988 foi um pilar na questão ambiental, preconizando o direito de todos a um ambiente ecologicamente equilibrado, assim como o dever dos cidadãos e do Poder Público de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. A água como componente essencial do ambiente passa a ser considerada um direito fundamental do cidadão: todos têm direito ao acesso à água em quantidade suficiente e qualidade adequada.

O Brasil, ao sediar a Rio-92, assumiu o protagonismo internacional da questão ambiental e se comprometeu de ampliar a proteção das águas, o que originou a Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, também conhecida como Lei das Águas, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e que também, criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e regulamentou o inciso XIX do artigo 21 da Constituição Federal. Essa legislação complementou o Código das Águas e trouxe uma série de inovações à gestão dos recursos hídricos no Brasil.

Petrella (2000, p. 2) argumenta que:

Para o estado-maior mundial da água, é necessário que seja tratada como um bem econômico, sob o pretexto de que seja a única maneira de combater eficazmente a escassez e o aumento rápido do seu preço. A água tornou-se cara e mais se tornará no futuro, o que fará dela o "ouro azul" do século XXI. Segundo o projeto de declaração ministerial, somente a fixação de um preço de mercado aferindo o custo total dos serviços fornecidos (pretenso justo preço) poderá assegurar o equilíbrio entre oferta e procura em acentuado crescimento, bem como limitar os conflitos entre os habitantes do campo e da cidade; entre agricultores e industriais [...] ecologistas e consumidores responsáveis [...]; entres regiões ricas e pobres; entre Estados participantes das mesmas bacias hidrográficas. A partir dessas premissas, exportar e comercializar a água, mesmo a longa distância, segundo as regras do livre comércio e no contexto da livre concorrência, permitiria não somente realizar vultosos lucros, mas também eliminar os conflitos.

É de grande importância mapear as reservas hidrológicas naturais existentes no mundo. No entanto, quando promovido por grupos de interesse enxovalha um patrimônio natural da humanidade - a água-, uma vez que as informações produzidas facilitarão munir bancos de dados de grupos com interesses duvidosos e que provavelmente venham obter propriedades em terras próximas às reservas de água pura, o "ouro azul", com propósito de que no futuro detenham o monopólio (BORGHETTI; BORGHETTI; ROSA FILHO, 2004).

A água é um legado, concedida gratuitamente pela natureza ao ser humano e este lhe atribuiu valor financeiro. Compreende-se que é necessário a interferência do Estado no domínio, exploração, comercialização e uso, tendo em vista que a água é um bem indispensável, cuja proteção e preservação são essenciais para nossa sobrevivência. Entretanto, poderá tornar-se insuficiente, especialmente se houver má gestão deste recurso.

A água é uma herança comum da humanidade, da qual todos compartilham, sendo insubstituível e fundamental, a todo tipo de vida existente sobre a Terra. O grave problema, todavia, é que durante milênios julgou-se a água como um recurso infindável. Contudo, seu uso indiscriminado, sua procura crescente, a redução de sua disponibilidade, as mudanças climáticas, o desmatamento, entre outros fatores têm sido a inquietude de muitos cientistas e autoridades no planeta. No entanto, é extremamente lamentável que o acesso à água para todos ainda seja limitado e representa um enorme desafio para as autoridades mundiais, em razão da exploração dos recursos naturais, especialmente hídricos, de forma irracional.

AS RESERVAS DE ÁGUA DO PLANETA

Parafraseando Thiago de Mello, a água comanda a vida, “[...] tudo depende da água; na sua casa, na sua comida, no seu trabalho, tudo depende da água [...]” (MELLO, 2005, p. 27). Como já mencionado anteriormente, a água é o principal meio de vida de animais, vegetais e humanos, pois sem ela seria impossível a vida na Terra. Entretanto, a maioria da população mundial ainda não se importa com a preservação desse recurso natural, talvez por estar acostumada com a abundância em determinados locais, como o Brasil, o berço das águas. É importante ressaltar mais uma vez que, a disponibilidade e maneiras de preservação desse recurso, é fundamental para a vida de todos os seres vivos. Reafirmando que a água está presente na estrutura corporal dos seres humanos e ocupa mais da metade de todo o planeta Terra. É mister salientar, que a água está presente no uso doméstico e é a principal base para a produção de bens de consumo, visto que está presente tanto no setor industrial quanto na produção de alimentos e agricultura.

Os astronautas, quando avistaram pela primeira vez a Terra do espaço, disseram que ela era azul. Essa cor, sem dúvida alguma, reflete as grandes massas de água que constituem a hidrosfera de nossa casa comum. No entanto, é fundamental considerar que cerca de 3%, são de água doce. Desse total, quase 97% não estão disponíveis para o consumo humano, uma vez que estão congelados – formando as calotas polares nas extremidades do planeta (76,4%). Outros integram os aquíferos (22,8%). Apenas uma pequena fração, de aproximadamente 0,5% dos 3% do total das águas doces que estão prontamente acessíveis como água superficial, formando áreas alagadas, rios, lagos, igarapés e represas (BICUDO; TUNDISI; SCHEUENSTUHL, 2010).

Os maiores aquíferos da Terra estão localizados no subsolo da parte sul do continente americano; isto é, o Aquífero Alter do Chão, considerado o maior do mundo em volume de água (86 mil quilômetros cúbicos de água doce), que se localiza entre os estados do Amazonas, Pará e Amapá (NAIME, 2015) e o Aquífero Guarani, o maior do planeta, com relação a sua extensão territorial, localizado entre os países: Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai. Sendo que 2/3 de sua área total está em território brasileiro, distribuída entre os estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. (RIBEIRO, 2008).

Nesse sentido, o Brasil tem a maior porção mundial de água potável. Entretanto, esse patrimônio natural traz grande responsabilidade em gerenciar e distribuir. “O Brasil é um país privilegiado com relação aos seus recursos naturais e entre esses, os recursos hídricos superficiais e subterrâneos [...]” (TUNDISI, 2010, p.09); porém, com aproximadamente 12% das reservas de água doce de todo o planeta, 80% concentra-se

na Bacia Amazônica, onde vive apenas 7% da população, sobrando 20% para serem distribuídos desigualmente pelo resto do país (DAHER, 2003). Desta maneira, pelo já exposto aqui, a água torna-se indispensável para todo tipo de vida na Terra. Isso nos leva a tomar medidas urgentes para sua preservação e ao mesmo tempo, disponibilidade de forma igualitária para todos os seres vivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, a crise da água no século XXI é uma realidade já gritante em vários cantos do planeta Terra, além da escassez, da ausência e da ineficiência de gerenciamento. Ao debruçar sobre essa questão, a partir do prisma da qualidade, o temor com a escassez da água é relevante, pois será possível, dentro em breve. Haverá água, mas será difícil utilizá-la, visto que, a poluição dos reservatórios naturais é uma realidade que há décadas está sendo discutida.

A água, enquanto bem natural, precisa ser gasta de forma igualitária e coerente, tendo o controle entre a disponibilidade desse bem e a sua procura, diminuindo com isso, os atritos pelo seu uso. Há, no entanto, um desafio enorme no que se refere à gestão das águas, visto que, gestores, em especial, os gestores públicos necessitam procurar meios através de políticas públicas para afastar os riscos de falta d'água e da destruição ambiental.

A Floresta Amazônica tem, neste sentido, uma grande contribuição na formação de chuvas no Brasil e conseqüentemente, na manutenção das reservas de águas, em que o vapor d'água que sai da floresta é transportado pelas massas de ar. Isso é decisivo para o clima nas demais regiões brasileiras, principalmente para o regime de chuvas nas regiões sul e sudeste.

Cabe a cada pessoa fazer a sua parcela individual e a coletiva, interagindo com a comunidade científica, colaborando com o poder público na execução de políticas públicas eficientes e capazes de reduzir os estragos ambientais existentes, além de sensibilizar a sociedade civil na mobilização em prol da garantia de sustentabilidade ambiental local e a geoplanetária.

É necessário, portanto, um planejamento rigoroso e ações concretas do poder público, especialmente na esfera federal, através dos órgãos ambientais para a proteção das florestas tropicais, em especial atenção à Floresta Amazônica, a fim de que o ciclo das águas não seja afetado tão bruscamente, como já ocorre em algumas regiões brasileiras. E assim, que a humanidade possa ter acesso e fazer uso da água, no presente

e no futuro. Dessa forma, garantir que as nascentes permaneçam despoluídas, com a quantidade de água de boa qualidade para o uso, preservando-as de qualquer tipo de poluição, de modo que se obtenha a segurança hídrica. No caso da Amazônia, que continue a ser o berço das águas. Enfim, que possamos, como o poeta, seguir acreditando fervorosamente na utopia: "A Pátria da Água, com seus verdes milagres, será salva." (MELLO, 2005, p. 93).

REFERÊNCIAS

BICUDO, Carlos E.M.; TUNDISI, José G.; SCHEUENSTUHL, Marcos C.B. **Águas do Brasil: análises estratégicas**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2010. Disponível em: <https://ianas.org/wp-content/uploads/2020/07/wbp06.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2021.

BORGHETTI, Nádía R.B.; BORGHETTI, José.R.; ROSA FILHO, Ernani F. da **O Aquífero Guarani: a verdadeira integração dos países do Mercosul**. Curitiba: Fundação Roberto Marinho, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. 7. ed. Brasília: MS, 2009. 816p.

BRITO, Claus Silva *et al.* Relação entre a qualidade das águas subterrâneas para o consumo humano do centro da cidade do município de Coari/Am com as doenças de veiculação hídrica. **Águas Subterrâneas**, [s. l.], 2008.

CRISE DA ÁGUA: confira o que gasta mais água para ser feito. Disponível em: <http://www.condutta.com/infograficos/crise-da-agua/>. Acesso em: 26 abr. 2021.

DAHER, Ricardo. Água. *In: Instituto Brasil PNUMA*. 2003. Disponível em: <http://www.brasilpnuma.org.br/saibamais/agua.html>. Acesso em: 05 mai. 2021.

HESS, Sônia Corina. **Educação ambiental: nós no mundo**. 2. ed. Campo Grande: UFMS, 2002.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@**: Estimativa de populações residentes em municípios brasileiros, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/>. Acesso em: 02 mai. 2021.

MELLO, Thiago de. **Amazonas, pátria da água**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

NAIME, R. Aquífero Alter do Chão. **Ecodebate**. 2015. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2015/10/27/aquifero-alter-do-chao-artigo-de-roberto-naime/>. Acesso em: 02 mai. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Declaração Universal dos Direitos da Água**. 1992. Disponível em <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/MeioAmbiente/declaracaouniversal-dos-direitos-da-agua.html>. Acesso em: 03 mai. 2021.

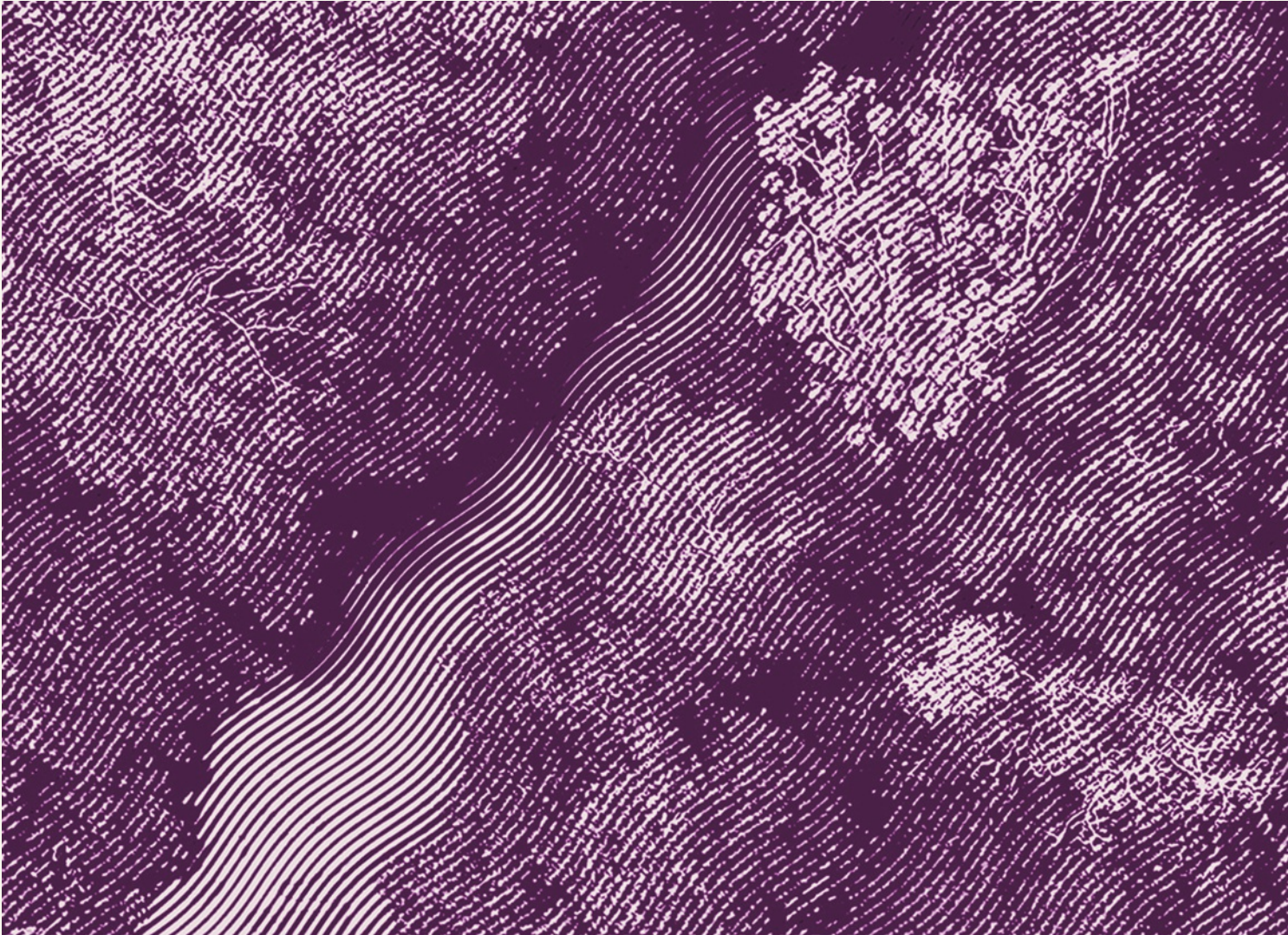
PETRELLA, R. Direito ou mercadoria?: A “nova conquista da água”. **Le Monde Diplomatique Brasil**. [s. l.], 2000. Disponível em <https://diplomatique.org.br/a-nova-conquista-da-agua/>. Acesso em 05 mai. 2021.

RIBEIRO, W.C. **Aquífero Guarani: gestão compartilhada e soberania**. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 64, dez. 2008.

SILVA, Márcio Luiz da. **Estudo Hidroquímico e dos Isótopos de Urânio nas Águas Subterrâneas em Cidades do Estado do Amazonas (AM)**. 2005. Tese (Doutorado em Geociência e Meio Ambiente) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. p.178.

TUNDISI, J.G. (2010) Apresentação. *In*: BICUDO, Carlos E.M.; TUNDISI, José G.; SCHEUENSTUHL, Marcos C.B. **Águas do Brasil: análises estratégicas**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2010. Disponível em: <https://ianas.org/wp-content/uploads/2020/07/wbp06.pdf> . Acesso em: 04 mai. 2021.

UNESCO. **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos**. 2016. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002440/244040por.pdf>. Acesso em 30 abr. 2021.



O JOGO DE TABULEIRO
“NA **TRILHA DAS ÁGUAS**”
COMO ESTRATÉGIA
DIDÁTICO-PEDAGÓGICA
TRANSDISCIPLINAR

ANA CLÁUDIA FERREIRA OLÍMPIO
EDIVANIA DOS SANTOS SCHROPFER



O JOGO DE TABULEIRO “NA TRILHA DAS ÁGUAS” COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA TRANSDISCIPLINAR

Ana Cláudia Ferreira Olímpio - Graduada em Pedagogia, com especialização em Psicopedagogia, pela UFAM; Possui Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Ambientais pelo PROFCIAMB polo UFAM. Professora da SEDUC e Técnica em Assuntos Educacionais no IFAM Campus Tabatinga. Participa do Grupo de Pesquisa GPEFAM, realizando pesquisas na área da Educação e Ensino. E-mail: claudiaolimpio70@gmail.com

Edivania dos Santos Schropfer - Graduada em Agronomia pela UFLA/MG. Fez Mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho–UNESP e Doutorado na mesma área, pela Universidade de São Paulo - ESALQ/USP, Piracicaba/SP. É Professora Associada da UFAM, atuando na área de Recursos Hídricos, Irrigação e Drenagem e Ensino em Ciências Ambientais. E-mail: edivania.schropfer@gmail.com

RESUMO

Este artigo descreve os processos de elaboração de um jogo de tabuleiro em trilha, com foco na conservação das águas, criado a partir do estudo realizado durante o Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, na comunidade Guadalupe, na cidade de Tabatinga-AM. Os resultados do estudo mostraram que a contaminação e poluição dos rios e igarapés na região do Alto Solimões é uma realidade que vem se agravando nos últimos anos, a qual precisa de urgente intervenção. Acredita-se que a instituição escolar pode ser um dos instrumentos para promover a discussão, a reflexão e a sensibilização, sobre o uso racional e as estratégias de conservação das águas, oportunizando o pensar sobre os problemas ambientais nos níveis planetário e local. Utilizou-se como estratégia metodológica, a aplicação de questionário com os estudantes moradores da comunidade estudada, para conhecer suas percepções ambientais sobre os processos de contaminação, poluição e conservação dos rios e igarapés na região do

O JOGO DE TABULEIRO “NA TRILHA DAS ÁGUAS” COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA TRANSDISCIPLINAR

Alto Solimões. Para validação do tabuleiro foram realizadas três oficinas pedagógicas, uma com os estudantes moradores de Guadalupe, duas com estudantes da educação infantil e ensino médio, a fim de verificar sua eficácia ante a proposição de sensibilizar para a conservação das águas. Os resultados mostraram a importância de se discutir e refletir sobre um dos principais problemas ambientais da atualidade, a contaminação e poluição dos rios e igarapés, buscando estratégias de conservação desse líquido precioso sem o qual não podemos viver e reafirmando a eficácia do uso de jogos pedagógicos nesse processo.

PALAVRAS-CHAVE:

Jogos pedagógicos. Poluição das águas. Estratégias de conservação.

ABSTRACT

This article describes the processes of elaboration of a trail board game, with a focus on water conservation, created from the study carried out during the Professional Master's Degree in the National Network for Teaching Environmental Sciences, in the Guadalupe community, in the city of Tabatinga- AM. The results of the study showed that the contamination and pollution of rivers and streams in the Alto Solimões region is a reality that has been worsening in recent years, which needs urgent intervention. It is believed that the school institution can be one of the instruments to promote discussion, reflection and awareness about the rational use and conservation strategies of water, providing opportunities for thinking about environmental problems at the planetary and local levels. It was used as a methodological strategy, the application of a questionnaire with students living in the studied community, to know their environmental perceptions about the processes of contamination, pollution and conservation of rivers and streams in the Alto Solimões region. To validate the board, three pedagogical workshops were held, one with students living in Guadalupe, two with students from kindergarten and high school, in order to verify its effectiveness in the face of the proposal to raise awareness about water conservation. The results showed the importance of discussing and reflecting on one of the main environmental problems of our time, the contamination and pollution of rivers and streams, seeking conservation strategies for this precious liquid without which we cannot live and reaffirming the effectiveness of the use of educational games in this process.

KEYWORDS:

Pedagogical games. Water pollution. Conservation strategies.

INTRODUÇÃO

Os resultados da pesquisa desenvolvida na comunidade Guadalupe, durante o Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, tornaram evidente a necessidade de se discutir sobre a conservação dos rios e igarapés da região e propor processos de intervenção na realidade apresentada. Nessa perspectiva, enxerga-se a escola como um dos instrumentos mais eficazes para promover reflexões e a sensibilização de crianças e jovens, visando a conservação das águas e a manutenção da vida no planeta, uma vez que a água é vital para a sobrevivência dos seres vivos. Nesse processo, os jogos didático-pedagógicos destacam-se como ferramentas eficazes, visto que proporcionam interação e construção do conhecimento de forma coletiva que possa motivar os estudantes a participarem ativamente do processo de ensino e aprendizagem.

Os jogos, embora com diferentes enfoques, são reconhecidos por autores clássicos como Piaget e Vygotsky, como importantes ferramentas pedagógicas para o desenvolvimento da maturação e da aprendizagem. Para Piaget (1978), os jogos ajudam na assimilação e acomodação dos esquemas (conhecimentos) formados e contribuem para o equilíbrio emocional da criança. Na concepção de Vygotsky (1989), os jogos proporcionam o desenvolvimento da linguagem e do pensamento, enquanto estimulam a curiosidade, a iniciativa, a autoconfiança e as relações sociais.

Percebe-se, a partir dessas concepções, a importância dos jogos para a aprendizagem e desenvolvimento da criança, permitindo e estimulando a reflexão, a descoberta, a assimilação dos conhecimentos e a integração nas relações sociais, podendo contribuir, portanto, para o aspecto cognitivo, social e afetivo dos estudantes.

Seguindo essa linha de pensamento, Alves e Bianchin (2010) destacam que o jogo como instrumento de aprendizagem é um recurso que contribui efetivamente no desenvolvimento do ser humano em uma perspectiva social, criativa, afetiva, histórica e cultural. Nesse sentido, é importante que o professor busque sempre ampliar seus conhecimentos sobre o lúdico e que utilize, com mais frequência, técnicas que envolvam jogos, proporcionando o desenvolvimento integral de seus alunos.

É válido destacar que o uso de atividades lúdicas não se restringe às crianças ou educação infantil. Em qualquer nível da educação, os estudantes podem se beneficiar da aprendizagem por meio do lúdico, tanto pelo aspecto prazeroso do jogo, quanto pelo aspecto cognitivo. Por isso, acredita-se que a inclusão de brincadeiras, de jogos e de brinquedos na prática pedagógica, desenvolve diferentes

O JOGO DE TABULEIRO “NA TRILHA DAS ÁGUAS” COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA TRANSDISCIPLINAR

capacidades que contribuem com a aprendizagem, ampliando a rede de significados construtivos tanto para as crianças, como para os jovens (MALUF, 2006).

Os jogos, também, podem ser utilizados como meios para estimular discussões sobre as questões ambientais, tanto na educação formal quanto na informal. Givergir, Moura e Santos (2017, p. 126), destacam que “[...] a elaboração e aplicação de jogos didáticos estimulam a ludicidade e a reflexão sobre a problemática socioambiental e contribuem para o ensino e a aprendizagem de ciências na educação básica [...]”.

Dessa forma, a fim de sugerir instrumentos didático-pedagógicos para reflexão, discussão e intervenção sobre os problemas ambientais nos níveis local e planetário, propôs-se um jogo de tabuleiro em trilha (Figura 1), com conteúdo fundamentado nas percepções ambientais de estudantes da comunidade Guadalupe, sujeitos da pesquisa, sobre os processos de contaminação, poluição e estratégias de conservação das águas, bem como nas sugestões de estudantes da educação básica de escolas públicas de Tabatinga, participantes da validação do jogo.

As percepções ambientais dos estudantes de Guadalupe sobre a conservação das águas, trabalhadas no jogo, foram retiradas dos resultados dos dados coletados na aplicação de um questionário, durante a pesquisa de Mestrado na comunidade Guadalupe. Os dados utilizados são as respostas subjetivas dos estudantes aos temas descritos no parágrafo acima.

Marczwski (2006) aborda percepção ambiental como sendo mecanismos perceptivos e cognitivos, entendendo mecanismos perceptivos como sendo realizados pelos cinco sentidos do sujeito e mecanismos cognitivos relaciona-se com o conhecimento utilizado para atuar no sistema ambiental. Para Tuan (2012), o ambiente atua na percepção e nas atitudes dos seres humanos, moldando a forma de ver o mundo.

Nesse sentido, compreende-se que, a percepção ambiental proporciona acoplamentos entre o ambiente e as relações nesse ambiente, por meio de mecanismos perceptivos captados pelos sentidos e pela cognição, compreendendo a contribuição da inteligência ao processo perceptivo desde a motivação à decisão e conduta do ser humano no sistema ambiental.

A escolha pelo jogo de tabuleiro se deu, primeiro, pela possibilidade de utilização em qualquer contexto, seja na educação formal ou informal. Segundo, porque o ensino e a aprendizagem por meio de jogos, motivam o estudante a participar ativamente do processo educativo e tornam mais atraentes as discussões e reflexões sobre qualquer assunto.

O JOGO DE TABULEIRO “NA TRILHA DAS ÁGUAS” COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA TRANSDISCIPLINAR

Os jogos, também, são grandes motivadores da aprendizagem, visto que possibilitam a construção do conhecimento de forma coletiva e participativa, permitindo ao estudante ser sujeito do processo de aprendizagem e não mero expectador. Como afirma Freire (1996, p. 22), “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção [...]”.

O jogo de tabuleiro, aqui proposto, tem como título “Na trilha das águas”. A criação se deu a partir dos problemas reais sobre contaminação e poluição das águas, identificados em um contexto local, com o intuito de conectar-se ao contexto global e planetário, pois, como fala Morin (2015, p. 14), “[...] todos os problemas particulares só podem ser posicionados e pensados corretamente em seus contextos; e o próprio contexto desses problemas deve ser posicionado, cada vez mais, no contexto planetário [...]”, a fim de que o conhecimento seja pertinente.

O principal objetivo do tabuleiro é que se torne um instrumento didático-pedagógico de sensibilização de crianças e jovens sobre o uso racional e a conservação das águas, por meio do lúdico. É simples e pode ser usado e confeccionado de maneiras diversificadas, podendo ser desenhado à mão ou no computador. Foi pensado para os estudantes de todos os níveis da educação básica, podendo ser utilizado de forma transdisciplinar, uma vez que as questões ambientais não se restringem a uma disciplina específica.

Como destacam Olímpio *et al* (2020), distintamente do enfoque disciplinar, o ensino transdisciplinar proporciona uma multiplicidade dos modos de conhecimento, considerando os diversos níveis da realidade e a ideia de totalidade, não se prendendo a uma realidade linear e unidimensional. Na concepção das autoras,

O ensino transdisciplinar e a percepção ambiental despontam como poderosos instrumentos na defesa no meio ambiente, ajudando a reaproximar o ser humano da natureza, visando um futuro com mais qualidade de vida para todos, podendo sensibilizar os indivíduos a terem maior responsabilidade e respeito pelo ambiente em que vivem (OLÍMPIO *et al*, 2020, p. 30-31).

Nessa ótica, o jogo sugerido pode ser utilizado, por exemplo, por professores de ciências ambientais e de ciências da natureza, transitando os conteúdos das questões ambientais ao passo que se discute os conteúdos específicos de cada uma das ciências/disciplinas.

O JOGO DE TABULEIRO “NA TRILHA DAS ÁGUAS” COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA TRANSDISCIPLINAR

Como estratégia metodológica, para a elaboração do jogo, utilizou-se a aplicação de um questionário junto aos estudantes da educação básica, moradores da comunidade Guadalupe, a fim de conhecer a percepção ambiental dos sujeitos, relacionada ao uso da água em casa e na escola e aos processos de contaminação, poluição e conservação das águas dos rios e igarapés na região do Alto Solimões. Os dados coletados a partir das respostas das questões levantadas passaram a ser trabalhadas como conteúdo principal do jogo.

Para validação do tabuleiro foram realizadas três oficinas pedagógicas com os estudantes, sendo: 1 oficina com estudantes moradores de Guadalupe; 1 oficina com crianças da educação infantil e séries iniciais do ensino fundamental; 1 oficina com estudantes do ensino médio, a fim de verificar a eficácia do jogo ante a proposição de sensibilizar para a conservação das águas. Após a aplicação do jogo em cada uma das oficinas de validação, a aplicadora (autora do jogo) fazia questionamentos orais (que foram gravados com autorização dos participantes e seus responsáveis), tais como: Vocês gostaram de participar do jogo? Vocês acham importante trabalhar as questões ambientais com uso de jogos? Que conhecimentos você apreendeu a partir dos conteúdos trabalhados no jogo? Você mudaria alguma coisa no jogo para torná-lo mais atrativo e eficaz, como: layout, regras e as questões desenvolvidas na trilha? Se sim, quais mudanças faria?

Assim, a partir das perguntas e respostas dos questionários e das aplicações realizadas, o jogo foi sendo reformulado, passando por mudanças, tanto no *layout* quanto na forma de jogar, até chegar-se à versão final, a qual pode ser adaptada de acordo com a realidade de cada contexto onde será desenvolvido.

O tabuleiro do jogo original, proposto ao final da pesquisa, é uma representação em forma de desenho, feito à mão, da comunidade Guadalupe, onde o estudo sobre a conservação das águas foi desenvolvido e tem formato de uma trilha, representando as ruas suspensas da comunidade em período de cheia.

Entretanto, pode ser confeccionado de formas mais práticas, utilizando-se o computador, com os programas Word, Excel e PDF (Figura 1) ou mesmo feito à mão em papel cartão, ou cartolina ou, ainda, desenhando no chão. O jogo deve ter a forma de tabuleiro com uma trilha, com regras para os jogadores e instruções de como jogar.

Os resultados da elaboração e aplicações do jogo de tabuleiro mostraram a eficácia do uso de jogos pedagógicos como instrumento didático para produção do conhecimento e desenvolvimento da aprendizagem, bem como, a importância de se promover a discussão e reflexão sobre a contaminação e poluição dos rios e igarapés, buscando estratégias de conservação desse líquido precioso, sem o qual não podemos viver. Diante do exposto, apresenta-se o jogo de tabuleiro na Trilha das Águas.

O JOGO DE TABULEIRO “NA TRILHA DAS ÁGUAS” COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA TRANSDISCIPLINAR

Figura 1 – Imagem com modelos do jogo de tabuleiro feito no computador (imagem de cima) e desenhado à mão (imagem de baixo).

PEQUE UMA CARTA VERMELHA E FAÇA O QUE SE PEDE	10	PEQUE UMA CARTA AMARELA E LEIA A INFORMAÇÃO EM VOZ ALTA	12	PEQUE UMA CARTA VERMELHA E FAÇA O QUE SE PEDE	15	PEQUE UMA CARTA AMARELA E LEIA A INFORMAÇÃO EM VOZ ALTA	17	PEQUE UMA CARTA VERDE E REALIZE A TAREFA SOLICITADA	19	PEQUE UMA CARTA VERMELHA E FAÇA O QUE SE PEDE		
8	Na										21	
7	Trilha										PEQUE UMA CARTA AMARELA E LEIA A INFORMAÇÃO EM VOZ ALTA	
PEQUE UMA CARTA VERDE E REALIZE A TAREFA SOLICITADA											31	30
5	34	das Águas										45
PEQUE UMA CARTA AMARELA E LEIA A INFORMAÇÃO EM VOZ ALTA	35											36
2	da										46	
1											CHEGADA	56
LA RGADA												



Fonte: Autoras, 2018.

O JOGO DE TABULEIRO NA TRILHA DAS ÁGUAS

APRESENTAÇÃO DO JOGO

O jogo de tabuleiro sugerido tem formato de uma trilha, com um ponto de partida e um ponto de chegada. A trilha é composta por casas, com algumas delas chamadas “casas especiais”, representadas pelas cores verde, amarela e vermelha. O jogo deve ser jogado por uma quantidade mínima de 04 jogadores e no máximo 05 jogadores, por grupo, a fim de garantir uma aprendizagem mais dinâmica e participativa. No entanto, pode-se trabalhar, também, com jogadores de forma individual. Fica a critério do professor.

Para utilizar o jogo, são necessários alguns materiais, como: 04 ou 05 pinos coloridos (ou tampinhas de garrafas com cores diferentes), que podem ser feitos com papel A4 ou outro tipo de papel disponível; 01 dado com 6 faces; um tabuleiro em trilha, com casas nas cores verde, vermelha e amarela (o qual pode ser desenhado em papel cartão ou cartolina, no computador ou mesmo no piso da sala de aula); cartas/cartões, nas cores verde, vermelha e amarela, com perguntas e/ou tarefas a serem respondidas/realizadas pelos jogadores (se não quiser fazer as tarefas nos cartões, pode-se inserir diretamente nas casas da trilha no tabuleiro).

Nas cartas ou casas verdes são trabalhadas perguntas, ou atividades voltadas para atitudes positivas relacionadas à conservação das águas, como, por exemplo: “você não jogou lixo no igarapé. Parabéns. Avance 1 casa”; “cite duas formas de conservação das águas e avance 2 casas”; fale 2 dicas para economia de água em casa e/ou escola e avance 1 casa”; “em 1 minuto, crie uma campanha para economia de água em casa ou na escola”.

As cartas/casas amarelas devem conter frases com informações sobre a água, como: “A água é essencial para a manutenção da vida na terra. Devemos conservá-la”; “71% da superfície da terra é coberta por água e apenas 1% dessa água está nos rios, lagos e fontes subterrâneas”; “fechar a torneira enquanto se escova os dentes evita desperdício de água”.

Nas cartas/casas vermelhas deve-se usar ações que não contribuem para a conservação e o uso racional da água, tais como: “Você não fechou a torneira enquanto escova os dentes, volte 1 casa”; “Tomou refrigerante e jogou a garrafa no rio. Volte 2 casas”; “Jogou sacos com lixos no igarapé. Volte 2 casas”.

É importante que as tarefas, perguntas e informações a serem trabalhadas nas cartas/casas sejam desenvolvidas pelo professor aplicador, a partir dos problemas apresentados em contexto local e global, discutidos previamente, antes da aplicação

O JOGO DE TABULEIRO “NA TRILHA DAS ÁGUAS” COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA TRANSDISCIPLINAR

do jogo e devem oportunizar aos alunos expressarem suas opiniões sobre o tema, tirarem suas dúvidas e apresentarem propostas de ações de conservação das águas.

Os jogadores decidem qual equipe irá iniciar o jogo e respondem às questões descritas nos cartões, a fim de avançar ou retornar determinados números de casas, dependendo das ações descritas nas casas. Cada rodada se inicia com o lançamento do dado e a equipe que chegar primeiro à última casa é a vencedora.

COMO UTILIZAR O JOGO COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO EFICAZ

Aconselha-se a não utilizar o jogo sem uma prévia discussão do tema em sala de aula, pois se corre o risco de não alcançar os objetivos para o qual está sendo proposto, que é: sensibilizar estudantes da educação básica a reconhecerem a necessidade do uso racional e da conservação da água doce potável. Segundo Grando (2004), “quando os jogos didáticos são mal utilizados, existe o perigo de dar ao jogo um caráter puramente aleatório, tornando-se um “apêndice” em sala de aula. Os alunos jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, sem saber por que jogam”.

Dessa forma, recomenda-se que, antes de utilizar o jogo, o tema água seja trabalhado de forma transdisciplinar com os estudantes, a partir do contexto local e global, trazendo discussões sobre: poluição, contaminação, acesso, uso e conservação das águas, identificando atitudes que contribuem para a sua conservação.

Algumas sugestões para levantar as discussões são: levar os discentes para visitar um igarapé poluído ou correndo risco de ficar contaminado; discutir o tema a partir de vídeos e/ou aulas dialogadas; promover pesquisas para registrarem o tempo de duração do banho dos membros da família (consumo racional); discutir o consumo de água pelo mundo, entre outras.

REGRAS DO JOGO E COMO JOGAR

O jogo tem um ponto de saída e um ponto de chegada e o percurso da trilha é demarcado por casas especiais nas cores verde, amarela e vermelha, com perguntas e atitudes sobre o uso racional da água, bem como informações sobre acesso e usos da água num contexto local e global, com a finalidade de sensibilizar os estudantes para a conservação das águas, motivando-os a terem atitudes que contribuam para o uso racional e o cuidado com os rios e igarapés da cidade onde moram.

O JOGO DE TABULEIRO “NA TRILHA DAS ÁGUAS” COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA TRANSDISCIPLINAR

Os jogadores lançam um dado para verificar quem irá iniciar o jogo. O primeiro a jogar será o que tirar o maior número no dado. Os jogadores realizam as atividades/questões contidas nas casas especiais e andam casas para frente ou para trás, dependendo do número obtido ao jogar o dado e das ações descritas. A cada rodada, a sorte é lançada no dado e o vencedor é o jogador que, após de cumprir todas as tarefas, chega primeiro à última casa. Os cartões apresentam ações, perguntas, atitudes e tarefas variadas sobre uso, acesso e conservação das águas e possuem instruções para avançar ou recuar casas durante o jogo, com o intuito de estimular a construção do conhecimento pelos participantes.

Ao aplicar o jogo na escola, sugere-se que os estudantes sejam divididos em equipes de quatro a cinco jogadores – no máximo, e todos joguem com um único tabuleiro. As regras definidas para os jogadores são: cada equipe elege um representante para jogar o dado, porém, todos os estudantes da equipe são solicitados a ajudar o representante a responder às questões e a executar as ações solicitadas. Em seguida, cada equipe lança o dado e a que tirar o maior número inicia a partida. A segunda equipe a jogar será, então, a que estiver à esquerda da primeira, e assim sucessivamente.

A equipe que tirou o maior número lança o dado novamente, dando início ao jogo. O número que aparecer na face de cima do dado, é a quantidade de casas que os jogadores deverão movimentar os pinos ou tampinhas de garrafa de cores diferentes. Caso os jogadores do grupo parem em uma das casas especiais, os seus integrantes precisam responder a perguntas ou realizar ações indicadas nos cartões de cores correspondentes, para avançar ou recuar no tabuleiro. A tarefa a ser cumprida pelo grupo da vez, deve ser escolhida pelo líder do grupo da direita, que tira uma carta aleatoriamente, na cor da casa onde os jogadores da vez pararam e lê o enunciado com a questão, a qual deve ser cumprida, para avançar ou recuar no tabuleiro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jogo proposto nasceu da preocupação com os resultados de uma pesquisa, a qual comprovou que a poluição dos rios e igarapés na região do Alto Solimões, no Amazonas, é uma realidade que requer ações de intervenção, a fim de promover a conservação desse líquido tão precioso: a água. É um jogo simples, de baixo custo, mas pode se tornar um instrumento dinâmico para promover a discussão, a reflexão e a sensibilização, sobre o uso racional e as estratégias de conservação das águas, tanto na educação formal quanto informal, oportunizando o pensar sobre os problemas ambientais nos níveis planetário e local.

O JOGO DE TABULEIRO “NA TRILHA DAS ÁGUAS” COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA TRANSDISCIPLINAR

Cada uma das aplicações realizadas nas oficinas evidenciou a necessidade de validar o jogo junto ao público para o qual está sendo criado, a fim de torná-lo uma ferramenta pedagógica eficaz para o ensino e a aprendizagem. No caso do jogo aqui apresentado, concluiu-se que as aplicações/validações, realizadas junto aos estudantes da educação básica, contribuíram para a construção final do jogo, como proposta transdisciplinar para a realização de questões voltadas à conservação das águas, e reafirmaram a importância do uso de atividades lúdicas no processo de ensino e aprendizagem, motivando os estudantes para o trabalho em equipe e favorecendo a construção de novos conhecimentos relacionados às questões ambientais.

Enfim, concluímos que, o jogo de tabuleiro “Na trilha das águas” é uma proposta de material didático prático e dinâmico a ser utilizado para promover discussões e reflexões sobre a conservação das águas. Pode também, pode ser utilizado como modelo para promover discussões sobre outras questões ambientais, tão necessárias na atualidade.

Vale destacar que, considera-se importante o desenvolvimento de outros materiais educativos para a abordagem de questões socioambientais locais e globais na escola, promovendo discussões e reflexões essenciais junto às crianças e jovens da nossa sociedade.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L.; BIANCHIN, M. A. O jogo como recurso de aprendizagem. *In.: Rev. Psicopedagogia*, 2010. 282 p.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática pedagógica. 29. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GIVERGIR, I.L.B.; MOURA, T.S.; SANTOS, M.C.F. Jogo didático sobre a mata atlântica: um recurso para o ensino de ciências. *In.: SANTORI, R.T.; SANTOS, M.G.; SANTOS, M.C.F. (org.). Da célula ao ambiente*: propostas para o ensino de Ciências e Biologia. Rio de Janeiro: UERJ/FFP, 2017.
- GRANDO, R.C. **O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004. 115 p.

O JOGO DE TABULEIRO “NA TRILHA DAS ÁGUAS” COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA TRANSDISCIPLINAR

MALUF, A.C.M. Atividades lúdicas como estratégias de ensino aprendizagem. **Blog psicopedagogia**, 2006. Disponível em: <http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=850>. Acesso em: 17 de junho de 2021.

MARCZWSKI, M. **Avaliação da percepção ambiental em uma população de estudantes do ensino Fundamental de uma escola municipal rural**: um estudo de caso. 2006. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006. 180p.

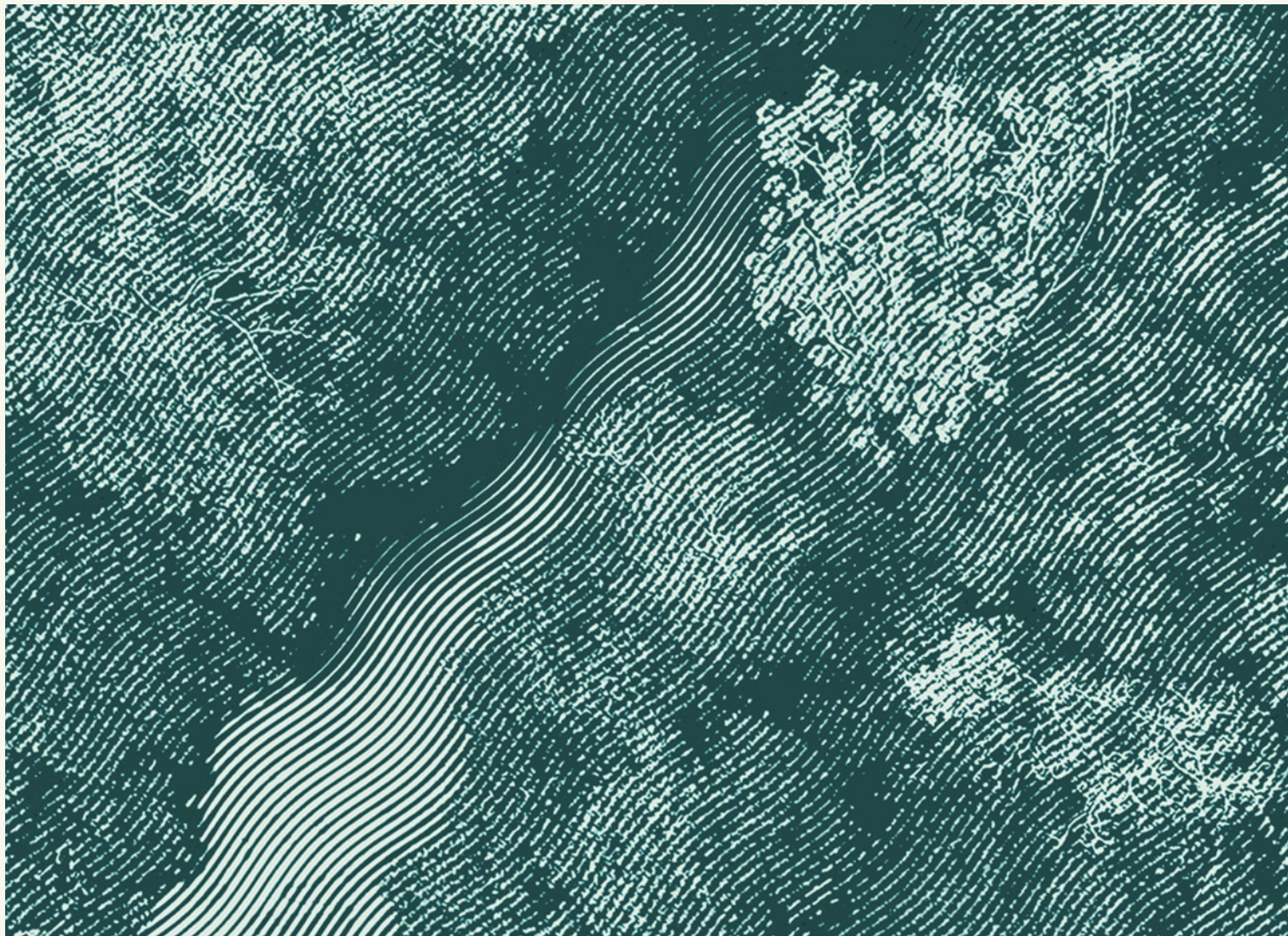
MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. Tradução: Eloá Jacobina. 22. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015.

OLIMPIO, A.C.F. *et al.* O uso da percepção Ambiental no ensino transdisciplinar das ciências ambientais. *In.*: SOUZA, A.C.B.; JUSTAMAND, M.; CRUZ, T.S. (org.) **Fazendo Antropologia no Alto Solimões 26**. Alexa Cultural: São Paulo, EDUA: Manaus, 2020. 220 p.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Tradução: Álvaro Cabral. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978.

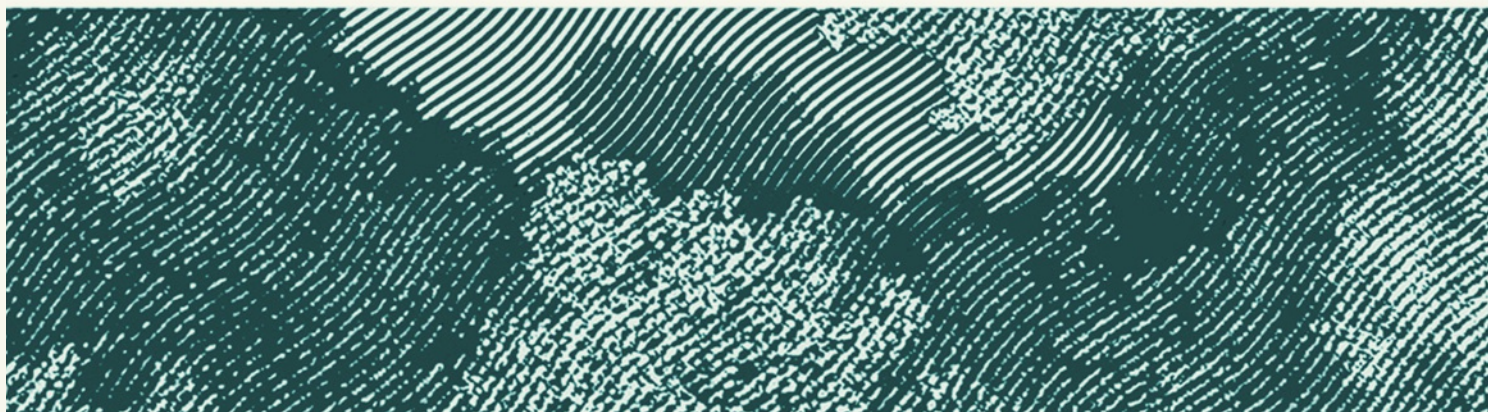
TUAN, Yi-Fu. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Londrina: Eduel, 2012. 342 p.

VYGOTSKY, L. S. O papel do brinquedo no desenvolvimento. *In.*: VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1989. 168 p.



**SOFTWARE LIVRE E
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**
PARA MELHORIA DA
PRÁXIS DOCENTE NO ENSINO DAS
CIÊNCIAS AMBIENTAIS

JOÃO RENATO AGUIAR SOARES JUNIOR
KÁTIA VIANA CAVALCANTE



SOFTWARE LIVRE E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA MELHORIA DA PRÁXIS DOCENTE NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

João Renato Aguiar Soares Junior - Graduado em Engenharia da Computação, mestre em Ensino das Ciências Ambientais. Áreas de interesse: Engenharia de Software, Inteligência Artificial e Ensino das Ciências Ambientais; Projetos: elaboração dos cursos superiores em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e em Agroecologia do IFAM *campus* Maués. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. E-mail: joaorenatojr87@gmail.com

Kátia Viana Cavalcante - Doutora em Desenvolvimento Sustentável, área de Política e Gestão Ambiental pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília CDS/UnB. Docente da Universidade Federal do Amazonas. E-mail: kcavalcante@ufam.edu.br

RESUMO

Entendendo que todo aluno ingressante no ensino fundamental e no médio já são nativos digitais, a inserção de tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino, há muito, é parte das práticas escolares como meios de imersão dos educandos nos conteúdos de disciplinas de todas as modalidades, apesar das restrições de acesso à Internet, que ainda é realidade para a grande maioria dos estudantes brasileiros. Além disso, a vivência do estudante tem caráter facilitador da aprendizagem, que, se bem explorado, pode propiciar maior abstração dos conteúdos das disciplinas as quais se deseja serem internalizadas de forma crítica pelo aluno. Ao tornar evidente a necessidade de uma epistemologia complexa, o estudante pode compreender melhor que faz parte de um ecossistema e, porque os vários sistemas são interligados, pode concluir que suas atitudes de consumo podem resultar em impactos positivos ou negativos tanto na coletividade quanto individualmente. Com base nesses fatores, a dissertação de mestrado cujo título é

“Prática docente ambiental com tema gerador: flora amazônica” resultou no produto educacional “Tutorial: desenvolvimento de aplicativos de apoio à prática ambiental educativa mediante uso de tecnologias de inteligência artificial”, que é uma iniciativa para aproximar os professores do ensino básico a inserirem nas suas práticas de ensino aplicativos computacionais de software livre para, de acordo com a pluralidade epistemológica dos seus discentes, ensiná-los a tratar de maneira inter e transdisciplinar questões ambientais e sua complexidade.

PALAVRAS-CHAVE:

Prática educativas. Flora amazônica. TDICs no ensino.

ABSTRACT

Teachers from basic school realize that digital native student's generation increases each day. Thus, the use of digital technologies of information and communication in education, for a long time, has been part of scholar practice as a way of students' immersion in the contents of the subjects of all teaching modality, despite the restrictions on Internet accessibility for Brazilian students. Besides, the experiences of the students facilitate their learning, which may stimulate a major abstraction of the content of the subjects which is expected to be internalized by them with a critical sense and that promotes day-by-day decision making. By turning into evidence, the need for a complex epistemology, the student may comprehend better that one is part of an environmental ecosystem and, because the various systems are interconnected, the pupil may conclude that its attitudes of consumption may have positive or negative impacts, collectively or individually. Based on these factors, the master dissertation title was “Teaching praxis with generator theme: Amazon flora” whose experience has resulted in the educational product “Tutorial: app development of educational environmental praxis support through artificial intelligence technologies”. This was an initiative to approach teachers of basic education to insert, in their teaching practices, computational apps of open-source software to, according to the epistemological plurality of their students, teach them in an inter and transdisciplinary mode to deal with the environmental issues and their complexity.

KEYWORDS:

Teaching praxis. Amazon flora. DICTs in education.

INTRODUÇÃO

Os temas ambientais são pontuais na vida acadêmica de um estudante brasileiro. Apesar das leis sobre a educação ambiental que vigoram no país há mais de duas décadas (BRASIL, 1988), dados da Organização Não Governamental *Footprint Network* com a Universidade canadense de *York* apontam que a pegada ecológica no Brasil não sofreu mudanças acentuadas entre os anos de 1978 a 2017, permanecendo na média de 2,7 hectares globais, ao passo que a biocapacidade nesse mesmo período vem sofrendo uma queda ligeiramente exponencial (GFN, 2021). Ainda que o país seja credor ecológico no mundo, é necessário voltar aos patamares anteriores em favor de uma economia verde por meio de ações de conservação e produção sustentável, diminuindo a pegada ecológica.

A escola é um ambiente propício para que sejam apresentadas aos estudantes todas as possibilidades acerca da complexidade do que seja o meio ambiente de modo que possam tomar decisões com consciência e responsabilidade em suas ações do dia a dia. Para que isso ocorra, tanto a infraestrutura quanto a gestão escolar deveriam ser pautadas nesse sentido, a de que o meio ambiente não seja um conteúdo da disciplina de biologia, mas que seja adequada para, epistemologicamente, sensibilizar os alunos a se sentirem parte do ecossistema e não um ser apático a ele (LEFF, 2006).

A vivência do estudante é um fator que, quando percebido pelo professor, pode ser um aliado ao ensino-aprendizagem para os alunos do ensino básico que valorizam aulas de cunho lúdico, uma vez que chamam mais a atenção por ser comum na vida não escolar do aluno. Portanto, o pluralismo epistemológico (FEYERABEND, 2011) deve ser considerado pelo educador de forma planejada e dialógica.

O desafio dos professores na década de 2020, é o acesso dos estudantes às facilidades que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) proporcionam, como, por exemplo, as informações científicas disponíveis na Internet. A popularização de sistemas móveis como celulares smartphones no Brasil não implicou em maior acessibilidade à rede entre os que possuem menor renda monetária (ABRANET, 2021), o que leva a muita restrição de acesso às TDICs, principalmente à camada mais marginalizada da sociedade. Dessa forma, as aulas em ambientes formais de ensino podem ser adaptadas para ambientes não formais de ensino com a inclusão de tecnologias que a geração de nativos digitais está acostumada, incluindo alunos menos favorecidos financeiramente, por meio de acessibilidade off-line, ou seja, com aplicativos que não necessitam estar integralmente conectados à Internet.

Em muitas cidades do interior da região norte do país, a Internet é presente, principalmente por meio das operadoras de telefonia celular, ancoradas nas tecnologias 3G e 4G (ANATEL, 2021). Muitos alunos têm possibilidade de acessá-las, mas, em muitos casos, de forma escassa, pois, nem sempre o sinal é de melhor qualidade, além de que não é comum a esses estudantes possuírem recursos financeiros para carregar o celular com créditos para acessar a Internet durante um mês inteiro ou realizar o *download* por completo do material disponibilizado pelos professores. No estado do Amazonas, as escolas públicas possuem equipamentos para acesso à Internet, mesmo sendo abaixo da porcentagem desejada (OLIVEIRA, 2021). De qualquer forma, para as escolas contempladas, o professor pode ser um intermediário ao adquirir materiais provenientes da rede de Internet e repassar aos estudantes, contribuindo para que eles tenham, ao menos em parte, acesso às benesses da rede mundial de computadores no que tange ao ensino e à pesquisa.

A cultura de software livre pode ser outro elemento facilitador da inclusão digital, uma vez que por meio da colaboração de programadores do mundo inteiro, um aplicativo desenvolvido de maneira colaborativa pode ser disponibilizado na Internet de forma gratuita para quem quiser testá-lo e implementá-lo em seus projetos (O QUE É..., 2017-2021). Programas livres, desenvolvidos por comunidades de programadores que produzem software para fins de ensino e pesquisa e que podem ser utilizados para complementar as aulas das disciplinas do ensino básico.

Ao considerar os aspectos elencados, serão abordadas nesse artigo experiências, sequenciais e independentes, realizadas durante o processo de escrita da dissertação de mestrado “Prática docente ambiental com tema gerador: flora amazônica” (SOARES JUNIOR, 2021) que culminaram no desenvolvimento do produto educacional “Tutorial: desenvolvimento de aplicativos de apoio à prática ambiental educativa mediante uso de tecnologias de inteligência artificial”. Será explanado também como esse produto pode contribuir para a melhoria da prática ambiental educativa do professor das disciplinas da educação básica.

METODOLOGIAS ATIVAS E CONHECIMENTO TRADICIONAL

A primeira experiência que contribuiu para o desenvolvimento do tutorial foi a de aulas práticas envolvendo a disciplina **Banco de Dados** e o experimento ocorrido no município de São Gabriel da Cachoeira, a 852 km da capital Manaus, no estado do Amazonas. Na ocasião, foi aplicada a metodologia ativa de Aprendizagem, baseada

em Projetos (ABP) (DEWEY, 1987), com discentes do Curso técnico em informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas sobre o conhecimento tradicional de plantas endêmicas e exóticas da flora amazônica. Nessa Instituição (IFAM), com dezesseis (16) discentes, sendo nove (9) participantes do sexo masculino e sete (7) do sexo feminino.

A atividade consistiu em criar uma tabela de banco de dados com as propriedades tanto científicas quanto de uso popular das plantas que são utilizadas pelas famílias e/ou comunidade. Inicialmente, um treinamento foi ministrado pelo técnico de laboratório de biologia daquele Instituto sobre como realizar coleta de plantas. Em seguida, solicitou-se aos estudantes que levassem algumas plantas utilizadas por suas famílias para sala de aula. Assim, em outro momento, seriam discutidos seus usos e suas propriedades. Dessa forma, seguindo os conceitos pedagógicos de Paulo Freire (2009), uma discussão crítica e emancipatória foi realizada nesse dia, acerca das plantas, assim como, seu uso e sua importância.

A seguir, no dia da apresentação das plantas trazidas pelos alunos, uma tabela de banco de dados com 25 propriedades, de cunho tradicional e científico, foi elaborada. A ideia dessa experiência seria fazer com que os alunos conseguissem associar conhecimentos que já possuíam a respeito das plantas com um novo paradigma em organizar dados, haja vista que em um Banco de dados é necessário separar os dados em tipos e averiguar de que forma relacionar um conjunto de dados, que façam sentido, tendo como objetivo, resolver problemas de gerenciamento de informações (TEOREY *et al*, 2013, p.2).

Na segunda experiência ocorrida no mesmo local e com o mesmo conjunto de discentes, foram realizadas atividades da disciplina de **Linguagem de Programação Orientada a Objetos**. Nessa disciplina, o aluno deveria aprender o paradigma de Programação Orientada a Objetos (POO), padrões de projetos e implementação, utilizando linguagem de POO em que, nesse caso, foi usada a linguagem de programação Java. A abordagem *Design Thinking para educadores* (INSTITUTO EDUCADIGITAL, S.d.) foi utilizada e pela metodologia Aprender Fazendo (AF) foram desenvolvidos os programas com fins didáticos (ou apenas para a aprendizagem e não tinha a obrigação de se tornar um aplicativo efetivamente funcional), com interface gráfica. Os programas tiveram como temática o uso das plantas tradicionais. O objetivo foi desenvolver interfaces que ilustravam as plantas com suas propriedades científicas e de conhecimento tradicional. Apesar de os alunos não terem concluído todas as funcionalidades dos programas em tempo hábil, o aprendizado que eles adquiriram durante o processo, tornou a experiência um sucesso.

O terceiro experimento ocorreu com alunos no IFAM *Campus Maués*, município distante 251 km da capital Manaus. Nessa etapa, discentes do Projeto de Conclusão de Curso Técnico (PCCT) realizaram pesquisas e contribuíram no desenvolvimento de um aplicativo que detecta, de forma percentual, o guaranazeiro e o cacho do guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*), planta endêmica da flora amazônica, utilizando um modelo de aprendizado de máquina gerado pela ferramenta *Teachable Machine*¹ da empresa Google.

Para isso, foi realizada uma filmagem de alguns guaranazeiros cultivados no *Campus* utilizando um smartphone Xiaomi 9 e, a partir dessas filmagens em vídeo, foram geradas sequências de imagens utilizando o software FFMPEG². Na ferramenta *Teachable Machine*, vários modelos podiam ser gerados e, de acordo com a quantidade de fotos enviadas ao servidor, o modelo poderia ser mais ou menos eficaz. O aplicativo foi desenvolvido com base em um código fonte disponível na Internet, desenvolvido por Umair Adil (2020) e adaptado durante a pesquisa para realizar detecção exclusivamente de guaranazeiro e cacho do guaraná. Foram realizados vários testes com vários modelos de aprendizado de máquina e o aplicativo teve atuação satisfatória. O PCCT resultante do processo de desenvolvimento desse aplicativo foi submetido e aprovado pela banca julgadora, resultando na aprovação e formatura dos discentes que integraram o projeto de pesquisa.

APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO NORTEADOR DA ABORDAGEM DO TUTORIAL

Ao concluir as aulas, os discentes responderam a um questionário que tinha o objetivo de direcionar o quê e como abordar as aulas sobre o ensino de ciências ambientais em áreas não formais de ensino utilizando TDICs e software livre no tutorial a ser produzido. O questionário continha 7 perguntas que foram divididas em duas partes; a) Caracterização da percepção da vivência dos discentes em relação às metodologias ativas de ensino-aprendizagem; b) Perspectivas sobre o meio ambiente, em particular, conservação da flora amazônica.

Sobre o item “a”, para a disciplina Banco de Dados, 92% dos discentes responderam de forma positiva e, para a disciplina de Linguagem de Programação Orientada a Objetos, 50% responderam de forma positiva. Observa-se que há uma discrepância entre uma disciplina e outra (42%) em relação a esse aspecto. Dessa forma, foi pensado que no tutorial deveriam ser apresentadas alternativas de

¹ <https://teachablemachine.withgoogle.com/>

² <http://www.ffmpeg.org/>

software flexíveis, para que não estivessem presas a somente um tipo de disciplina ou conteúdo específico. Por esse motivo, no tutorial é esclarecido que não é obrigatório seguir de forma rígida o emprego dos aplicativos sugeridos ao longo do trabalho, mas que esses próprios aplicativos pudessem ser modificados (uma propriedade inerente do software livre) para se adaptarem às necessidades do planejamento didático do professor.

A respeito do interesse prévio pelo tema, 65% dos alunos responderam positivamente, ou seja, já possuíam empatia com as questões ambientais e com o uso das plantas. Assim, é de suma importância enfatizar sobre a percepção do educador em relação ao contexto em que está inserido ao realizar o planejamento de suas aulas de forma a atingir uma parte significativa de um conjunto de estudantes. O contexto ambiental, em que se está inserido para abordar temas significativos para o estudante de maneira a potencializar a conscientização coletiva sobre os aspectos e cuidados a serem tomados em relação às ações que impactam o meio ambiente e sua complexidade, pode ser estimulante e agregar os demais estudantes a conjugação dos mesmos aspectos sobre o tema em questão.

Na questão do uso racional das plantas, 88% afirmam que a experiência favoreceu a conscientização sobre o manejo sustentável das plantas. Esse resultado forneceu um indicativo de que, ao abordar sobre o meio ambiente de maneira contextual e que seja compreensível pelos estudantes com a metodologia empregada, pode haver maior adesão ao comportamento sustentável em relação ao meio ambiente. Dessa forma, infere-se que a escola é um elemento chave como reprodutor desse tipo de pensamento sobre as questões ambientais e o educador na sua forma de inserir no contexto da sua disciplina pode reforçar essa afirmação.

As respostas do questionário aplicado e suas interpretações nortearam o formato e o conteúdo do tutorial para que atingisse o seu objetivo.

DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Baseado nas experiências realizadas nas aulas do curso de informática e nos resultados do questionário, o tutorial foi desenvolvido para contribuir com a prática dos docentes para que as suas aulas sejam dinâmicas, lúdicas e possam combinar as questões ambientais com os conteúdos das suas aulas. Pensando nisso, foi feito para combinar tecnologias de software livre, por serem acessíveis e muitas vezes gratuitos, mas que também, utilizasse tecnologias mais recentes para que a geração

SOFTWARE LIVRE E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA MELHORIA DA PRÁTICA DOCENTES NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

de nativos digitais fosse contemplada e as outras gerações pudessem migrar de maneira mais acelerada ao uso dos dispositivos móveis em favor de seu aprendizado. A Figura 1 ilustra a capa do produto educacional desenvolvido.

Ao longo da leitura do produto, é sugerido para profissionais da educação que quiserem trabalhar de maneira inter e transdisciplinar, como instalar as ferramentas necessárias para desenvolver os programas de maneira rápida e fácil.

As ferramentas indicadas no tutorial são o gerador de modelos de aprendizado de máquina *Teachable Machine*, o *framework Flutter*, o Ambiente de Integrado de Desenvolvimento (do inglês *Integrated Development Environment – IDE*) *Visual-Code Studio* e a Interface de Aplicação de Programação (do inglês, *Application Programming Interface - API*) para Aprendizado de Máquina (do inglês, *Machine Learning-ML*) *Tensorflow*.

Figura 1 – Capa do tutorial para educadores da educação básica que desejam inserir TDICs ao trabalhar com o ensino das ciências ambientais em ambientes não formais de ensino.



Fonte: Arquivos de estudo, 2021

Os aplicativos consistem em quatro módulos, em que dois utilizam inteligência artificial, um utiliza localizador de GPS e o outro, utiliza tecnologia de banco de dados

local (que são salvos no próprio *smartphone*). Os códigos-fonte de todos os aplicativos estão disponibilizados na rede social para programadores Github (2008).

PROJETOS COM OS APLICATIVOS

No tutorial (produto educacional) há sugestões de como utilizar os aplicativos em projetos inter e transdisciplinares, em que questões ambientais são pautas principais, mas que durante o processo, podem ser inseridos os conteúdos das diversas disciplinas que os educadores envolvidos desejarem abordar.

Um exemplo de projeto sugerido envolve recursos hídricos. Ao realizar uma excursão com discentes a uma Área de Proteção Ambiental (APA), em áreas de cursos d'água, os estudantes podem recolher amostras físicas e fotografias pelo seu celular para posteriormente, criar um modelo de aprendizado de máquina para identificação ou detecção de tal elemento. Podem demarcar a localização desse elemento pelo aplicativo de *Global Position System (GPS)* e armazenar informações no banco de dados, tudo pelo seu *smartphone* e *off-line* (sem conexão com a Internet).

Em seguida, a mesma turma pode analisar aspectos de rios ou igarapés urbanos e verificar a quantidade de seres que vivem nesse mesmo ambiente. Dessa forma, podem concluir que algumas espécies podem ser extintas caso a área de proteção não mais existisse. Entretanto, há vários outros exemplos que podem mostrar para o aluno a complexidade nos ecossistemas e fazer o estudante indagar sobre as questões ambientais e, em simultâneo, aprender os conteúdos das disciplinas presentes no currículo escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A iniciativa de aproximar os profissionais da educação da programação de aplicativos, é salutar ao considerar que essas habilidades são cada vez mais requisitadas no mundo do trabalho (LEMOS, 2013). Desse modo, em breve, será possível ampliar a usabilidade de aplicativos de software livre em benefício ao ensino-aprendizagem e em favor do ensino das ciências ambientais.

O tutorial pode colaborar com a melhoria de prática do professor ou qualquer interessado que, no seu planejamento, pode acrescentar projetos com aulas em ambientes não formais de ensino e usar os aplicativos de software livre para que os estudantes possam aprender de forma lúdica e sem necessidade de estarem conectados à Internet, usufruindo de tecnologias incipientes.

Sendo assim, os alunos poderão imergir nos conceitos sobre os ecossistemas e

isso poderá fazê-los perceber a importância de usar os recursos do planeta de maneira racional, diminuindo ao máximo a pegada ecológica e ter mais noção sobre a biocapacidade do planeta, além de se vivenciar de maneira elementar e na prática, a utilidade dos conteúdos das disciplinas envolvidas no projeto.

Em futuras publicações, poderão ser abordados dados estatísticos qualitativos e quantitativos sobre a eficácia do uso desse material em outros experimentos, além de que podem contribuir com outras versões melhoradas desse produto educacional.

REFERÊNCIAS

ABRANET. IBGE: Mais de 40 milhões de brasileiros não têm acesso à Internet.

ABRANET, 2021. Disponível em:

<https://www.abranet.org.br/Noticias/IBGE%3A-40-milhoes-de-brasileiros-nao-tem-acesso-a-Internet-3345.html?UserActiveTemplate=site#.YNZb7OhKhqM>. Acesso em: 14 set. 2021.

ADIL, U. Working with TensorFlow Lite in Flutter. **ITNext**. 2020. Disponível em:

<https://itnext.io/working-with-tensorflow-lite-in-flutter-f00d733a09c3>. Acesso em: 31 ago. 2021.

ANATEL. Agência Nacional de Telecomunicações. **Infraestrutura/Panorama**.

2021. Disponível em: <https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/infraestrutura/panorama>. Acesso em: 21 jun. 2021.

BRASIL. [Constituição (1998)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. [Artigo 255, §1º, inciso VI]. Brasília, DF: Presidência da República, [2019].

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: dez. 2019.

DEWEY, J. My pedagogical creed. **School Journal**. V. 54, pp. 77-80, jan., 1987.

FEYERABEND, P. **A Ciência em uma Sociedade Livre**. Tradução de Vera Joscelyne. São Paulo: UNESP, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. 16. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2009.

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK [GNF]. **National Footprint and Biocapacity Accounts 2021 edition (Data Year 2017)**. Disponível em:

https://data.footprintnetwork.org/?_ga=2.40283938.1266582386.1630246950-1808680861.1630246950#/.

Acesso em 29 ago. 2021.

GITHUB. Where the world builds software [Rede social]. 2008. Disponível em:

<https://github.com/>. Acesso em 23 jun. 2021.

INSTITUTO EDUCADIGITAL. **Design thinking para educadores**. 1. ed. [S.d.]

Disponível em:

https://f.hubspotusercontent30.net/hubfs/6474038/Design%20for%20Learning/IDEO_DTEdu_Portuguese_v2_toolkit+workbook.pdf. Acesso em: 07 fev.2021.

LEFF, E. **Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LEMOS, R. Não saber programar é o analfabetismo do futuro. **Folha de S. Paulo**.

set., 2013. Disponível em: <https://m.folha.uol.com.br/colunas/ronaldolemos/2013/11/1365651-nao-saber-programar-e-o-analfabetismo-do-futuro.shtml>. Acesso em: 21 jun. 2021.

OLIVEIRA, Elida. Escolas do Acre, Amazonas, Maranhão, Roraima, Pará e Amapá têm menores índices de conectividade do país. **G1**, jan., 2021. Disponível em:

<https://g1.globo.com/educacao/noticia/2021/01/29/escolas-do-acre-amazonas-maranhao-roraima-para-e-amapa-tem-menores-indices-de-conectividade-do-pais.ghtml>. Acesso em: 20 jun. 2021.

O QUE É O SOFTWARE LIVRE?. **GNU**. 2017-2021. Disponível em:

<https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt-br.html>. Acesso em: 22 jun.2021.

SOARES JUNIOR, J. R. A. **Prática docente com o tema gerador: Flora**

Amazônica. 2021. 79f., Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Rede para Ensino das Ciências Ambientais) – Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Manaus, Amazonas, 2021. Disponível em:

<<https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/8255>>. Acesso em: 22/08/2021.

TEOREY, T.; LIGHSTONE, S.; NADEAU, T.; JAGADISH, H. V. **Projeto e modelagem de banco de dados**. 2. ed. São Paulo: Campus, 2013. 310p.



A DIMENSÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO:

DA CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO
À CONSTRUÇÃO DE UMA TECNOLOGIA
MÓVEL CHAMADA ECOPR@IA

**VANDYSON CLEYTON PINA COSTA
JOSÉ EDUARDO MARTINELLI FILHO**



A DIMENSÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO:

DA CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO À CONSTRUÇÃO DE UMA TECNOLOGIA MÓVEL CHAMADA ECOPR@IA

Vandyson Cleyton Pina Costa - Mestre em Ensino de Ciências Ambientais. Geógrafo e licenciado em Geografia. Filiação no Instituto de Geociências (UFPA). Área de interesse: Educação Ambiental. Projetos atuais: Grupo de Estudo de Microplástico na Amazônia. E-mail: vandysonge@gmail.com

José Eduardo Martinelli Filho - Doutor em Oceanografia Biológica. Oceanógrafo e licenciado em Ciências Biológicas. Filiação no Instituto de Geociências (UFPA) Área de interesse: Monitoramento Ambiental. Projetos atuais: Distribuição de microplásticos em ambientes amazônicos. E-mail: martinelli@ufpa.br

RESUMO

Desenvolvido na área de educação e tecnologia, o protótipo de aplicativo educacional *Ecopr@ia* contempla ações pedagógicas que objetivam integrar os processos de degradação ambiental em praias, as disciplinas escolares mediante contextualização e problematização do ensino. Trata-se de uma ferramenta projetada aos alunos do 8º e 9º anos do ensino fundamental. A proposta busca parear as realidades de insustentabilidade no município costeiro de Salinópolis, considerado um local de grande repercussão na utilização dos recursos ambientais no litoral paraense. A metodologia foi desenvolvida a partir de procedimentos de trabalho de campo, pesquisa de medidas de opinião e atitudes e, conseqüentemente, construção da versão final do *Ecopr@ia*, compreendida entre os meses de fevereiro a novembro de 2020. Os resultados alcançados apontaram para um protótipo de aplicativo baseado em tecnologia

educacional e mediação pedagógica, enquanto procedimentos escolares participativos, capazes de inserir competências socioemocionais à aprendizagem, termos intermediados pelo *design* intuitivo, de fácil operação e com alta possibilidade de promover o ensino das Ciências Ambientais. O conteúdo do protótipo foi distribuído entre as seguintes seções: “Papo paid'égua”, “Microplásticos”, “Fotos” e “Mapas”.

PALAVRAS-CHAVES:

Didático. Pedagógico. Tecnologia. Protótipo.

ABSTRACT

Developed in the area of education and technology, the *Ecopr@ia* educational application prototype includes pedagogical actions that aim to integrate the processes of environmental degradation on beaches with school subjects through the context and problematization of teaching. It is a tool designed for 8th and 8th grade students. 9th grade of elementary school. The proposal seeks to match the realities of unsustainability in the coastal municipality of Salinópolis, considered a place of great repercussion in the use of environmental resources on the coast of Pará. The methodology was developed from fieldwork procedures, survey of opinion and attitude measures and, consequently, the construction of the final version of *Ecopr@ia*, between February and November 2020. The results achieved pointed to an application prototype based on educational technology and pedagogical mediation as participatory school procedures capable of inserting socio-emotional skills into learning, terms mediated by intuitive design, easy to operate and with a high possibility of promoting the teaching of Environmental Sciences. The prototype content was distributed among the following sections: “Papo paid'égua”, “Microplastics”, “Photos” and “Maps”.

KEYWORDS

Didactic. Pedagogical. Technology. Prototype.

INTRODUÇÃO

No campo das tecnologias educacionais, os aplicativos móveis figuram entre as principais ferramentas digitais na perspectiva de ensino contrárias ao modelo tradicional de aprendizagem, baseado na transmissão de informações pelo professor (BACICH; TANZI NETO; TRAVISANI, 2015). Para o designer em educação, José Moran (2015), essas tecnologias estão associadas às metodologias ativas, pois, levam a práticas pedagógicas concretas e diferenciadas.

Nesta significação, as metodologias ativas, em forma de aplicativos móveis, são destinadas a elaborar saberes singulares, intrínsecos ao contexto educacional de uma realidade vivida, de modo a estimular reflexões sobre o mundo extraescolar (KAERCHER, 2014). No contexto de aplicativos educacionais, os mais variados campos do conhecimento podem associar o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) aos princípios de aprendizagem interativa. As possibilidades envolvem desde o ensino de programação computacional (FINIZOLA *et al.*, 2014) até a exploração de conceitos pertencentes às disciplinas escolares das áreas de Ciências Exatas, com execução de cálculos algébricos (DUDA *et al.* 2015). Em Códigos e Linguagens destaca-se o estudo e auxílio de correções de textos dissertativo-argumentativos, conforme dimensiona o artigo de Laurindo e Souza (2017). Já na área de Ciências da Natureza, valoriza-se a utilização de materiais alternativos ao ensino de física pelo uso de ações experimentais, como, por exemplo, o aplicativo “Física - Experiências e recursos”, de Oliveira e Rossi (2019).

A utilização de tecnologias educacionais em salas de aula contextualizadas por questões de sociedade-natureza é um procedimento investigativo voltado à pesquisa, a fim de caracterizar a “[...] atividade educativa como uma manifestação cultural [...]” (SILVA; CAMARGO, 2015 p. 167). Esses novos paradigmas de cunho ambiental acompanham a ideia de oposição ao pensamento conservador, que segundo Guimarães (1995) faz parte da “dimensão ambiental na educação”.

Pelo exposto, ao considerarmos a Zona Costeira Paraense (ZCP) como um conjunto de ecossistemas de múltiplos usos e ocupações, das mais variadas especificações ambientais, elegemos suas relações dialéticas entre gente e ambiente (FURTADO, 2013) para aquilo que Marcelo Souza (2018, p. 5) aponta como o “estudo do homem e seu meio”, baseado em investigações não convencionais de gerenciamento ambiental. Com isso, propomos uma ação-reflexão pedagógica que almeja tornar as salas de aula um espaço de intervenção às múltiplas formas de degradação ambiental presente nas praias da ilha do Atalaia, litoral pertencente aos domínios da *Macrocompartimentação das Reentrâncias Pará-Maranhão* (MUEHE, 2003).

O objetivo da pesquisa foi desenvolver um protótipo de aplicativo para telefone celular, voltado ao estudo de problemas ambientais nas praias da ilha de Atalaia, em Salinópolis, frente aos conteúdos de disciplinas escolares no ensino fundamental II (8º e 9º anos).

A pesquisa contemplou o projeto estruturante “Tecnologias e mídias na educação”, o qual tem como finalidade a construção de jogos e mídias que possam auxiliar o profissional docente no ensino das Ciências Ambientais, segundo estruturação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) para os mestrados profissionais. Valendo-se do objeto de estudo centrado na produção de uma tecnologia móvel, o *Ecopr@ia* suscita a conjectura de ser uma ferramenta pedagógica de bases interativas e educacionais, notorizada como instrumento edificador da mitigação dos eventos de degradação e impactos ambientais, comuns às zonas costeiras.

ÁREA DE ESTUDO, MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo é circunscrita pela faixa praias da ilha do Atalaia, localizada na porção da Amazônia Atlântica, no município de Salinópolis, Mesorregião do Nordeste Paraense, Microrregião do Salgado. A ilha apresenta uma superfície de 30 km² e cerca de 12 km de linha de praia, delimitada sob as coordenadas geográficas 00° 35' 22" S e 00° 38' 43" S e 47° 15' 47" W e 47° 21' 12" W (MENDES; PEREIRA, 2005; PARÁ, 2014), a ilha pertencente ao litoral paraense, limita-se a leste com o município de São João de Pirabas, ao sul e a oeste, com o município de Maracanã e, ao norte, com o Oceano Atlântico.

A ocupação da ilha não se desenvolveu de modo ordenado, pelo contrário, foi relacionada a diversos problemas que repercutem em vários âmbitos, que incluem os aspectos ambientais e legais, impulsionando e acentuando o uso irregular (SOUZA, G., 2012). Cabe destacar, também, que as praias da ilha de Atalaia repercutem os mais variados processos de transformações ambientais, intensificadas pela construção da estrada Salinópolis-Atalaia (PA-444), em 1973 (MENDES; SILVA; SANTOS, 2013).

Metodologicamente, o estudo foi executado em caráter de pesquisa exploratória de natureza qualitativa, com levantamento bibliográfico sobre problemáticas ambientais em espaços costeiros (PEDRINI, 2010; BASTOS *et al.*, 2013; MENDES; SILVA; SANTOS, 2013; SOUZA FILHO, 2013; RANIERE; EL-ROBRINI, 2019), além de referenciais teóricos associados às tecnologias educacionais (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015; SUNAGA; CARVALHO, 2015) voltados para produções de

TDICs e uso de aplicativos móveis (FINIZOLA *et al.*, 2014; DUDA *et al.*, 2015; LAURINDO; SOUZA, 2017; MACIEL; MENDES; MARQUEZ, 2018; OLIVEIRA; ROSSI, 2019). Para Gil (2006), esse tipo de pesquisa possibilita o diálogo entre o mundo concreto e o sujeito no campo das significações da realidade e de seus fenômenos.

Os procedimentos de coleta de dados foram assistidos por trabalho de campo e aplicação de questionários on-line, criados na ferramenta *Survey Monkey* (2020) e voltados a docentes da rede pública de ensino. O primeiro procedimento, ocorrido entre os dias 07 e 08 de fevereiro de 2021, teve por objetivo recorrer à investigação in loco para registrar as situações de “degradação ambiental”, conceito apontado por Sánchez (2013, p. 26), como “divulgação quase sempre ligada a uma mudança artificial ou perturbação de causa humana”.

Quanto aos questionários, optou-se pela pesquisa de opinião e atitudes direcionada aos pares, profissionais da educação pública. As respostas foram distribuídas entre treze indivíduos: três de pedagogia e outros dez das respectivas disciplinas: Ciências (4), Estudos Amazônicos (1) - disciplina que compõe a estrutura curricular da educação formal no estado do Pará, Geografia (3) e História (2). Os indivíduos respondentes da pesquisa formaram uma porção ou parcela, convenientemente selecionada, chamada de amostragem não probabilística, devido a mesma não ter sido objeto de tratamento estatístico (MARCONI; LAKATOS, 2020).

A técnica de pesquisa empregada foi a pesquisa participante que, segundo Gabarrón e Landa (2006), consta como alternativa metodológica de reconhecimento da totalidade e da conscientização coletiva e autêntica da realidade, além de possibilitar a aproximação entre pesquisa, educação e ação. A articulação a princípios importantes da modalidade de pesquisa declarada, foi acompanhada pela observação direta extensiva, para Marconi e Lakatos (2020, p. 109). Essa observação institui uma “padronização, por meio da qual se pode assegurar a equivalência de diferentes opiniões e atitudes com a finalidade de compará-las”.

Os procedimentos de coleta de dados em questão: investigação de campo e aplicação de questionários, subsidiaram a disposição de conteúdos que foram inseridos em versões anteriores ao protótipo final (imagens de campo, produções cartográficas, sistema de cores, tamanho das letras e quantidade de textos). As versões do protótipo eram apresentadas regularmente aos sujeitos respondentes da pesquisa de opinião e atitudes. Tal procedimento foi responsável pelo desenvolvimento tecnológico do protótipo de aplicativo *Ecopr@ia*, que em sua fase final alcançou uma Linguagem de Programação Visual ou *Visual Programming*

Language (VLP) capaz de estabelecer interações de elementos visuais (NICOLETE; TAROUCO; SANTOS, 2018).

A construção técnica-computacional do *Ecopr@ia* foi desenvolvido na plataforma de aplicativos *MIT App Inventor 2*, ferramenta de produção de protótipos sob os domínios da Google e, atualmente, mantida pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). A plataforma permite a criação de arquivos em formato “*Android Application Pack*” (APK) para Smartphones que rodam em sistema operacional *Android*, não necessitando de conhecimentos prévios em programação para produzir protótipos de aplicativos (COSTA; MARTINELLI FILHO; VASCONCELOS, 2020).

Cabe ressaltar que os procedimentos de levantamentos de dados foram orientados pelas recomendações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). A referida comissão aponta a conveniência de estabelecer o contato pesquisador-participante (entrevista) em ambiente virtual. O procedimento é justificável devido às medidas de proteção quanto ao risco de contágio de COVID-19 (BRASIL, 2021).

OS VALORES PEDAGÓGICOS DE UMA TECNOLOGIA EDUCACIONAL

O *Ecopr@ia* contempla quatro áreas do conhecimento (Linguagens, Ciências da Natureza, Matemática e Ciências Humanas), capazes de harmonizar temas curriculares distribuídos em nove disciplinas da educação básica, a contar: Língua Portuguesa, Artes, Educação Física, Língua Inglesa, Matemática, Ciências, Geografia, História e Ensino Religioso. Sua utilização em salas de aula é justificada pela pertinência de ser uma mediação pedagógica construída sob a proposta de produto educacional, voltado ao ensino das Ciências Ambientais (BRASIL, 2017).

Enquanto atributos formais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as relações possíveis mediante competências e habilidades abrangem desde o “[...] posicionamento crítico de questões que ferem os direitos ambientais [...]” (p. 87), perpassando por “[...] iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações do consumo consciente e de sustentabilidade [...]” (p. 351), até a “[...] produção de infográficos, fóruns de discussão *on-line*, fotorreportagens e memes sobre temas de interesse coletivo local [...]” (p. 263) e a utilização de “[...] ferramentas tecnológicas digitais para a solução de problemas sociais [...]” (p. 267). Além disso, há possibilidade de pensar em

“[...] procedimentos de investigação para compreender o Meio Técnico-Científico-Informacional [...]” (p. 366), segundo o referido documento normativo (BRASIL, 2017).

Destarte, a elaboração do produto educacional visa aproximar as matérias escolares, quer sejam as disciplinas de Ciências, Geografia, História e Estudos Amazônicos, representadas no processo de aprimoramento do produto educacional, quer sejam as demais disciplinas que integram o currículo. Em reflexão às diretrizes curriculares formais, o trabalho dissertativo do qual resulta o presente texto, “sintetiza as principais competências e habilidades cabíveis ao *Ecopr@ia* segundo mediação pedagógica voltada ao estudo ambiental em aspectos escolares” (COSTA, 2021, p. 45).

Cabe ressaltar a implementação de um currículo expressado por um “conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais” (BRASIL, [2017], p. 7). Contudo, revela-se consubstanciado por uma imposição baseada na mercantilização da educação face à precarização da formação docente, que no âmbito da prescrição curricular aponta para o esvaziamento da participação dos profissionais que atuam em sala de aula (ALBUQUERQUE, *et al.*, 2021, p. 88-89).

Por conta disso, aos docentes que futuramente utilizarão o *Ecopr@ia*, é de suma importância considerarem a escola como palco de educação baseada na aprendizagem colaborativa, em prol do incentivo e integração das unidades escolares do município de Salinópolis ao campo tecnológico-educacional. É, portanto, com intuito de estimular novos conhecimentos e realizar pesquisas de problemáticas sobre o meio ambiente em caráter coletivo, que apresentamos os aspectos pedagógicos alcançados pelos conteúdos do protótipo *Ecopr@ia*, acompanhado de seu design, pedagogicamente otimizado por educadores da educação básica. Os resultados didáticos foram distribuídos nas seções: “*Papo paid'égua*”, “*Microplásticos*”, “*Fotos*” e “*Mapas*”, todas especificadas em tópico seguinte.

OS RESULTADOS DIDÁTICOS DE UM PROTÓTIPO DE APLICATIVO VOLTADO AO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Uma das modalidades de maior notoriedade que envolve as TDICs é a aprendizagem móvel (*Mobile Learning*). Neste caso, o *Ecopr@ia* apresenta uma ideia compatível com a resolução de problemáticas em contexto sociocultural comum as praias, sua interface entrega ao usuário um *design* de notória atividade educativa e manifestação cultural típica de nossa época (SILVA; CAMARGO, 2015).

Dentre os elementos visuais dessa categoria de linguagem, destacamos as seções produzidas para o produto educacional em questão. A primeira seção, *"Papopaid'égua"*, é dotada dos seguintes recursos tecnológicos: computação em nuvem (*Cloud Computing*), ambientes colaborativos, conteúdo livre, inteligência coletiva e ambientes pessoais de aprendizagem. Trata-se de um espaço virtual integrado ao campo das tecnologias digitais e amparado ao modo criativo e crítico de aprendizagem, que busca desenvolver a autonomia e a reflexão dos envolvidos (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015).

A expressão informal que nomeia esta seção, é designada como um espaço acolhedor, algo próximo do *"muito agradável"*. O recurso foi utilizado para contextualizar o estudo, uma vez que a expressão paraense *"Paid'égua"* substitui a palavra chat (do inglês conversa, bate-papo). Assim criou-se um espaço on-line que proporciona interações e conhecimentos realizados a *n-mãos* com o objetivo de possibilitar um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), para Sunaga e Carvalho (2015) os espaços de ambientalização virtual criam interações de todos-para-todos, além da construção de conhecimentos realizados de forma colaborativa.

O *"Papopaid'égua"* tem como finalidade proporcionar aprendizagens de cunho interdisciplinar em que os conteúdos estejam associados a participação dos sujeitos para contrapor as enfermidades narrativas, definidas previamente nos sistemas convencionais de ensino (MORAN, 2015; FREIRE, 2019). O diálogo pretendido é visto como mediação pedagógica dotada de processos de investigação, pois, quando criada uma sala no protótipo os alunos passam a ter possibilidades de trocar informações e mídias (imagens e vídeos) voltadas à construção de temas ambientais contextualizados pelas praias do município de Salinópolis, em especial na ilha do Atalaia. Conforme nos apontam Saito, Figueiredo e Vargas (2014), quando a reflexão crítica dos sujeitos entra em cena, estes passam a ser capazes de problematizar situações retratadas pela realidade, discutindo-as para promover transformações, condição possível possibilitada pela seção *"Papopaid'égua"*.

Alguns dos temas explorados por esta seção podem aludir às alterações antrópicas da vegetação, ocasionadas por atividades imobiliárias de forte especulação, recorrente em áreas próximas às praias, em geral, planícies arenosas (BASTOS *et al.*, 2013), ou mesmo problemáticas específicas da ilha do Atalaia, como a retirada de dunas para a implantação de loteamentos em prol das construções prediais, o que consta como evidência do desordenado e errôneo processo de ocupação que desconsiderou os cuidados com a preservação dos ecossistemas costeiros (MENDES; SILVA; SANTOS, 2013).

Somada ao crescimento desordenado e a especulação imobiliária, a realidade citada também abriga processos de urbanização verticalizada, aterramento de manguezais e o descarte de material de pesca, eventos intrínsecos à ilha do Atalaia que a configuram como palco de impactos antrópicos presentes em linha de costa atrelados aos espaços de produção e reprodução socioespacial (BRASIL, 2006; SOUZA FILHO, 2013). Outra marca desses impactos nos é revelada por Ranieri e El-Robrini (2019), com a ocupação da faixa de areia por veículos, a destinação de lixo em local impróprio e o lançamento de resíduos líquidos por moradias. Por tudo isso, o *Ecopr@ia* mostra-se, cognitivamente, uma extensão do espaço escolar agora voltado ao uso de tecnologias como prática pedagógica direcionada (SANTOS, 2015).

A seção “*Microplásticos*” (MPs) reuniu imagens alusivas à presença de plásticos nas praias da ilha do Atalaia, somadas a distribuição de MPs em municípios que compõem a ZCP. Segundo Martinelli Filho e Monteiro (2019), Salinópolis é um município costeiro que tende a ser fonte ou sumidouro de MPs devido abrigar atividades turísticas que provavelmente aumentam o acúmulo de resíduos plásticos ao longo de sua costa.

Olivatto *et al.* (2018) descreve os MPs como partículas inferiores a 5 mm que agrupam uma gama de diferentes materiais sintéticos distribuídos em primários e secundários. Os primeiros são constituídos por “*pellets*”, materiais produzidos em tamanhos microscópicos, já os segundos se originam da fragmentação de plásticos no ambiente, para este autor, o consumo desenfreado de plásticos e seu consequente descarte é uma derivação da “*indústria do plástico*” (p. 5), o que ocasiona situações de contaminação e grande preocupação ambiental.

Esta seção possui imagens microscópicas de MPs em Salinópolis e outros dois municípios da Mesorregião Nordeste do Pará, São Caetano de Odivelas e Maracanã - Algodual. As imagens que integram a seção “*Microplásticos*” derivam de pesquisas realizadas no Laboratório de Oceanografia Biológica, da Universidade Federal do Pará (LOB/UFGPA, 2020), integrado ao Instituto de Geociências. A distribuição de tais partículas na Amazônia ainda é um fenômeno pouco conhecido, que ao considerar as partículas de microplásticos como um indicador geológico potencial no Antropoceno (OLIVATTO *et al.*, 2018), torna a mediação pedagógica um espaço de consulta a problemática ambiental global dos MPs.

Com caráter consultivo, a seção “*Fotos*” foi idealizada para demonstrar, as múltiplas formas de degradação ambiental presentes na área de estudo. A seleção de imagens é alusiva ao tráfego de veículos e consequentes riscos de acidentes, transporte e acúmulo de lixo em linha de litoral, em especial o lixo plástico, atrelado a

atividades turísticas e de veraneio nos ecossistemas das praias. As atividades em questão, conforme Pedrini (2010), integram-se ao estudo da distribuição de lixo em praias, relação voltada ao campo de discussão teórica da Educação Ambiental Marinha e Costeira (EAMC), campo de estudo ainda em condições bastante restritas quanto à produção de trabalhos.

Além disso, a seção mostra outras modalidades de degradação ambiental, como muros de contenção aos processos erosivos, presença de escadas e pontes em ambientes de praia e pós-praia e ainda depósitos de lixo nos espaços praias e seus entornos, o ambiente iconográfico traz algumas situações reais detectadas na ilha do Atalaia. Na seção, as problemáticas ambientais citadas foram registradas pela investigação *in loco*. Por meio da seleção de imagens colhidas em trabalho de campo, a seção “Fotos” foi distribuída em dez imagens flagrantes de degradação ambiental presenciadas nas praias da ilha de Atalaia, praia do Farol Velho e praia do Atalaia.

Na seção “Mapas”, houve a divulgação das produções cartográficas que compuseram o manuscrito dissertativo. Os mapas foram postos em tríade: mapa de localização do município de Salinópolis; mapa da *Macrocompartimentação do Litoral Norte do Brasil* (MUEHE, 2003) e mapa de degradação ambiental dominante. Neste último, foram apresentados os dez pontos de análise investigados na investigação *In Loco*, os quais podem ser associados a possíveis temáticas iniciais ao uso do *Ecopr@ia* (COSTA; MARTINELLI FILHO; VASCONCELOS, 2020).

Conceitualmente, os mapas são representações geométricas em forma plana, de bases simplificadas e que correspondem a uma convenção representativa do todo ou de parte da superfície terrestre segundo uma relação de similitude denominada escala. Os mapas podem representar eventos, inclusive culturais, enquanto componentes do espaço em movimento (JOLY, 2013; OLIVEIRA, 1993).

Na atualidade, as fotografias, os jornais, as revistas e, naturalmente, os mapas, são imagens do concreto pouco exploradas. A criação desta seção pode ser associada à cultura de representação do entorno próximo, ou melhor, o espaço vivido. Ao contrário, produz-se uma desvinculação com o mundo e com a realidade cotidiana do aprendiz, tal relação é, antes de tudo, uma relação que nos faz mergulhar em exemplos que são hipotéticos aos temas (KAERCHER, 2014).

A versão final do protótipo de aplicativo *Ecopr@ia* pode ser baixada em celulares *Smartphones*, sistema operacional *Android*, em formato *APK*, mediante leitura do *QR Code* de acesso ao protótipo *Ecopr@ia* (Figura 1).

Figura 1 - Design e QR Code de acesso ao protótipo *Ecopr@ia*



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021¹

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *Ecopr@ia*, é um aplicativo móvel, projetado para situações diferenciadas de saberes relacionados ao contexto ambiental da realidade vivida. Seus valores pedagógicos constam como tecnologia educacional capaz de gerar potencialidades de avanço investigativo no campo “*Ensino das Ciências Ambientais*”. A possibilidade de aprofundar temas como tecnologias no ensino, Educação Ambiental, abordagens didático-pedagógicas contextualizadas, educação problematizadora e interdisciplinaridade escolar, constam como procedimentos capazes de interpretar a “dimensão ambiental na educação” de forma simples e interativa.

¹ Nota: Seções do *Ecopr@ia*: *Papo paid'égua* (entrar sala), *Microplásticos*, *Fotos*, *Sobre* (créditos), *Mapas* e a função *Sair*.

Ao associar pressupostos educacionais ao movimento de difusão tecnológica voltado para a elaboração de aplicativos com fins educacionais, o *Ecopr@ia* anuncia a escola como espaço de vivência, cultura, cidadania e lazer, reinterpretando o ensino como um exercício do pensar e do agir cidadão em vias práticas e propositivas, uma inter-relação que pode gerar informações voltadas aos princípios de sustentabilidade.

Em síntese, a proposta norteia as instituições acadêmicas, os programas de mestrados profissionais e, principalmente, os espaços escolares ao envolvimento das transformações socioeducacionais, além de trazer novas reflexões do ensino formal para torná-lo, quem sabe, mais sinérgico!

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. *et al.* As Bases que excluíram as Bases: a padronização para o mercado e a interdição da autonomia docente. *In:* ALBUQUERQUE, M. *et al.* (org.). **Manifesto:** crítica às reformas neoliberais na educação - prólogo do ensino de geografia. Marília [SP]: Lutas anticapital, 2021. p. 88 - 117.

BACICH, B.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação. *In:* BACICH, B.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M (org.). **Ensino híbrido:** personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 47-66.

BASTOS, M. N. C. *et al.* Alterações ambientais de origem natural e antrópica na vegetação litorânea do nordeste do Pará. *In:* PROST, M. T.; MENDES, A. C. (org.). **Ecosistemas costeiros:** impactos e gestão ambiental. [online]. 2. ed. Belém: Museu Paraense Emilio Goeldi, 2013. Disponível em: https://issuu.com/museu-goeldi/docs/ecossistemas_costeiros. Acesso em: 05 mar. 2020. p. 25-34.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Erosão e progradação no litoral brasileiro** (Pará). Brasília: MMA, 2006. 46 p. ISBN 85-7738-028. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_sigercom/_arquivos/pa_erosao.pdf. Acesso em: 22 mai. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. [2017]

Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 09 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Ofício Circular Nº 2/2021/CONEP/SECNS/MS**.

Disponível em: http://conselho.saude.gov.br/images/Oficio_Circular_2_24fev2021.pdf.

Acesso em: 10 abr. 2021.

COSTA, V. C. P. **Ecopr@ia**: uma tecnologia móvel voltada ao ensino das Ciências Ambientais na zona costeira paraense, Salinópolis-PA. Orientador: José Eduardo Martinelli Filho. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências Ambientais) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Belém, 2021.

COSTA, V. C. P.; MARTINELLI FILHO, J. E.; VASCONCELOS, A. F. dos S. O processo de validação didático-pedagógica de um produto educacional voltado ao ensino das Ciências Ambientais - *Ecopr@ia*: pressupostos de um estudo contextualizado, interdisciplinar e de reestruturações curriculares. In: SEMINÁRIO NACIONAL DA REDE PROFSCIAMB, 4., 2020. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=Wxgg-tB2XGw>. Acesso em: 15 jan. 2021.

DUDA, R. *et al.* Elaboração de aplicativos para android com uso do App inventor: uma experiência no Instituto Federal do Paraná – Câmpus Irati. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ed. Sinect, v 8, p. 115-128, jan.-abr. 2015. ISSN - 1982-873X.

FINIZOLA, A. B. *et al.* O ensino de programação para dispositivos móveis utilizando o MIT- App Inventor com alunos do ensino médio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 3., 2014. *Workshop de informática na escola*.

Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/300117038_O_ensino_de_Programacao_para_dispositivos_moveis_utilizando_o_MITApp_Inventor_com_alunos_doensino_Medio.

Acesso em: 01 mar. 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 69. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019. 256 p.

FURTADO, L. G. Ocupação humana no litoral amazônico. *In*: PROST, M. T; MENDES, A. C. (org.). **Ecosistemas costeiros: impactos e gestão ambiental**. [online]. 2. ed. Museu Paraense Emílio Goeldi, 2013. Disponível em: https://issuu.com/museu-goeldi/docs/ecossistemas_costeiros. Acesso em: 05 mar. 2020. p. 167-174.

GABARRÓN, L. R.; LANDA, L. H. O que é pesquisa participante? *In*: BRANDÃO, C. R.; STRECK, D. R. (org). **Pesquisa participante: a partilha do saber**. Aparecida,SP: Ideias e letras, 2006. p. 93-122.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo:Atlas, 2006.

GUIMARÃES, M. **A dimensão ambiental na educação**. Campinas,SP: Papirus, 1995.

JOLY, F. A cartografia. Campinas,SP: Papirus, 2013.

KAERCHER, Nestor. A. A prática de sala de aula: o professor, um artesão desgastado. *In*: KAERCHER, Nestor. A. **Se a geografia escolar é um pastel de vento o gato come a geografia crítica**. Porto Alegre, RS: Evangraf, 2014. p. 79-144.

LAURINDO, A. K. S.; SOUZA, P. H. da S. de. **Aplicativos educacionais: um estudo de caso no desenvolvimento de um aplicativo na plataforma App Inventor2 para auxílio no ensino de produção textual nas aulas de português**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em tecnologia da informação e comunicação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araraguá, 2017. 69f.

LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA - LOB (UFPA). **Seção Microplásticos**. 2020. 2 fotografias.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, L.; MORAN, J. (org). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre, RS:Penso, 2015. p. 1- 25.

MUEHE, D. O litoral brasileiro e sua compartimentação. *In*: CUNHA, S. B. da; GUERRA, Antonio J. T. (org.). **Geomorfologia do Brasil**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2003. p. 273-283.

NICOLETE, P. C.; TAROUCO, L. M. R.; SANTOS, A. C. dos. Mobile Learning: Explorando as possibilidades do App Inventor para a criação de objeto educacional móvel. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 7.; WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA., 24., 2018. Anais eletrônicos [...]. 2018. p.1801-1805. DOI: 10.5753/cbie.wie.*

OLIVATTO, G. P. *et al.* Microplásticos: contaminantes de preocupação global no antropoceno. **Revista Virtual de Química.** v. 10, n 6, p. 1984-6835, 2018.

OLIVEIRA, C. de. **Curso de cartografia moderna.** 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.

OLIVEIRA, H. C. de; ROSSI, C. M. S. Desenvolvimento de um aplicativo com experiências e recursos para o ensino de física na educação básica. **Caderno de Física da UEFS.** v. 17, n 1, p. 1501.1-16,2019.

PARÁ. **Estatística municipal (Salinópolis).** Belém: Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará (IDESP), 2014. 50 p.

PEDRINI, A. de G. Educação Ambiental Marinha e Costeira no Brasil; aportes para uma síntese. *In: PEDRINI, A. de G. (org.) Educação ambiental marinha e costeira no Brasil.* Rio de Janeiro: EdUERJ, 2010. p. 19-32.

RANIERE, L. A.; EL-ROBRINI, M. Condição oceanográfica, uso e ocupação da costa de Salinópolis (Setor Corvina – Atalaia), nordeste do Pará, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada.** v. 16, n. 2, p. 133-146, 2019. Disponível em: <http://www.aprh.pt/rgci/rgci565.html>. Acesso em: 11 dez. 2019.

SÁCHEZ, L. H. Conceitos e definições. *In: SÁCHEZ, L. H. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos.* 2. ed. São Paulo: Oficina de textos, 2013. p. 18-43.

SAITO, C. H.; FIGUEREDO, J. B. de A.; VARGAS, I. A. de. Educação Ambiental numa abordagem freireana: fundamentos e aplicação. *In: PEDRINI, A. De G.; SAITO, C. H. (org.). Paradigmas metodológicos em educação ambiental.* São Paulo: Vozes, 2014. p. 132-151.

SANTOS, G. de S. Espaços de aprendizagem *In*: BACICH, B.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M (org.). **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre, RS: Penso, 2015. p. 103-122.

SILVA, R. A. da; CAMARGO, A. L. A cultura escolar na era digital: o impacto da aceleração tecnológica na relação professor-aluno, no currículo e na organização escolar. *In*: BACICH, B.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M (org.). **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre, RS: Penso, 2015. p. 169-190.

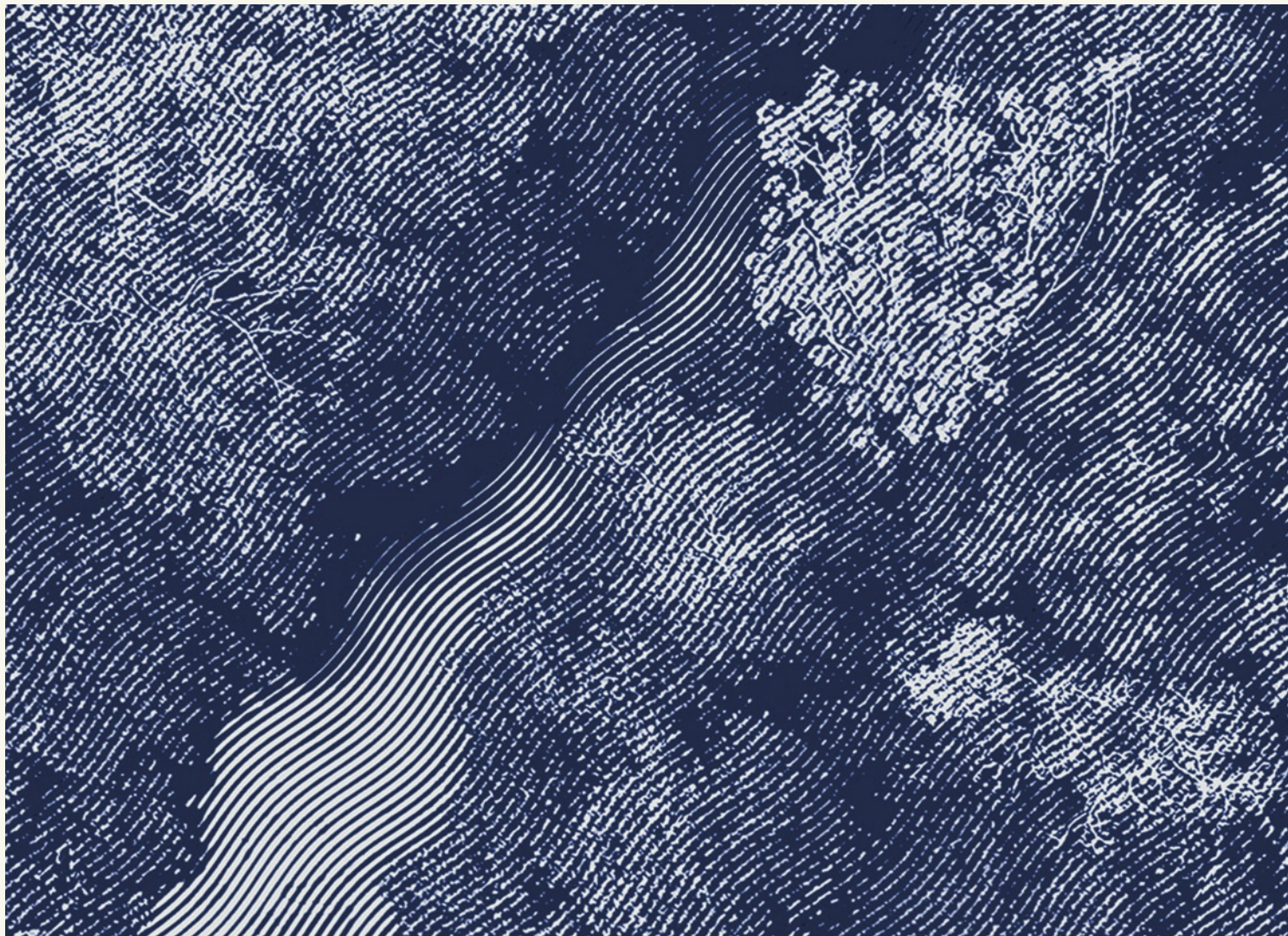
SOUZA FILHO, P. W. M. Dinâmica natural e impactos antrópicos no uso de áreas costeiras da planície bragantina, Nordeste do Pará, Brasil. *In*: PROST, M. T.; MENDES, A. C. **Ecosistemas costeiros**: impactos e gestão ambiental. 2. ed. Belém: Museu Paraense Emilio Goeld, 2013. p. 131- 144.

SOUZA, G. B. N. de. **Uso do solo da Ilha do Atalaia no município de Salinópolis (PA)**: desafios para o reordenamento territorial. 2012. Dissertação (Mestrado em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia) - Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará, 2012.

SOUZA, M. L. de. Quando o trunfo se revela um fardo: reexaminando os percalços de um campo disciplinar que se pretendeu uma ponte entre o conhecimento da natureza e o da sociedade. **Geousp – Espaço e Tempo**, v. 22, n. 2, 2018, p. 274-308. ISSN 2179-0892.

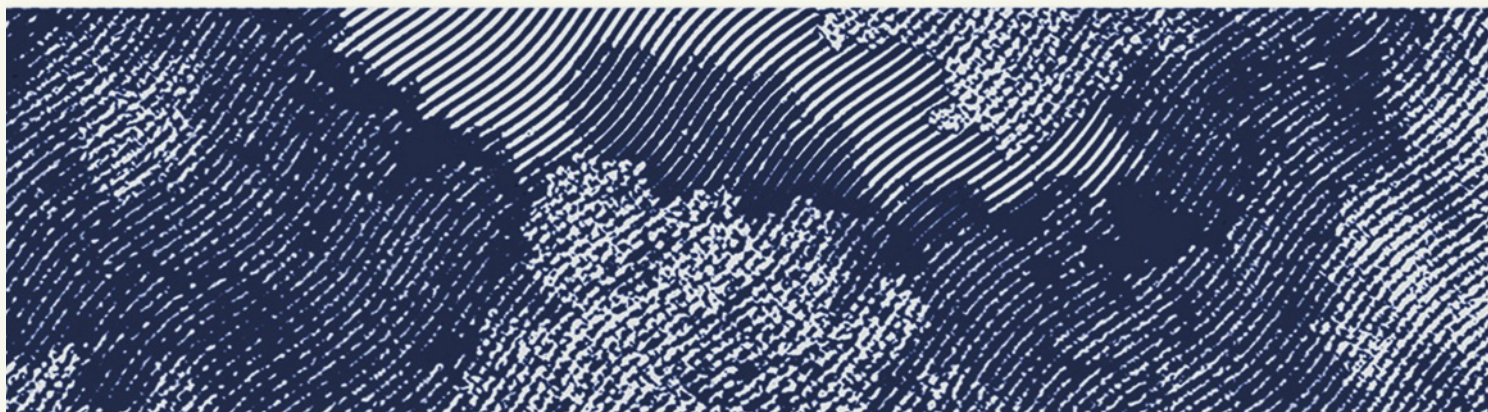
SUNAGA, A.; CARVALHO, C. S. de. As tecnologias digitais no ensino híbrido. *In*: BACICH, B.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M (org.). **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre, RS: Penso, 2015. p. 141-154.

SURVEY MONKEY. **Ferramenta de questionários [online]**, 2020. Disponível em: <https://pt.surveymonkey.com/>. Acesso em: 02 out. 2020.



**MULTIFUNCIONALIDADE
DO MIRANTE DAS MANGUEIRAS:**
SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR

ANA CAROLINE GOMES DE LIMA
CLÁUDIA DOS SANTOS BARBOSA
JOSÉ ANDERSON DE BASTÃO VELOSO
EDILZA LARAY DE JESUS
MARIA OLÍVIA DE ALBUQUERQUE RIBEIRO SIMÃO



MULTIFUNCIONALIDADE DO MIRANTE DAS MANGUEIRAS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR

Ana Caroline Gomes de Lima - Graduada em Ciências Biológicas (UEA/CEST). Mestre em Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB/UFAM). Professora de Ciências da Educação Básica SEDUC/TEFÉ, AM. E-mail: acg.lima14@gmail.com

Cláudia dos Santos Barbosa - Graduada em Pedagogia (UEA/CEST). Mestre em Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB/UFAM). Educadora Ambiental no Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM).

José Anderson de Bastão Veloso - Graduado em Letras (UEA/CEST). Mestre em Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB/UFAM). Técnico Administrativo da Educação (IFAM/TEFÉ, AM).

Edilza Laray de Jesus - Doutora em Educação (UFRGS). Docente do Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Ciências Humanas (PPGICH/UEA). Docente colaboradora do Mestrado Profissional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB/UFAM).

Maria Olívia de Albuquerque Ribeiro Simão - Doutora em Biologia de Água Doce e Pesca Interior (INPA). Professora do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Amazonas (ICB/UFAM). Docente Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade na Amazônia – PPGCASA. Docente do Mestrado Profissional em Rede para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB/UFAM).

RESUMO

A interdisciplinaridade implica num amplo movimento de repensar o conhecimento disciplinar para um pensamento da complexidade, o que é um desafio. Desse modo, um grupo de estudantes do Mestrado Profissional Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, da Universidade Federal do Amazonas, buscou envolver profissionais de diferentes áreas do conhecimento, a saber: Ciências Biológicas, Letras e Pedagogia, para desenvolver uma Sequência Didática (SD) que pudesse ser realizada *in locu* por docentes e estudantes do

MULTIFUNCIONALIDADE DO MIRANTE DAS MANGUEIRAS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR

Ensino Básico no Mirante das Mangueiras, localizado no município de Tefé / Amazonas. O espaço escolhido é caracterizado como não-formal e tem como campo de aplicação estudantes do Ensino Fundamental II de uma escola da área urbana do município de Tefé. Para esta sequência didática foram sugeridas atividades como: desenhos, registro de imagens, roda de conversa e produção textual. A construção da SD mostrou que este espaço possui grande potencial para o desenvolvimento de variadas práticas pedagógicas, podendo ser utilizado como campo de aplicação alternativo para o processo de ensino-aprendizagem de forma interdisciplinar, dinâmica e atrativa para os educandos.

PALAVRAS-CHAVE:

Interdisciplinaridade. Espaço não-formal.
Percepção Ambiental. Ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

Interdisciplinarity implies a broad movement of rethinking disciplinary knowledge towards complexity thinking, which is a challenge. Thus, a group of students from the Professional Master's Degree National Network for the Teaching of Environmental Sciences, at the Federal University of Amazonas, sought to involve professionals from different areas of knowledge, namely: Biological Sciences, Literature and Pedagogy, to develop a Didactic Sequence (SD) that could be performed in locu by teachers and students of Basic Education at Mirante das Mangueiras, located in the municipality of Tefé, Amazonas. The chosen space is characterized as non-formal and has as its field of application students of Elementary School II from a School in the urban area of the municipality of Tefé. For this didactic sequence, activities were suggested, such as: drawings, image recording, conversation wheel and text production. The construction of DS showed that this space has great potential for the development of various pedagogical practices and can be used as an alternative field of application for the teaching-learning process in an interdisciplinary, dynamic and attractive way for students.

KEY-WORDS

Interdisciplinarity. Non-formal space. Environmental Perception. Teaching-learning.

INTRODUÇÃO

Para compreender o que é um espaço não-formal, é importante conhecer o significado de espaço formal de ensino. O espaço formal é o espaço escolar relacionado às Instituições de Ensino da Educação Básica e Superior, definidas na Lei N. 9394/96, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL,1996). Trata-se, então, da escola com toda a sua estrutura física, como: salas de aula, biblioteca, entre outros ambientes nela existentes (JACOBUCCI, 2008).

Todo local onde há condições de ocorrer a prática educativa é considerado um espaço potencializador do ato de ensinar, seja ele formal ou não. Todavia, quando falamos de espaços não-formais, precisamos entender que existem dois tipos: os institucionalizados, que são aqueles que dispõem de planejamento, estrutura física e monitores qualificados disponíveis para a prática educativa e os não institucionalizados que não dispõem de nenhuma estrutura previamente preparada para esta finalidade, como praças públicas, áreas verdes ao redor da escola, entre outros. Entretanto, com as atividades bem planejadas, poderá se tornar um local de construção científica (JACOBUCCI, 2008; QUEIROZ *et al.*, 2011; ROCHA, 2008).

A conservação destes espaços pela sociedade civil, conforme expõe Gohn (2006) é de grande contribuição, já que o ato de conservar pode ser um grande incentivador à sua exploração para o ensino e aprendizagem dos educandos.

Quanto ao que tange a interdisciplinaridade no uso desses locais, esta vai ao encontro da necessidade de superar a visão fragmentada nos processos de construção e compartilhamento do conhecimento, pois se pode ter uma maior percepção e aprender sobre o todo e as partes que o compõe (THIESEN, 2008), exercitando os desafios que a complexidade moderna sugere, a partir de Morin. Para ele, trata-se de buscar novas formas de compreensão da realidade, por meio, mas não apenas, de um pensamento interdisciplinar (MORIN, 1996; 2000; 2002b).

A interdisciplinaridade é caracterizada como um movimento científico diferenciado com inovações teóricas e metodológicas (SANTOS, 1988), capaz de estabelecer diálogos entre áreas do conhecimento e superando, assim, os limites estabelecidos pela ciência moderna. Concordando com Santomé (1988, p. 70), a “finalidade de recompor ou reorganizar os âmbitos do saber, através de uma série de intercâmbios que na verdade consistem em recombinações construtivas que superam as limitações que impedem o avanço científico”.

Desse modo, acredita-se que a interdisciplinaridade pode ser um convite a explorar novos ambientes para além dos muros da escola, visto que o Referencial Curricular Amazonense (2018) reforça a importância desse exercício para a interligação entre os saberes, além de considerar o ambiente e realidade vivenciados pelos educandos.

MULTIFUNCIONALIDADE DO MIRANTE DAS MANGUEIRAS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR

É com essa perspectiva que profissionais da educação das áreas de Letras, Ciências Biológicas e Pedagogia uniram-se e propuseram o desenvolvimento de atividades no formato interdisciplinar para a dinamização desta e outras áreas públicas de cidades como Tefé. Esta Sequência Didática (SD) teve a finalidade de envolver os seguintes componentes curriculares: Ciências, História, Geografia e Língua Portuguesa (Quadro 1).

Quadro 1 - Participação das áreas de conhecimentos na Sequência Didática.

ÁREA DE CONHECIMENTO	TEMA ABORDADO	OBJETIVO
CIÊNCIAS	RELAÇÃO HOMEM MEIO AMBIENTE.	Entender como está ocorrendo essa relação no local e elucidar a criticidade de modo a expandir o olhar a outras localizações.
HISTÓRIA	LINHA DO TEMPO HISTÓRICA.	Perceber as mudanças ocorridas ao longo do tempo a partir das construções existentes no local.
GEOGRAFIA	MICROCLIMA.	Valorizar a existência de arborização local e compreender a sua influência no clima local.
LÍNGUA PORTUGUESA	LINGUAGENS VERBAL E NÃO VERBAL.	Registrar a presença dos diversos tipos de linguagens existentes no local.

Fonte: Elaborado pelos Autores, 2021.

Esses temas além de exercitar a criatividade e desenvolver habilidades, podem contribuir na exploração do desenvolvimento sensorial e afetivo dos educandos. Enfatiza-se a pretensão de tratar esses temas a partir de um objeto comum. Isso significa que a proposta aqui apresentada pode ser explorada por outras áreas de conhecimentos, visando outros debates, além dos temas mencionados acima.

Nesta perspectiva, a SD aqui exposta visa desenvolver uma percepção por parte dos discentes das várias faces existentes em um mesmo objetivo, de modo que seja enfatizada a completude por trás de tais partes.

Essa proposta está embasada nos trabalhos realizados por Neves (2011), Rocha e Téran (2014) e Maciel e Téran (2014) os quais utilizam espaços não-formais como ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem na Amazônia e em outras regiões do país.

DESENVOLVIMENTO

O Mirante das Mangueiras encontra-se na Orla no Centro da cidade de Tefé, município localizado no interior do estado do Amazonas (3° 19' 15"S; 64° 43' 25"O), na região do Médio Solimões. Nos últimos 20 anos, passou por várias mudanças resultantes de processos históricos que modificaram desde o nome deste logradouro, até sua estrutura física, bem como as diversas formas de uso deste espaço.

Atualmente o Mirante apresenta uma área de cobertura verde com exuberantes mangueiras. Daí a origem de sua denominação (Figura 1). Caracteriza-se como espaço público aconchegante e convidativo, com usos diversos, como: lazer e recreação, turismo, socialização, eventos culturais, apreciação do pôr-do-sol e do Lago de Tefé, que margeia a cidade. Todavia, esse lugar também é usado para o descarte irregular de lixo que atrai animais como cães de rua, urubus e outros vetores de doenças, como ratos e mosquitos. É um espaço de grande movimentação também pela proximidade do Porto e da área de embarque e desembarque de passageiros e cargas. Devido suas utilizações diversas, a elaboração de uma proposta de prática educativa e de sensibilização ambiental é de grande importância, haja vista que pode despertar a criticidade nos educandos.

Figura 1 – Mirante das Mangueiras no período de seca, no município de Tefé, Amazonas.



Foto: VELOSO, 2019.

Para realizar a visita com a turma da Educação Básica, é necessário que os docentes das áreas envolvidas elaborem um planejamento em conjunto, visto que, irão desenvolver a SD em parceria, contendo as informações a seguir: série, número de alunos, dia e tempo de duração, local escolhido como ponto de referência e encontro dos participantes a cada etapa, acordos de convivência, linguagem adequada para a faixa etária, transporte e recursos didáticos, como: papel, tarjetas,

MULTIFUNCIONALIDADE DO MIRANTE DAS MANGUEIRAS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR

canetas coloridas, máquina fotográfica ou celular com câmera, lápis, entre outros. Sugere-se que a série escolhida seja o 6º ano do Ensino Fundamental, uma vez que estão iniciando os estudos mais abrangentes acerca do ambiente e suas linguagens e que o tempo de duração seja de duas horas, a contar com o traslado para o local escolhido. Ao considerar a faixa etária dos estudantes, deve-se providenciar o consentimento prévio dos pais e responsáveis para seus deslocamentos em atividades de campo fora da Escola.

RESULTADOS

A proposta aqui apresentada (Quadro 2) visa estimular a utilização do Mirante das Mangueiras, Tefé/AM, como espaço não formal de educação. No entanto, pode ser adaptada e exercitada em qualquer ambiente da cidade dos participantes, visto que se trata de uma atividade interdisciplinar, colaborativa e dinâmica.

Quadro 2 - Sequência didática.

Etapa 1			
Nesta etapa, o docente de Língua Portuguesa ficará responsável por esta primeira sondagem a respeito do que pensam os educandos sobre o local, já em busca de aspectos que possam ser explorados no momento da visita ao Mirante. Aqui, poderão ser desenvolvidas atividades como: desenhos, produção textual, entre outras. O tempo de duração para esta etapa é de uma aula de 50 minutos.			
Objetivo	Perguntas norteadoras	Desenvolvimento	Local
Conhecer as percepções em relação ao Mirante das Mangueiras antes da visita.	Como você vê o local? Para que o local serve?	Antes de ir a campo, em atividade na sala de aula, o docente mediador deve organizar a turma em uma roda de conversa para conhecer e preparar os educandos para a visita. Essas perguntas norteadoras servirão como comparação da percepção preliminar (antes da visita) e a posterior (depois da visita).	Na escola

**MULTIFUNCIONALIDADE DO MIRANTE DAS MANGUEIRAS:
SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR**

Quadro 2 - Sequência didática. / CONTINUAÇÃO

Etapa 2

Esta etapa no Mirante das Mangueiras, terá o envolvimento dos professores das áreas de Ciências, História, Geografia e Língua Portuguesa (um representante de cada área) simultaneamente no local. Cada professor irá ser o mediador de um grupo de educandos, o número irá depender da turma escolhida. Logo, irão ser explorados, em cada grupo, temas que envolvam a área de conhecimento do docente e compartilhadas no momento oportuno. O tempo sugerido para essa etapa é de 30 minutos

Objetivo	Estratégias	Desenvolvimento	Local
<p>Estudar o espaço físico e construir de maneira cooperativa o significado do local a partir da percepção dos estudantes.</p>	<p>Exploração do ambiente - separar os educandos em pequenos grupos para cada docente mediador. - Chuva de ideias em tarjetas. - Roda de Conversa.</p>	<p>Orientar os educandos a observar o local e registrar por meio de fotografias, desenhos ou anotações aquilo que o prendeu a atenção. Nesta etapa, sugere-se que o docente faça indagações aos estudantes que possam desencadear novos olhares.</p> <p>Em seguida, convidá-los a fazerem um exercício que objetiva a formação do senso crítico, no qual cada aluno escreve uma palavra ou frase na tarjeta que define o Mirante das Mangueiras para si. Aqui deverão ser observadas as questões ambientais, históricas e linguísticas dos participantes.</p> <p>Posteriormente, na roda de conversa, questionar as palavras escolhidas e comentá-las de forma coletiva. Nesse ocasião, serão inseridos pelos docentes de cada área envolvida, outros elementos a partir das representações locais dos educandos, percebidos no momento de exploração, tais como: processo histórico, formas de uso de um espaço público, microclima a partir da arborização, entre outras informações.</p> <p>Cada docente deverá conduzir a explanação do grupo do qual foi mediador.</p> <p>É importante deixar que os participantes explorem o ambiente e com tempo estipulado para conclusão de cada passo, de modo que possam surgir inquietações que contribuam para o processo de aprendizagem e interação.</p>	<p>Mirante das Mangueiras</p>

Quadro 2 - Sequência didática. / CONTINUAÇÃO

Etapa 3			
Esta etapa consta de uma explanação mais aprofundada dos aspectos relevantes. Aqui cada docente irá explorar um pouco mais acerca do local a partir do olhar da ciência que corresponde à sua área de formação. O tempo sugerido para esta etapa é de 30 minutos.			
Objetivo	Estratégia	Desenvolvimento	Local
Estimular o aprendizado frente às diferentes percepções ambientais (docentes e discentes) de modo a incentivar o respeito das diversas visões apresentadas pelos participantes.	Roda de conversa	Apontar novos olhares não percebidos na etapa anterior. Logo, os docentes poderão apresentar aos envolvidos imagens que retratam os diversos cenários que envolvem o ambiente observado a partir de suas áreas de conhecimentos e vivência escolar, seja de forma histórica ou contemporânea. Refazer as questões norteadoras: Como você vê o local? Para que o local serve? Permitir com que produzam seus textos livremente.	Mirante das Mangueiras, Tefé, AM.

Fonte: Elaborado pelos Autores, 2021.

A partir das respostas dadas na última etapa, sugere-se a elaboração de um painel com os registros feitos pelos educandos acerca do Mirante das Mangueiras, com a perspectiva de disseminar o aprendizado obtido, divulgar o ensino interdisciplinar e incentivar novas propostas que visem a caracterização, respeito e valorização ímpares locais. Essa última etapa será realizada no ambiente escolar formal com a participação dos atores, neste caso, os educandos.

Vale a pena enfatizar que o docente tem autonomia para realizar atividades abrangentes, conforme a sua área de atuação, de modo a entrelaçar conhecimentos e estreitar laços afetivos a partir de um mesmo objeto. Desse modo, as representações dadas pelos educandos acerca do local de apreciação, seja na forma de desenhos, textos, expressões orais ou gestos, possam ser exploradas com o intuito de reduzir a fragmentação do aprendizado e incentivar a popularização das ciências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A valorização de saberes a partir do educando num processo de descoberta junto a ele, do que ele sabe desde sua percepção do mundo, é uma das bases da pedagogia de Freire (1983), pois nos mostra que nos educamos juntos, em um processo de compartilhamento. Assim sendo, acredita-se que buscar, de forma interdisciplinar, alternativas de ensino-aprendizagem nos espaços não-formais, quando bem planejados, direcionados e com objetivos definidos podem se tornar aliadas àquela aprendizagem realizada em sala de aula, em ambiente formal.

O Mirante das Mangueiras, localizado no Centro da cidade de Tefé, oferece um leque de possibilidades para um trabalho de investigação escolar com temas que podem ser trabalhados nos diversos componentes curriculares, como Ciências, História, Geografia, Língua Portuguesa, Educação Física, Arte e outras. Os sujeitos envolvidos podem descobrir e reconhecer melhor o ambiente vivido, bem como refletir sobre o meio, problematizando a realidade, lendo seu cotidiano com outros olhos, investigando as dificuldades e favorecendo um posicionamento mais (cons)ciente frente à realidade. Também amplia as possibilidades de valorização cultural do conhecimento tradicional, na construção histórico-social, num processo de elaboração do conhecimento, onde é possível promover um diálogo de saberes e a troca de experiências essenciais para o crescimento pessoal do indivíduo.

Reconhece-se então o papel ativo do educando. Quanto mais forem oportunizadas situações em que ele possa interagir e refletir sobre sua condição no mundo, mais efetivo será o exercício de uma gama de habilidades essenciais no seu processo de formação. Existem inúmeras possibilidades para além dos livros didáticos, até mesmo a reflexão crítica sobre os conteúdos ali expostos.

Portanto, não apenas o Mirante das Mangueiras pode ser olhado como um espaço com potencial para a prática de ensino e interdisciplinaridade, mas outros locais da cidade de Tefé necessitam ser vistos com esse olhar multifocal, possibilitando a complementariedade de saberes entre os componentes curriculares, o diálogo de saberes, a troca de experiências oriundas de suas vivências levando ao enriquecimento no processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/lei%209394.pdf>. Acesso em: 07 set. 2020.

CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DO AMAZONAS. **Referencial Curricular Amazonense: Ensino Fundamental Anos Finais**. 2018. Disponível em: <https://www.sabermais.am.gov.br/pagina/jornada-pedagogica-2020-referencial-curricular>. Acesso em: 07 de setembro de 2020.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?**. 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1983. 93 p.

GOHN, Maria da Glória. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan./mar. 2006.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, Uberlândia, v.7, n. 1, 2008.

MACIEL, Hiléia Monteiro; TÉRAN, Augusto Fachín. **O potencial pedagógico dos espaços não formais da cidade de Manaus**. 1. ed. Curitiba, PR: CRV, 2014.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

MORIN, Edgar. A epistemologia da complexidade. In: MORIN, Edgar; MOIGNE, J. L. (orgs.) **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Peirópolis, 2000. p. 42-137.

MORIN, Edgar. **O problema epistemológico da complexidade**. São Paulo: Peirópolis, 2002b.

NEVES, Ricardo Pereira das. Estratégia didática em ambientes não-formais de aprendizagem: perspectivas ao ensino de Ciências e biologia. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011, Campinas, Sp. [Online]. **Trabalhos completos**. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1717-1.pdf>. Acesso: 12 set. 2019.

MULTIFUNCIONALIDADE DO MIRANTE DAS MANGUEIRAS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR

QUEIROZ, R. M. *et al.* A Caracterização dos espaços não-formais de educação científica para o Ensino de Ciências. **Revista Areté** | Revista Amazônica de Ensino de Ciências, [S. l.], v. 4, n. 7, ago - dez, p. 12-23, 2011. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/20/17>. Acesso: 12 set. 2019.

ROCHA, S. C. B. **A escola e os espaços não-formais**: possibilidades para o ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação e ensino de Ciências na Amazônia) - Escola Normal Superior - EUA, Manaus, 2008.

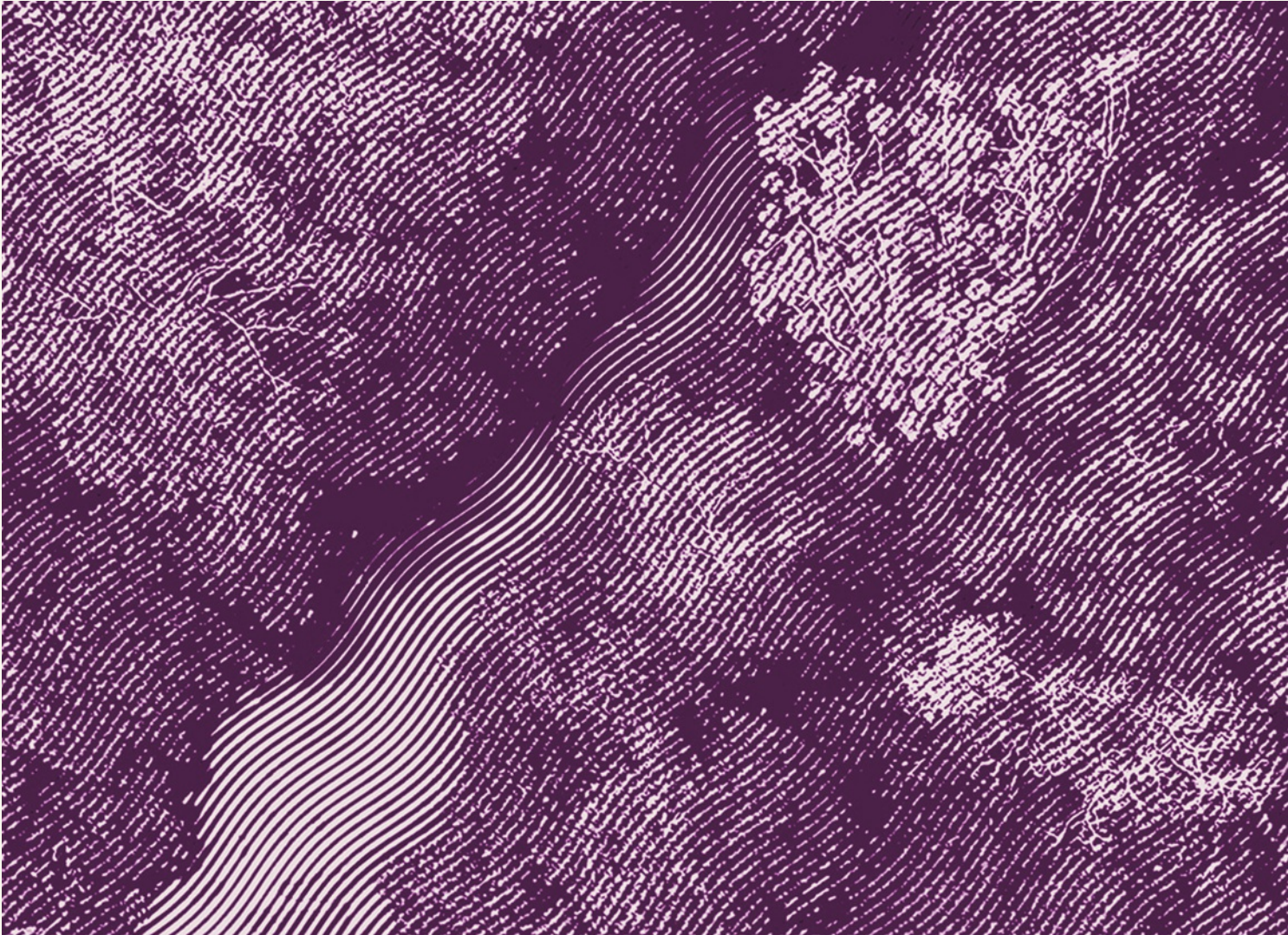
ROCHA, Sônia Cláudia Barroso da; TÉRAN, Augusto Fachín. **Guia de visitas a espaços não formais amazônicos**: estratégia para o ensino de ciências a partir de uma experiência no Bosque da Ciência. 1. ed. Curitiba, PR: CRV, 2014. 72 p.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade**: O currículo integrado. Porto Alegre: Artmed, 1998. 275 p.

SANTOS, Boaventura S. Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna. **Estudos Avançados**, v. 2, n. 2, p 46-71, maio-ago. 1988.

THIESEN, Juarez da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13 n. 39 set./dez. 2008.

VELOSO. **Mirante das Mangueiras no período de seca, no município de Tefé, Amazonas**. 2019. 1 fotografia.



**INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO
EM ATIVIDADES DE CAMPO**
PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS
AMBIENTAIS NA EDUCAÇÃO
DE JOVENS E ADULTOS

EDNEI LISBÔA
MARIA FERNANDA LOPES DE FREITAS
HELENA MIDORI KASHIWAGI DA ROCHA



INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO EM ATIVIDADES DE CAMPO PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Ednei Lisbôa – Mestre em Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB UFPR), Professor da Secretaria de Educação do Estado do Paraná, Licenciado em Educação Física (UNC). Especialista em Psicopedagogia (FACINTER), em Educação Profissional Integrada à Educação Básica (UTFPR) e em Saúde (UFPR). Atua na Educação Básica e na Educação de Jovens e Adultos, e desenvolve projetos em Educação Ambiental Sustentável. E-mail: edneilisboa@yahoo.com.br

Maria Fernanda Lopes de Freitas – Doutoranda em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM-UFPR), Mestre em Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB UFPR), Professora da Rede de Ensino Particular de Curitiba, Graduada em Engenharia Agrônoma (UFPR), licenciada em Ciências Biológicas (UNIASSELVI). Especialista em Desenvolvimento Regional (UFPR) e em Formação Docente para EAD (UNINTER). Atua na Educação Superior e desenvolve projetos em clínica da atividade e trabalho do professor. E-mail: freitas.mfl@gmail.com

Helena Midori Kashiwagi da Rocha – Mestre e Doutora em Geografia (UFPR), Doutorado sanduíche em Geografia Humana no Departamento de Didáticas Específicas (UAM Espanha), Professora Titular da Universidade Federal do Paraná, Graduada em Arquitetura e Urbanismo (UFPR). Coordena o projeto de pesquisa em Educação Ambiental nas Escolas do Litoral do Paraná e atua nas áreas de Planejamento Urbano, Educação Ambiental, Territórios Educativos e Territorialidades. E-mail: helenamkashiwagi@gmail.com

RESUMO

Este artigo apresenta as análises dos planos de aulas (multidisciplinares) elaborados por educadores da Educação de Jovens e Adultos (EJA), do Centro Estadual de Educação Básica para Jovens e Adultos (CEEBJA), na cidade de Curitiba-PR, com o objetivo de investigar os instrumentos de avaliação sugeridos pelos educadores para avaliar as atividades de campo elaboradas para o ensino das Ciências Ambientais a serem desenvolvidas em espaços não formais. Com uma abordagem qualitativa e métodos científicos fenomenológicos, a metodologia da pesquisa, estruturou-se na análise documental e descritiva, organizando e

classificando os planos de aula, por área de conhecimento, conforme descritos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Constatou-se por meio dos instrumentos de avaliação utilizados pelos educadores da EJA, que o processo avaliativo para avaliar o ensino das Ciências Ambientais nas atividades de campo, pode ser utilizado não somente para o processo de aprendizagem, mas em todo o contexto escolar.

PALAVRAS-CHAVE

Base Nacional Comum Curricular. Planos de aula multidisciplinares. Avaliação escolar. Educação não-formal.

ABSTRACT

This article presents the analysis of (multidisciplinary) lesson plans prepared by educators in Youth and Adult Education (EJA), at the State Center for Basic Education for Youth and Adults (CEEBJA), in the city of Curitiba-PR, with the aim of investigating the instruments used in field activities for teaching Environmental Sciences. With a qualitative approach and phenomenological scientific methods, the research methodology was structured in documental and descriptive analysis, organizing and classifying the lesson plans, by area of knowledge, as described in the National Common Curriculum Base (BNCC). It was found through the assessment instruments used by EJA educators that the evaluation process to assess the teaching of Environmental Sciences in field activities can be used not only for the learning process, but in the entire school context.

KEYWORDS

Common National Curriculum Base. Multidisciplinary Lesson Plans. School Assessment. Non-Formal Education.

INTRODUÇÃO

No campo educacional, em especial na Educação de Jovens e Adultos (EJA), pensar nas estratégias para o ensino das Ciências Ambientais requer do educador muito mais do que planejamento, conhecimentos e criatividade. É importante

pensar, por exemplo, em quais instrumentos podem ou poderão ser utilizados pelos educadores como ferramenta de verificação dos conhecimentos assimilados pelos educandos durante esse processo de aprendizado.

Para Machado (2007), o processo de planejamento e da avaliação são fases essenciais do trabalho docente para criação de um meio propício para a aprendizagem, de conteúdos específicos das diferentes disciplinas e do desenvolvimento da capacidade individual do aluno.

Segundo Souza (1994), a importância de um método avaliativo no processo do ensino-aprendizagem é fornecer informações que possibilitem, principalmente, ao educador, tomar decisões sobre quais recursos educacionais devem ser organizados quando se tem como intenção tornar o ensino mais efetivo.

Sobre a indicação da importância da avaliação escolar no processo de ensino-aprendizagem, Souza (1994, p. 89) afirma que:

A avaliação escolar é indicada a professores interessados no aperfeiçoamento pedagógico de sua atuação na Escola. É fundamental sua utilização para indicar o alcance ou não dos objetivos de ensino. Recomenda-se então sua aplicação não só para diagnosticar as dificuldades e facilidades do aluno, como, principalmente, para compreender o processo de aprendizagem que ela está percorrendo.

Retomando o escopo, no que se refere ao processo de ensino-aprendizagem, é possível afirmar que, quando realizado em espaço formal, ou seja, no ambiente escolar, por si só é bastante desafiador tanto para quem ensina, quanto para quem aprende.

Segundo Jacobucci (2008), o espaço formal é o espaço escolar que está relacionado às Instituições Escolares da Educação Básica e do Ensino Superior, definidas na Lei nº 9394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. É a escola com todas as suas dependências, como: salas de aula, laboratórios, quadras de esportes, biblioteca, pátio, cantina, refeitório e demais espaços internos aos muros da escola.

O que pensar então em relação ao processo de ensino-aprendizagem e também no processo avaliativo, quando os educadores utilizam para isso espaços não-formais de educação? No campo de ensino das Ciências Ambientais, a educação em espaço não-formal pode ser definida como aquela que proporciona a aprendizagem de conteúdos da escolarização formal em espaços como museus, centros de ciências ou qualquer outro em que as atividades sejam desenvolvidas de forma bem

direcionada, com um objetivo definido (VIEIRA; BIANCONI; DIAS, 2005).

Ainda sobre os espaços não-formais de educação, Jacobucci (2008) destaca duas categorias de espaços não-formais que podem existir. Segundo ela, os espaços podem ser considerados como espaços que “são instituições” e espaços que “não são instituições”.

A Figura 1 sintetiza de forma resumida sugestões para definir espaço formal e espaço não-formal de educação, bem como sugere, ainda, exemplos de espaços instituições e espaços não-instituições que podem ser usados como ferramenta pedagógica no campo da educação escolar tendo como princípio ou intenção, o ensino das Ciências Ambientais.

Figura 1 - Definições e exemplos de espaços formal e não-formal de educação.



Fonte: Adaptado de Jacobucci, 2008.

Partindo dessa perspectiva de que espaços formais e não-formais de educação foram, mesmo que minimamente conceituados, como pensar no processo avaliativo em espaços não-formais, que possam indicar o alcance ou não dos objetivos de ensino e até mesmo o nível de conhecimentos assimilados pelos educandos?

Nesta perspectiva é importante destacar que práticas pedagógicas realizadas fora do contexto ou ambiente escolar podem se tornar uma poderosa ferramenta no processo da construção do conhecimento. Para Mendonça (2017, p. 33-34), “a natureza também pode ser escolhida como o ambiente mais favorável à aprendizagem, permitindo que os alunos aprendam de forma orgânica e respeitosa de suas características individuais”.

Legitimando a afirmativa descrita por Mendonça sobre a escolha de ambientes de natureza como sendo favoráveis à aprendizagem, Zoccoli (2016, p. 3) reitera que

Na busca para o entendimento dos problemas ambientais e sua relação com a nossa sociedade, espaços não formais e atividades de campo, podem ser poderosas ferramentas de apoio para a educação formal, científica, cultural, social e tecnológica. Deste modo, os alunos vivenciam na prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula, possibilitando a sua contextualização com a realidade do meio.

Desta forma, reitera-se novamente, sobre qual(is) instrumento(s) é(são) ou pode(m) ser utilizados pelos educadores para mensurar a efetividade dos objetivos de ensino, e em contrapartida também verificar o grau de conhecimentos assimilados pelos educandos durante as práticas pedagógicas desenvolvidas por meio das atividades de campo?

É justamente neste viés pedagógico que esta pesquisa foi evidenciada. Ou seja, tem como objetivo central investigar sobre os instrumentos de avaliação sugeridos pelos educadores da EJA, com o propósito de avaliar as atividades de campo elaboradas para o ensino das Ciências Ambientais a serem desenvolvidas em espaços não formais. Sendo assim, reiteramos que os objetos de estudo a que se refere esta pesquisa foram planos de aulas (multidisciplinares) elaborados no ano de 2019 e cedidos pelos educadores, como base documental para a coleta de dados nesta investigação.

É importante salientar que os planos de aula foram elaborados pelos educadores, seguindo um roteiro próprio para o planejamento das aulas. Isto posto, os critérios para a elaboração dos planos de aulas restringiram-se apenas em: a) utilizar um roteiro próprio, elaborado para esta finalidade, no qual preconizava dentre outros itens pertinentes a um planejamento escolar, como citar o (os) instrumentos avaliativos adotados pelo educador para avaliar os resultados e efetividade da atividade elaborada; b) abordar o ensino das Ciências Ambientais, utilizando como instrumento espaços não-formais de ensino-aprendizagem.

Quanto à caracterização do ambiente escolar e também o público envolvido na pesquisa, reiteramos que, o Centro Estadual de Educação Básica para Jovens e Adultos (CEEBJA), onde atuam os professores-sujeitos envolvidos na pesquisa, está localizado na região periférica de Curitiba, no bairro Cidade Industrial de Curitiba (CIC) e recebe como nome fantasia CEEBJA-CIC. O bairro CIC é caracterizado por diversas empresas e indústrias, onde trabalham grande parcela dos alunos atendidos por este Centro Educacional.

Segundo informações contidas no sítio eletrônico da Secretaria do Estado da

Educação do Paraná (SEED/PR) (2019, n.p.), no primeiro semestre do ano de 2019, a instituição prestava atendimento a 27 (vinte e sete) turmas no Ensino Fundamental e 25 (vinte e cinco) turmas no Ensino Médio. O montante de 52 (cinquenta e duas) turmas estava distribuído entre os períodos da manhã, tarde e noite, além de ser acompanhadas por um total de 56 (cinquenta e seis) professores, mais as equipes diretiva e pedagógica.

Os alunos que frequentam as aulas no CEEBJA-CIC têm idade mínima de 15 anos para cursar o Ensino Fundamental (fase II) e 18 anos para cursar o Ensino Médio. Em relação aos educadores que atuam no CEEBJA-CIC, o quadro de educadores é composto por profissionais do quadro próprio do magistério, admitidos por meio de concursos, além de profissionais que trabalham por meio de contratos temporários, renovados anualmente. Os educadores têm como formação mínima, exigida pelo Estado, desde cursos de graduação na área das licenciaturas, até cursos de pós-graduação ao nível de Mestrado e Doutorado.

BASES CONCEITUAIS E METODOLÓGICAS

Os critérios metodológicos utilizados na pesquisa foram, segundo a concepção de Prodanov e Freitas (2013), de natureza básica, visto que, procurou gerar conhecimentos novos, envolvendo verdades e interesses universais. Quanto ao método científico utilizado, ele é definido pelos autores como fenomenológico.

Para Prodanov e Freitas (2013), esse método preocupa-se em entender o fenômeno como ele se apresenta na realidade, ou seja, não deduz, não argumenta, não busca explicações (porquês), satisfaz-se apenas com seu estudo, da forma com que é constatado e percebido no concreto (realidade).

Gil (2008, p. 14) corrobora com essa concepção dizendo que “[...] as pesquisas realizadas sob o enfoque fenomenológico preocupam-se em mostrar e esclarecer o que é dado, tudo que se observa na natureza [...]”. As pesquisas com bases fenomenológicas não procuram explicações mediante leis, nem entendimentos com base em princípios, mas considera imediatamente o que está presente na consciência dos sujeitos.

O objetivo do estudo da pesquisa foi de caráter descritivo. Sendo assim, segundo Prodanov e Freitas (2013), nesse tipo de pesquisa, a finalidade é registrar e descrever os fatos sem interferir neles; visa também, descrever as características de determinada população ou fenômeno, envolvendo o uso de técnicas padronizadas na geração de dados: questionário e observação sistemática.

Quanto ao procedimento técnico adotado, define-se como sendo uma pesquisa documental. Para Gil (2008), a pesquisa documental baseia-se em materiais que não receberam ainda um tratamento analítico ou que podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa.

Em relação à abordagem metodológica da pesquisa, optou-se por uma de cunho qualitativo, portanto, os resultados serão apresentados de forma descritiva. Nas pesquisas qualitativas, de acordo com Prodanov e Freitas (2013), o pesquisador mantém contato direto com o ambiente e o objeto de estudo em questão, necessitando de um trabalho mais intensivo de campo.

UNIVERSO AMOSTRAL

No primeiro semestre de 2019, o CEEBJA-CIC contava com 56 (cinquenta e seis) professores. Destes, 27 (vinte e sete) para o Ensino Fundamental (fase II) e 29 (vinte e nove) para o Ensino Médio. A classificação para a amostra selecionada é definida por Gil (2008), como amostragem por tipicidade ou intencional. Logo, esse tipo de amostragem consistiu na seleção de um subgrupo da população que, com base nas informações disponíveis, puderam ser considerados como representativo de toda a população.

Com base na amostragem por tipicidade ou intencional, definiu-se como amostra somente os 27 (vinte e sete) professores que atuam no Ensino Fundamental (fase II), no referido estabelecimento de ensino.

GERAÇÃO DE DADOS

O método utilizado para a geração de dados desta pesquisa fundamentou-se na utilização de documentação direta. Segundo Lakatos e Marconi (2003, p. 186), documentação direta é um tipo de documento que, “constitui-se, em geral, no levantamento de dados no próprio local onde os fenômenos ocorrem”.

Para gerar as informações necessárias, foi estruturado um documento próprio, que serviu de base (roteiro) para que os professores elaborassem suas atividades. A estruturação do documento elaborado para a coleta de dados procurou seguir as orientações da Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná - SEED/PR, porém optamos por padronizar o documento para uso de todos os professores-sujeitos envolvidos na investigação.

O objetivo na elaboração desse roteiro, foi garantir que todos os professores seguissem a mesma sequência para a elaboração das aulas. É importante destacar

que os professores no Estado do Paraná, que têm como mantenedores o governo do Estado e a Secretaria Estadual de Educação, não seguem um modelo padrão para a elaboração dos seus planos de aulas. Logo, seguem recomendações de documentos norteadores, como, por exemplo, o Plano de Trabalho Docente (PTD).

Segundo informações no sítio eletrônico da SEED/PR, o PTD

É um documento elaborado pelo professor com a intenção de organizar o ensino e a aprendizagem em sala de aula. Ainda que os conteúdos da Proposta Pedagógica Curricular sejam os mesmos para os professores da mesma disciplina e da mesma escola. Cada professor possui uma maneira de trabalhar. Dessa forma, é no PTD que o professor vai definir a abordagem que fará de determinado conteúdo, como fará, com quais recursos, quando fará e como se dará a verificação da aprendizagem por parte dos alunos. É nele que se registra o que pensa fazer, como fazer, quando fazer, com que fazer e com quem fazer. Nesse sentido, pode-se dizer que o PTD é a sistematização das decisões tomadas pelo professor individualmente. (SEED/PR, 2019, n.p.)

Em complemento:

Embora não haja um modelo definido de PTD, existem alguns elementos que nele devem ser contemplados. São eles: identificação, conteúdos (estruturantes, básicos e específicos), justificativa/objetivos do conteúdo, encaminhamento metodológico do conteúdo/recursos didáticos, avaliação (critérios e instrumentos) e referências. Ainda que, didaticamente, esta divisão se faça necessária, é importante que o professor consiga perceber a relação intrínseca entre todos os elementos, dando movimento ao plano. (SEED/PR, 2019, n.p.)

É importante destacar que os dados para esta pesquisa foram gerados entre os meses de maio a junho do ano de 2019 e a coleta dos dados foi concluída ainda no mês de junho do referido ano.

Para melhor resultado na geração dos dados, houve a necessidade de um trabalho individualizado com os 27 (vinte e sete) professores participantes desta pesquisa. Esse trabalho personalizado consistiu em conversas diretas com os professores, a fim de apresentar a eles as intenções e os objetivos da pesquisa, bem como prestar orientações e informações importantes quanto ao preenchimento do plano de aula, instrumento que fora elaborado para a geração dos dados.

As mesmas orientações e esclarecimentos prestados diretamente aos professores, foram repassados também por meio de correio eletrônico (e-mail). Foi

estipulado em comum acordo entre os pesquisadores e os participantes um prazo de 30 (trinta) dias para a devolução, via e-mail, do plano de aula solicitado.

ANÁLISE DOS DADOS

Decorridos os 30 (trinta) dias, somente 23 (vinte e três) planos de aulas retornaram, devidamente preenchidos, conforme o roteiro estruturado. Do total de 27 (vinte e sete) educadores participantes, 04 (quatro) não participaram da pesquisa por motivos pessoais, tais como: afastamento para tratamento de saúde, falta de tempo, dentre outros. É importante registrar que os 23 (vinte e três) educadores assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, tornando possível utilizar os dados e dar prosseguimento à pesquisa.

Finalizada a coleta de dados, os planos de aulas (multidisciplinares) foram impressos para facilitar a visualização, organização por grupos e por áreas de conhecimento. É importante reforçar que a intenção prevista para análise nesta investigação, estava em aprofundar sobre qual(is) instrumento(s) avaliativo(s) são ou podem ser utilizados pelos educadores que trabalham com a EJA para mensurar a aprendizagem dos educandos nas atividades de campo voltadas para o ensino das Ciências Ambientais.

Com base na metodologia utilizada para as análises nos documentos coletados, optou-se por estratificar os resultados analisados por áreas de conhecimento, respeitando a organização estabelecida por BRASIL (2017), a qual organiza as disciplinas na Educação Básica por áreas do conhecimento.

Segundo a BNCC (2018), no Ensino Fundamental (fase II), na área de LINGUAGENS estão as disciplinas de Língua Portuguesa, Arte, Educação Física e Língua Inglesa; na área de MATEMÁTICA está a disciplina de Matemática; na área de CIÊNCIAS DA NATUREZA, está a disciplina de Ciências; e na área de CIÊNCIAS HUMANAS, estão as disciplinas de História e Geografia. (BRASIL, 2017)

Nesse contexto, os planos de aulas foram agrupados conforme as disciplinas que compõem as áreas de LINGUAGENS (10 planos de aulas); área de MATEMÁTICA (02 planos de aulas); área de CIÊNCIAS DA NATUREZA (6 planos de aulas) e finalizando com a área de CIÊNCIAS HUMANAS (5 planos de aulas).

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

É importante destacar que os instrumentos de avaliação mencionados nos planos de aulas, os quais serão citados na sequência, foram reproduzidos iguais ao texto original sem sofrer qualquer alteração por parte dos pesquisadores.

Para as disciplinas que compõem a área de LINGUAGENS, segundo as concepções dos educadores, os instrumentos de avaliação de maior relevância estão relacionados a:

- *Elaborar cartazes e pintura em telas e expor os trabalhos que foram realizados como instrumento avaliativo para a comunidade escolar;*
- *Registrar em forma de portfólio as fotos produzidas na saída de campo;*
- *Observar o engajamento dos educandos no desenvolvimento das aulas, a sua interação nas discussões que serão estimuladas durante a atividade;*
- *Observar a participação e interação dos alunos com a proposta pedagógica. Oportunizar uma roda de conversa para “feedback” das atividades;*
- *Debates no próprio local onde a aula será ministrada, observar a participação e empenho do educando no grupo e também individualmente;*
- *Roda de conversas sobre o que perceberam de maior relevância em relação à degradação do espaço de estudo e proposição de ideias que podem ajudar a minimizar os problemas;*
- *Atividade complementar de pesquisa por meio de temas chaves relacionadas a aula;*
- *Relatórios descritivos e produção de folders;*
- *Produções de texto e em forma de resumos;*
- *Observação e envolvimento do educando nas atividades propostas.*

Para as disciplinas que compõem a área de MATEMÁTICA, segundo as concepções dos educadores, os instrumentos de avaliação de maior relevância estão relacionados a:

- *Roda de conversa, construção e análise de tabelas e gráficos;*
- *Por observação e interações nas atividades propostas.*

INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO EM ATIVIDADES DE CAMPO PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Para as disciplinas que compõem a área de CIÊNCIAS DA NATUREZA, segundo as concepções dos educadores, os instrumentos de avaliação de maior relevância estão relacionados a:

- *Exposição dos trabalhos fotográficos feitos durante as aulas junto com informações das plantas investigadas.*
- *Participação e envolvimento dos alunos na atividade proposta, criação de desenhos no caderno, dos cenários observados no parque;*
- *Debates em sala de aula, por meio de relatos dos educandos sobre o conhecimento e informações adquiridas durante a visita no parque. Catálogo com os animais encontrados no parque, com fotos e informações sobre os mesmos;*
- *A avaliação acontecerá ao longo do desenvolvimento da aula por meio da observação, desempenho e interesse dos alunos no desenvolvimento das tarefas propostas;*
- *Os alunos serão avaliados por meio de um relatório sobre a visita orientada, e uma roda de conversa descontraída no parque em questão envolvendo os conteúdos abordados;*
- *Debates e Produção de folder educativo sobre a importância da conservação da água.*

Para as disciplinas que compõem a área de CIÊNCIAS HUMANAS, segundo as concepções dos educadores, os instrumentos de avaliação de maior relevância estão relacionados a:

- *Pesquisas descritivas com auxílio da internet e feedback da aula de campo oportunizadas por rodas de conversas;*
- *Discussões durante as aulas e relatório final;*
- *Elaboração de texto, participação nas ações propostas, rodas de conversas;*
- *Relatório de pesquisa dos dados coletados sobre os parques.*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ato de avaliar, principalmente na área da educação, embora seja assunto recorrente no ambiente escolar, ainda é uma ação cercada de inúmeras incertezas e inseguranças. Afinal, qual seria a finalidade do processo avaliativo? A avaliação tem

como base avaliar quem: o educador, o educando, ou todo o contexto escolar? Partindo desses questionamentos como exemplo, é que se justificam as incertezas e inseguranças no ato de avaliar.

Para Souza (1994), a prática da avaliação no contexto escolar é o momento destinado à busca e verificação de resultados. Para a autora, o processo avaliativo tem como dimensão de análise o desempenho do aluno, do professor e de toda a situação de ensino que se realiza no contexto escolar. Isto é, é uma prática valiosa, reconhecidamente educativa, e que deve ser utilizada principalmente com o propósito de compreender o processo de aprendizagem que o aluno está percorrendo.

Segundo Souza (1994), a avaliação tem sido limitada ao processo de atribuição de notas ou conceitos exigidos pela administração escolar. Sendo assim, o efeito avaliativo deveria ser pensado de maneira menos quantitativa e mais qualitativa, atribuindo ao educando muito mais do que conceitos ou notas. Neste sentido, cabe ao educador fazer a escolha e a seleção dos instrumentos avaliativos que melhor se enquadram aos objetivos propostos na atividade a ser desenvolvida, bem como a realidade escolar vivida tanto por ele quanto pelos educandos.

Partindo desses pressupostos, podemos concluir com base nos resultados apresentados que, os instrumentos avaliativos utilizados pelos educadores da EJA para avaliar a aprendizagem no ensino das Ciências Ambientais nas atividades de campo, foram além do processo avaliativo formal, o qual não busca simplesmente atribuir uma nota ou um conceito ao educando. Prova disso, é que os instrumentos utilizados pelos educadores para verificar o grau de conhecimentos assimilados pelos educandos durante as práticas pedagógicas desenvolvidas por meio das atividades de campo foram bastante diversificados e muitos deles se mostraram inovadores. Como exemplos podemos citar a criação de portfólios, pintura de telas, desenhos, fotografias, debates, rodas de conversas, dentre outros.

Com base em Souza (1994), podemos considerar que os instrumentos avaliativos escolhidos e apontados pelos educadores também possibilitariam que o contexto escolar fosse avaliado, ou seja, na avaliação poderiam ser observados não apenas os resultados do processo de aprendizagem, mas também, os reflexos do processo de ensino. Da mesma forma, através da análise do entendimento e da assimilação dos objetos de aprendizagem pelos educandos, poderíamos avaliar a eficácia do instrumento avaliativo escolhido pelo educador.

Relacionando as atividades de campo ao quesito avaliação, embora existam argumentos fortes quanto à eficácia e à funcionalidade das atividades de campo no

processo de ensino-aprendizagem, assim como ressalta Mendonça (2017), sobre a importância de utilizar estratégias diferenciadas de ensino como ferramenta no processo da construção do conhecimento. Faz-se necessário repensarmos também os métodos e instrumentos a serem utilizados no processo avaliativo.

Como as atividades de campo são propostas diferenciadas de ensino, principalmente no campo de ensino das Ciências Ambientais, mais do que justo que o processo avaliativo seja também diferenciado, fugindo dos métodos tradicionais de avaliação escolar.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/lei%209394.pdf>. Acesso em: 07 set. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** [2017] Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 02 jun. 2020.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, Uberlândia, v.7, n. 1, 2008. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390/10860>. Acesso em: 14 jun. 2021.

MACHADO, Anna Rachel. Por uma concepção ampliada do trabalho do professor. *In*: GUIMARÃES, Ana Maria de Mattos; MACHADO, Anna Rachel; COUTINHO, Antônia. (Orgs.). **O interacionismo sociodiscursivo: questões epistemológicas e metodológicas.** Campinas, SP: Mercado de Letras, 2007. p. 77-97.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 368p.

MENDONÇA, R. **Atividades em áreas naturais**. 2 ed. São Paulo: Instituto Ecofuturo, 2017. Disponível em : http://www.ecofuturo.org.br/wp-content/uploads/2015/11/2017_Atividades-em-%C3%81reas-Naturais.pdf. Acesso em: 03 jun. 2021.

PRODANOV, C.C; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo, RS: Editora Feevale, 2013.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação - SEED. **Consulta Escola**. Curitiba, 2019. Disponível em: <http://www4.pr.gov.br/escolas/dadosEscola.jsp>. Acesso em: 03 jun. 2021.

SOUZA, Clarilza Prado de. Avaliação escolar: limites e possibilidades. **Série ideias**, n. 22, São Paulo: FDE, 1994. p. 89-90. Disponível em: <http://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20Continuada/Avalia%C3%A7%C3%A3o/posologia1.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2021.

VIEIRA, V., BIANCONI, M.L., DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Revista Ciência e Cultura**, v. 57, n.4, São Paulo, out/dez. 2005. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000967252005000400014. Acesso em: 14 jun. 2021.

ZOCCOLI, C. V. **Guia de atividades de campo**. Curitiba: [s. n.] 2016. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2045/2/CT_PPGFCET_M_Zoccoli%20Chrislaine%20Vitcoski_2016_1.pdf. Acesso em: 24 jun. 2021.

The background of the entire page is a teal-colored fingerprint pattern. The ridges are dense and wavy, creating a complex, organic texture. The color is a deep, slightly dark teal.

**UNIDADES DE CONSERVAÇÃO
COMO ESPAÇOS EDUCADORES
NÃO FORMAIS**
PARA PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL NATURALISTA

GISELE FRANCISCA HOROKOSKI
HELENA MIDORI KASHIWAGI DA ROCHA
LUIZ FERNANDO DE CARLI LAUTERT

The background of the entire page is a teal-colored fingerprint pattern. The ridges are dense and wavy, creating a complex, organic texture. The color is a deep, slightly dark teal.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO COMO ESPAÇOS EDUCADORES NÃO FORMAIS

PARA PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NATURALISTA

Gisele Francisca Horokoski – *Tecnóloga em Agroecologia (UFPR), Especialista em Educação Ambiental (UFPR), Mestre em Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB UFPR), Doutoranda em Meio Ambiente e Desenvolvimento (PPGMADE UFPR). Pesquisadora do Grupo de Pesquisa Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas para o Desenvolvimento do Litoral do Paraná. Área de interesse: educação ambiental e meio ambiente. E-mail: giselehor@gmail.com*

Helena Midori Kashiwagi da Rocha – *Graduada em Arquitetura e Urbanismo (UFPR), Mestre e Doutora em Geografia (UFPR) com Doutorado sanduíche em Geografia Humana no Departamento de Didáticas Específicas (UAM Espanha). Professora Titular da Universidade Federal do Paraná. Coordena o projeto de pesquisa em Educação Ambiental nas Escolas do Litoral do Paraná e atua nas áreas de Planejamento Urbano, Educação Ambiental, Territórios Educativos, Populações Tradicionais e Territorialidades. E-mail: helenamkashiwagi@gmail.com*

Luiz Fernando de Carli Lautert – *Bacharel e Licenciado em Geografia (UFPR), Mestre em Geografia (UNESP Rio Claro) e Doutor em Ciências (USP). Professor Associado da Universidade Federal do Paraná. Coordena o projeto de pesquisa Qualidade do ar em Paranaguá: Percepção da população e Educação Ambiental. Atua nas áreas de análise do espaço geográfico, análise de bacias hidrográficas, gestão ambiental, saber tradicional e saber científico. E-mail: luizlautert2@gmail.com*

RESUMO

Este artigo objetiva apresentar as Unidades de Conservação como espaços educadores, bem como, suas contribuições para a educação não formal e suas relações de complementariedade para a educação formal, tendo como subsídio atividades educativas em diálogo com a Educação Ambiental Naturalista, através de jogos educativos elaborados a partir da metodologia Sharing Nature. Aplicada a metodologia pesquisa-ação, tendo como instrumentos metodológicos para coleta e análise dos dados, grupos focais e questionários abertos, analisou-se a percepção ambiental dos alunos pré-jogos e a sensibilização ambiental dos alunos pós-jogos. Desta forma, constatou-se que o ambiente natural oferecido pelas trilhas das Unidades de Conservação contribui para afirmar que as mesmas podem ser

consideradas espaços educadores não formais, pois através dos jogos aplicados nesses ambientes foi possível contextualizar conteúdos científicos e despertar curiosidades referente aos conteúdos histórico-culturais abordados, o que gerou a complementação do ensino formal. Verificou-se no estudo de percepção ambiental durante os grupos focais que os alunos não reconheciam instantaneamente em suas ações cotidianas, em especial em suas brincadeiras, a presença da natureza e seus elementos. Através da Educação Ambiental Naturalista, ponto de diálogos entre as Unidades de Conservação e educação não formal, constatou-se que a natureza e seus elementos, servindo de instrumentos pedagógicos nas ações educativas, despertaram a sensibilização ambiental dos alunos através do encantamento, da beleza da natureza e da relevância de sua conservação.

PALAVRAS-CHAVE:

Unidade de Conservação. Educação Ambiental Naturalista. Educação não formal.

ABSTRACT

In this work we sought to present the Conservation Units as educational spaces, as well as their contributions to non-formal education and their complementary relationships to formal education, using as subsidy educational activities in dialogue with naturalist environmental education, through educational games developed from the Sharing Nature methodology. The action-research methodology was applied, and as methodological tools for data collection and analysis, focus groups and open-ended questionnaires were used to analyze the environmental perception of students before the games and the environmental awareness of students after the games. In this way, it was found that the natural environment offered by the trails of the Conservation Units contributes to affirm that they can be considered non-formal educational spaces, because through the games applied in these environments it was possible to contextualize scientific content and awaken curiosity about the historical-cultural content covered, which generated a complement to formal education. It was verified in the environmental perception study during the focus groups that the students did not instantly recognize the presence of nature and its elements in their daily actions, especially in their games. Through naturalist environmental education, a point of dialogue between the Conservation Units and non-formal education, it was found that nature and its elements, serving as

pedagogical instruments in educational actions, awakened the environmental awareness of the students through enchantment, the beauty of nature and the relevance of its conservation.

KEYWORDS:

Conservation Unit. Naturalist Environmental Education. Non-formal Education.

INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta algumas reflexões teórico-metodológicas e desdobramentos da pesquisa de Mestrado realizada no Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal do Paraná (PROFCIAMB UFPR). Apresenta as possibilidades em torno do papel educador das Unidades de Conservação, desenvolvendo subsídios práticos e aplicáveis para potencializar ações educativas, bem como gerar relações de complementação entre a educação formal e a educação não formal, tendo como ponto de diálogo a Educação Ambiental Naturalista.

No decorrer das últimas décadas, o processo de ensino aprendizagem no sistema escolar institucionalizado pela educação formal mostra que a educação ultrapassa os muros das escolas para potencializar a interação com o exterior, perpassando os diversos conteúdos e especificidades entre disciplinas científicas, históricas e culturais. Nesse contexto, observa-se que essa educação, não formal, é uma categoria de ensino que abrange toda a forma de atividade educativa fora do ambiente escolar (SIMSON *et al.*, 2001). Para Kloetzel (1994), as vivências e experiências reais possibilitadas pela educação não formal estimulam a consciência ambiental e a valorização do meio no qual o estudante está inserido, permitindo várias formas de diálogo da educação não formal com o ambiente, sendo uma delas a Educação Ambiental.

Este estudo apresenta as Unidades de Conservação (UC), áreas naturais protegidas, como espaços educadores não formais, por serem espaços com potencial para pesquisas científicas e acadêmicas e por serem utilizados para práticas pedagógicas em Educação Ambiental por professores da Educação Básica e Superior, entre outros níveis de ensino. Essas áreas naturais proporcionam a interação entre a teoria e a prática dos conteúdos curriculares e incorporam a Educação Ambiental de

forma interdisciplinar, por conter variadas possibilidades de estudos e de ações educativas.

A Educação Ambiental no Brasil vem sendo estudada por vários autores, por exemplo, Reigota (2004), Loureiro (2004), entre outros, com perspectivas e abordagens teórico-metodológica distintas, conceituando a EA de forma interdisciplinar, entrelaçando os olhares que se somam para os estudos ambientais. Nesta pesquisa, o propósito é apresentar a aplicação teórico-prática da Educação Ambiental, na abordagem naturalista, proposta pela pesquisadora Lucié Sauv  (2008), por meio das análises fenomenológicas, cujos instrumentos metodológicos inspiraram este trabalho.

Essa corrente da Educa o Ambiental considera a natureza e seus elementos como métodos, sejam naturais ou lúdicos, numa perspectiva cognitiva, experimental e afetiva, para a concep o da percep o e sensibiliza o ambiental. Os métodos lúdicos, por exemplo, exploram a criatividade no brincar, livremente ou mediado, descobrindo e percebendo os elementos a sua volta, realizando uma aprendizagem pela imersão, em que "reconhecem o valor intrínseco da natureza, acima e além dos recursos que ela proporciona e do saber que se possa obter dela" (SAUVÉ, 2008, p. 19).

Na corrente naturalista da Educa o Ambiental, a abordagem educativa em sequência, aprendendo, vivenciando momentos e integrando a capacidade criadora com a natureza, pode se manifestar através dos jogos e brincadeiras ao ar livre ou no meio natural (natureza), onde elementos diversos da natureza façam parte dos métodos, "[...] a fim de adquirir uma compreensão dos fenômenos ecológicos e de desenvolver um vínculo com a natureza. (SAUVÉ, 2008, p. 19).

A interpreta o das Unidades de Conserva o como espaços educadores não formais, a partir da abordagem da Educa o Ambiental Naturalista, foi articulada com outros aportes teóricos como da Fenomenologia da Percep o de Merleau-Ponty (2006), retratando o mundo percebido do meio ou natureza onde o sujeito vive, e também a Topofilia de Yi-Fu Tuan (1980) que considera nas análises ambientais o elo de afetividade do indivíduo pela natureza. A pesquisa buscou trazer com esse entrelace de referenciais teóricos uma práxis pedagógica que venha fortalecer os processos de ensino e aprendizagem, por meio da experiência direta e vivida, para a sensibiliza o ambiental, a cidadania ambiental (HIGUSHI e AZEVEDO, 2004) e as vivências com a natureza (CORNELL, 2008).

Nesse sentido a Educa o Ambiental Naturalista em Unidades de Conserva o, enfatiza o motivo pelo qual essas áreas precisam ser preservadas, identificando as

problemáticas que estão ao seu entorno, sua importância nas dinâmicas dos sistemas naturais, sua contribuição para as funções e serviços ecossistêmicos e na preservação da fauna e flora. Para potencializar essa estratégia de conservação viu-se a necessidade de conectar as Unidades de Conservação aos processos educacionais formais e não formais, atrelando aos objetivos propostos pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), o qual no seu artigo 4.º no inciso XII destaca a promoção da educação e ações de interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico (BRASIL, 2000).

Diante do exposto, este trabalho apresentará a experiência teórico-prática realizada no Parque Estadual do Rio da Onça, em Matinhos-PR, e Parque Estadual de Utinga, em Belém-PA, ambas Unidades de Conservação em áreas urbanas, com alto potencial para o desenvolvimento de práticas pedagógicas em Educação Ambiental, como apoio didático para o ensino e aprendizagem de forma mais lúdica, prática, vivenciando com a natureza, além dos muros da escola.

DESENVOLVIMENTO

A presente pesquisa se enquadra na categoria da abordagem qualitativa, que tem como característica marcante a imersão do pesquisador com os sujeitos e objetos de estudo, tendo a observação investigativa como um dos métodos. Segundo Moreira (2002) a investigação participativa conduz, ao mesmo tempo que se participa ativamente na ação, colher dados através da observação, que na visão de Lüdke e André (1986) possibilitam um real entendimento da realidade e do comportamento dos envolvidos, e se constrói uma pesquisa pautada no coletivo e nas suas verdadeiras necessidades. Essa característica também está presente na pesquisa-ação, um tipo de pesquisa qualitativa na qual essa pesquisa se fundamenta.

Segundo Tripp (2005) a pesquisa ação é uma forma de investigação participativa que busca entre outros objetivos, aprimorar a própria prática. Isso se dá principalmente através da reflexão das problemáticas e das potencialidades encontradas no decorrer da pesquisa. Na visão de Thiollent (1985) uma pesquisa com base metodológica em pesquisa-ação, claramente e muitas vezes de forma natural, apresenta a relação entre o conhecimento e a ação e entre o pesquisador e os participantes, o que fomenta a discussão em torno das questões abordadas e a melhoria da prática exercida.

Outra abordagem aplicada para implementação das ações em Educação Ambiental, na abordagem naturalista, foi a aplicação da metodologia *Sharing Nature*

proposta por Joseph Cornell (2008, p. 20), conhecida como “Vivências com a Natureza”. Educador naturalista, nas suas vivências como instrutor da natureza, criou jogos para auxiliar as crianças nas práticas fora da escola, empregando uma aprendizagem sequencial. “Eu queria mostrar às crianças que a natureza pode ser uma grande fonte de inspiração; pois ela é a nossa Mãe e seus ensinamentos são particularmente valiosos para as crianças em crescimento”.

Esse método de “Aprendizado Sequencial” consiste em aproveitar o nível de entusiasmo que o grupo está e a partir disso guiá-lo de forma que um clima alegre permaneça em toda a vivência. As crianças aprendem com mais facilidade os conceitos teóricos quando vivenciam as experiências de forma direta. Nesse caso, a natureza é a educadora e os jogos são ferramentas no desenvolvimento cognitivo e dinâmico (Cornell, 2008). O educador é essencial para facilitar, sugerir e mediar os jogos, para isso, Cornell sugere algumas regras da educação ao ar livre e como ser um bom educador na natureza: Ensine menos e compartilhe mais. Seja receptivo. Concentre a atenção. Observe e sinta, fale depois; Um clima de alegria deve prevalecer durante a experiência.

Além das regras para ajudar os educadores a refletirem e a potencializarem suas funções como educadores na natureza, Cornell elaborou quatro etapas que executadas sequencialmente tornam as vivências com a natureza mais eficazes: Despertar o entusiasmo; Concentrar a atenção; Ter experiência direta; Compartilhar a inspiração. Com base nas etapas propostas por Cornell, definiram-se nesta pesquisa quatro fases: Fase 1 – Na escola: Estudo da percepção ambiental; Fase 2 – Na UC: Aplicação dos jogos; Fase 3 – Na UC: Estudo da Sensibilização Ambiental.; Fase 4 – Na escola: Avaliação do ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos e o uso dos espaços não formais para complementar as aulas.

Utilizou-se como método de Aprendizagem Sequencial para desenvolver as atividades nas fases 1 e 3 do Grupo Focal para coleta e avaliação dos dados. Analisando os escritos de George Gaskell (2008), o grupo focal é um método de entrevista grupal em que o entrevistador é chamado de moderador e o responsável pela intercomunicação entre os participantes. O mesmo autor diz que além de manifestar suas opiniões, sentimentos e ideias pessoais sobre um determinado assunto, os participantes (ou entrevistados) podem reagir às manifestações de outros, considerando o ponto de vista dos outros participantes para formular sua resposta. Existem alguns recursos que facilitam a comunicação no grupo focal. Na pesquisa foi usado o recurso da Associação Livre. Nesse recurso os participantes falam livremente sobre suas percepções e conhecimentos de determinado assunto. (BAUER; GASKELL, 2008).

Os participantes dessa pesquisa são alunos e professores do ensino fundamental I e II de duas Escolas Municipais: Escola Municipal Monteiro Lobato, localizada no município de Matinhos-Paraná e Escola Municipal Paulo Freire, localizada no município de Belém-Pará. A motivação por escolher duas escolas distintas geograficamente deve-se a oportunidade da realização de intercâmbio entre as Associadas da UFPR e UFPA e ambas as localidades possuem Unidades de Conservação, na categoria de Parques Estaduais, em áreas urbanas.

As Unidades de Conservação, objetos de estudo desta pesquisa, foram o Parque Estadual Rio da Onça (Matinhos -PR) e o Parque Estadual do Utinga (Belém-PA), ambos considerados Unidades de Conservação de proteção integral. Importante destacar que essa categoria de manejo tem por objetivo preservar os ecossistemas naturais, estimular a realização de pesquisas científicas e incentivar o desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental (BRASIL, 2000).

Como recorte metodológico, abordaram-se os desdobramentos da aprendizagem sequencial nas fases 1 e 3 das etapas desenvolvidas na pesquisa.

- FASE 1 - ESTUDO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL

Nessa primeira fase, desenvolvida na Escola, o objetivo foi conhecer a percepção ambiental dos alunos quanto à compreensão da natureza, do mundo percebido por eles, por meio de brincadeiras ou qualquer outra atividade cotidiana. Nos grupos focais buscou-se conhecer os alunos por meio de perguntas mediadoras como: Qual é o seu nome?; Quantos anos você tem?; O que você mais gosta de fazer? Qual o ponto em comum entre todas as coisas que gostamos de fazer? Já conhece o Parque Estadual Rio da Onça ou o Parque do Utinga? Com base nas respostas procurou-se identificar os elementos naturais que apareciam intrinsecamente ou claramente nas falas.

- FASE 3 - ESTUDO DA SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL

Nessa terceira fase, desenvolvida na Unidade de Conservação, o objetivo do estudo foi saber como o jogo influenciou a sensibilização ambiental em dois aspectos: a importância de se manter áreas naturais protegidas e o valor não comercial da natureza. Nos grupos focais foram elaboradas as seguintes perguntas mediadoras: Cite o que mais lhe marcou na aula de campo no parque? e Se não existisse esse parque como seria esse lugar?

Foram aplicados três jogos educativos: 1) Caça ao tesouro na floresta; 2) Esconderijo do tesouro; 3) Jogos de Tabuleiro: Na Trilhas das Conexões Ambientais. Vale ressaltar que todo o processo de elaboração e implementação dos jogos pode ser consultado, na íntegra, no material didático intitulado “A natureza educadora: protocolo de aplicação de jogos educativos”, desenvolvido em parceria entre discentes e docentes do PROFCIAMB UFPR e UFPA, disponível no formato de E-book (HOROKOSKI, G. F. *et al*, 2019).

RESULTADOS

– FASE 1 –

ESTUDO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL (PRÉ - JOGO)

Concluiu-se que os pontos analisados nas repostas intrinsecamente expostas, ou seja, onde os elementos naturais como o solo, animais, alimentos, mar e árvores, não aparecem claramente nas ações, mas são essenciais para o desenvolvimento das mesmas. Apareceram as seguintes ações: jogar bola, brincar de queimada, brincar na praia, brincar com o cachorro, andar de bicicleta e comer. Essas respostas juntas somaram 46% do total. Isso representa que os elementos da natureza estão presentes ou são necessários para o desenvolvimento das ações, porém, não são percebidos.

Os pontos analisados nas respostas claramente expostas, ou seja, onde os elementos naturais são citados nas ações, foram: cuidar da natureza e subir em árvores. Cabe destacar que entre 72 alunos somente um citou como “O que você mais gosta de fazer” subir em árvores e dois citaram que gostam de cuidar da natureza, isso quer dizer que somente 4% das crianças preferem brincar na e com a natureza.

Uma questão importante constatada é que 18% das crianças preferem ler, desenhar e estudar. Aqui entramos em um dilema. As crianças que citaram essas respostas são do 2º ano, têm entre 7 a 9 anos, estão na melhor fase do brincar. Ao mesmo tempo, estão descobrindo a leitura, a escrita, o ser cidadão e tudo aquilo que a escola possibilita. Como aliar esses dois aspectos tão importantes para o desenvolvimento humano? A resposta está em Piaget (1973), na afirmação que ato de brincar e jogar contribui para o ensino e aprendizagem, visto que a introdução desses atos na prática pedagógica desenvolve diferentes atividades que colaboram para a adquirir habilidades, valores e atitudes.

Vale destacar também que 19% das crianças têm nos equipamentos eletrônicos suas preferências. Esse quesito apareceu em todas as turmas independentemente da idade, um reflexo da contemporaneidade.

Em seguida, a moderadora fez a pergunta 2 “Qual é o ponto em comum entre todas essas coisas que gostamos de fazer?”. Nessa etapa nem todos se manifestaram. No início, o silêncio prevaleceu. Até que uma das professoras, que naquele momento também fazia parte do grupo, disse “Somos todos humanos”. A partir de então várias manifestações, que resumidamente foram: “Gostamos de brincar”, “Respiramos”, “Somos todas criança”.

Na última pergunta foi constatado que num total de 54 alunos da Escola Municipal Monteiro Lobato, somente 6 alunos já visitaram o Parque Rio da Onça. Sendo que da Escola Municipal Professor Paulo Freire, nenhum dos alunos conhecia o Parque do Utinga. Nem mesmo as professoras conheciam as UC. Cabe destacar que o Parque Rio da Onça fica a cerca de 800 metros da escola e o Parque do Utinga um pouco mais longe, 14 km. As professoras não souberam explicar por que nunca usaram os espaços dos parques para as atividades extracurriculares, mas estavam empolgadas para a visita.

– FASE 3 –

ESTUDO DA SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL (PÓS - JOGO)

Para a primeira pergunta, “Cite o que mais lhe marcou na aula de campo no parque”, as respostas foram diversas:

A sensação de bem lá dentro; De procurar o tesouro, achei que fosse moedas de chocolate; As pontes, trilha e o rio preto; Os buracos de tatu e o tapete de musgo; Sempre trabalhando em grupo, ajudando um ao outro; Sair correndo para procurar as pistas; A árvore que tem a mancha vermelha; Descobrir novas árvores; Da árvore que faz barulho; Da árvore com cheiro de perfume; e De montar o quebra-cabeça no começo (HOROKOSKI, 2018).

Na segunda pergunta, “Se não existisse esse parque como seria esse lugar?”, as respostas foram comuns, apresentando as seguintes respostas como representações: “*Não ia ter natureza*”, “*Só ia ter casa*” e “*la ter um monte de lixo*”.

Pelos escritos e reflexões de Mendonça (2017) e Higuchi e Azevedo (2004), atreve-se dizer que a sensibilização ambiental pode se dar através de dois tipos de sentimentos: sentimento de encantamento e sentimento de descontentamento. O primeiro surge do olhar algo belo, de conhecer detalhes de algo, de admirar uma

paisagem natural, ou qualquer outra coisa que desperte no interior a afetividade pela natureza e seus elementos. Essa forma de sensibilização conversa com a Topofilia, termo alcunhado por Tuan (1980) que se refere a sentimentos positivos, de amorosidade e pertencimento ao lugar em que se vive. O outro sentimento que surge é de algo negativo, que pode ser despertado quando se vê algo referente à degradação da natureza ou que atinja diretamente os recursos naturais ou a vida dos organismos vivos, como o corte de árvores, a morte de algum animal por causas não naturais, o descarte indevido do lixo, a poluição que atinge os rios e os mares, enfim, inúmeras problemáticas. O descontentamento ou a aversão por um lugar traduz o sentimento de Topofobia, outro termo proposto por Tuan (1980).

Dessa forma, deduz-se que os alunos iniciaram o processo de sensibilização ambiental pelo encantamento, através da biodiversidade presente nos biomas e ecossistemas das trilhas dos Parques, tendo como instrumento pedagógico a natureza e seus elementos, que vai ao encontro da corrente da Educação Ambiental Naturalista.

AValiação DO ENSINO E APRENDIZAGEM

Foi elaborado para as professoras das duas escolas um questionário para avaliar o processo de ensino e aprendizagem através dos jogos aplicados nas Unidades de Conservação. Verificou-se que as aulas de campo nos Parques, em espaços não formais, tornaram a aprendizagem mais significativa para o aluno, uma vez que ele conseguiu interagir com o objeto estudado, observando através da realidade e dos detalhes, temáticas que em sala de aula ficam limitadas à teoria. Essa reflexão corrobora com os objetivos da educação não formal, que é contextualizar os conteúdos (TRILLA, 2008).

As professoras colocaram que não imaginavam que através de um jogo os alunos pudessem aprender tantas coisas. Contudo, confessaram que particularmente não teriam capacitação/preparo para a realização dessas práticas pedagógicas fora da sala de aula. Visto que, não teriam tempo para dedicar-se à elaboração dos jogos, mas ressaltaram que com um protocolo apresentando o passo-a-passo, vão procurar reproduzir essas atividades em outras turmas. Perceberam o entusiasmo dos alunos para rever ou buscar mais informações sobre alguns assuntos abordados nos jogos.

Na visão das professoras, as aulas de campo sempre requerem uma boa logística. Conhecer bem o lugar de estudo, torna-se necessário para uma boa aula. Segundo as educadoras, a ação foi maravilhosa e trouxe muito aprendizado, não

só para os alunos, mas para elas também, pois como era a primeira vez que visitavam os Parques, puderam compreender como organizar uma aula em espaços não formais. Além disso, expuseram nas repostas que o planejamento detalhado e a execução da ação educativa, através dos jogos, gerou apreciação e participação dos alunos e auxiliou na didática de alguns conteúdos como: classificação e características dos vegetais, ciclos hidrológicos, consumo consciente e reciclagem, seres vivos no ambiente e plantas, características e desenvolvimento dos animais, cadeias alimentares simples e microrganismos, nutrição do organismo, sol como fonte de luz e calor, características da terra e usos dos solos e cultura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como frisado por Vygotsky e Piaget, o conhecimento pela descoberta, pela experiência vivida e em coletivo é mais significativo e memorável. É preciso conhecer a natureza, conhecer o habitat e tudo que nele está, que mantém a permanência dos seres vivos, para daí então criar laços afetivos e/ou de respeito, que levam às mudanças de valores e atitudes.

E, por que não inserir nesse contexto a natureza e seus elementos naturais e vivos como instrumentos pedagógicos? Contextualizar conteúdos curriculares que na escola são ensinados fora do contexto real. São as relações de complementaridade entre a educação formal com a educação não formal. Considerando que educação não formal pode ser caracterizada como atividades extracurriculares que priorizam as práticas de atividades culturais, troca de experiências e demandas sociais e ambientais, fazendo com que os conteúdos institucionalizados possam se apresentar de forma interdisciplinar e perpassar por todas as áreas do conhecimento. Assim, ela desperta a curiosidade, o ser pesquisador e flui ou intensifica aptidões.

Uma das alternativas mostradas na pesquisa, foram vivências e aulas de campo somadas ao contato direto com a natureza por meios de jogos educativos, que contextualizam as questões ambientais, através da ludicidade do brincar. Essas alternativas ou ideias são cada vez mais importantes para a percepção e sensibilização ambiental, meios para se desenvolver os processos de Educação Ambiental, já que todos os segmentos da educação e as inúmeras formas de educar são permanentes.

Ainda conseguimos encontrar com certa facilidade tudo que precisamos para desenvolver ações da Educação Ambiental Naturalista, onde a natureza é a

educadora. Pode ser no pátio da escola onde há uma área natural ou uma horta, pode ser em uma praça ou bosque, ou em uma UC próxima. Às vezes, as dificuldades são maiores que o desejo, falta de transporte, a não liberação da escola, ou até mesmo a falta de criatividade, ou em outros casos, a escola oferece os subsídios necessários, mas o educador não aproveita a oportunidade, resultando em atividades extracurriculares sem propósito significativo.

Estamos em um momento na Educação que a palavra de ensino não é mais resgatar, mas de desenvolver, apresentar, mostrar, ensinar e suas derivações. Neste estudo, observamos que a aprendizagem sequencial, aplicada em espaços fora da sala de aula, permite o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa na criança, despertando-lhe a curiosidade e interesse sobre diversos conteúdos didáticos. Sobretudo, estimulando na criança o sentimento de pertencimento do mundo por ela percebido, além dos muros da escola e, sensibilizando-a para o desenvolvimento de uma consciência ambiental.

As Unidades de Conservação, na categoria de parques, em especial, urbanos, podem ser considerados espaços potenciais para a educação não formal, nos quais os educadores podem criar e propor novas práticas pedagógicas e ações em Educação Ambiental. As vivências com a natureza permitem, de forma lúdica, por meio de jogos educativos e brincadeiras, ensinar a criança a ressignificar o sentido de aprender e os educadores a pensar em inovações didáticas e mudanças de paradigmas.

REFERÊNCIAS

BAUER, Martin W.; GASKELL, George (org.). **Pesquisa qualitativa com texto imagem e som**: um manual prático. 7 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

BRASIL, **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm. Acesso em: 25 jun. 2021.

CORNELL, J. **Vivências com a Natureza**: guia de atividades para pais e educadores. 3. ed. São Paulo: Aquariana, 2008.

HIGUCHI, M. I. G; AZEVEDO, C. G. Educação como processo na construção da cidadania ambiental. *In: Revista brasileira de educação ambiental*, Brasília, v. 0, n. 0, nov., 2004. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/1859/1264>. Acesso em: 25 jun. 2021.

HOROKOSKI, Gisele Francisca. **O papel educador das unidades de conservação perante a educação não formal na perspectiva da educação ambiental naturalista**. 2018. 98 p. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências Ambientais) - Universidade Federal do Paraná, Setor Litoral, Curitiba, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1884/59397>. Acesso em: 29 jun. 2021.

HOROKOSKI, G. F.; BALEIXO, L.; LAUTERT, L. F. C.; FERREIRA, C. P. A **Natureza educadora**: protocolo de aplicação de jogos educativos. Curitiba: Brazil Publishing, 2019. 42 p. Disponível em: <https://aeditora.com.br/produto/a-natureza-educadora-protocolo-de-aplicacao-de-jogos-educativos/> Acesso em: 25 jun. 2021.

KLOETZEL, K. **O que é meio ambiente**. São Paulo: Brasiliense, 1994.

LOUREIRO, C. F. B. Educação Ambiental Transformadora. *In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Identidades da educação ambiental brasileira*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 65-84.

LÜDKE, M e ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MENDONÇA, R. **Atividades em áreas naturais**. 2 ed. São Paulo: Instituto Ecofuturo, 2017. Disponível em : http://www.ecofuturo.org.br/wp-content/uploads/2015/11/2017_Atividades-em-%C3%81reas-Naturais.pdf. Acesso em: 20 jun. 2021.

MERLEAU-PONTY, M. **A fenomenologia da percepção**. 3. ed. São Paulo: Martins Flores, 2006.

MOREIRA, D. A. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

PIAGET, Jean. **Estudos Sociológicos**. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2004.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. *In*: SATO, M.;

CARVALHO, I. (orgs.) **Educação ambiental**: pesquisa e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2008.

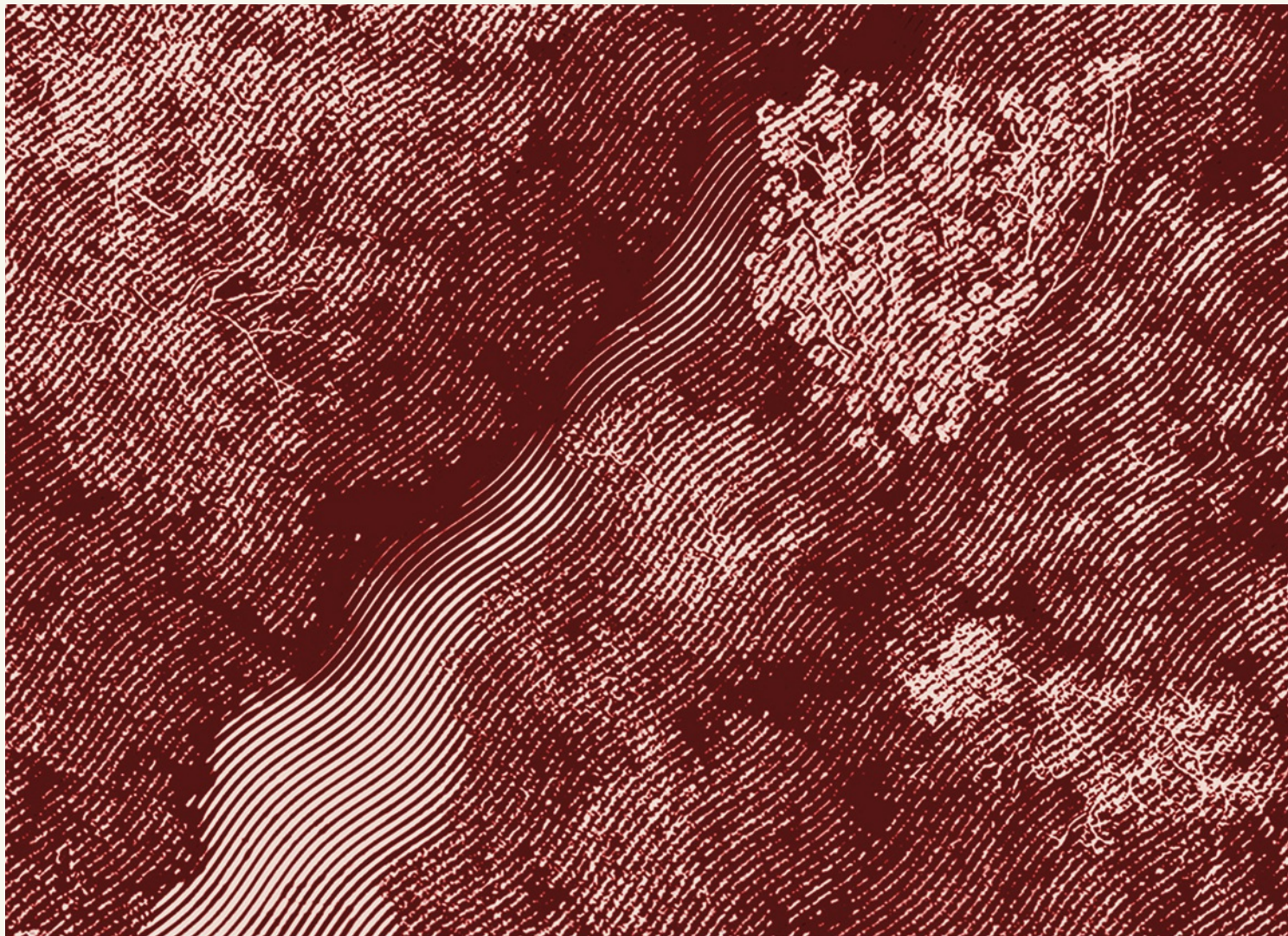
SIMSON, Olga Rodrigues de Moraes Von *et al.* **Educação Não-Formal**: Cenários da Criação. Campinas: Editora da Unicamp, 2001. 315 p.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo: Cortez, 1985.

TRILLA, J. Educação não formal. *In*: GHANEM, E.; TRILLA, J. **Educação formal e não formal**. São Paulo: Summus, 2008.

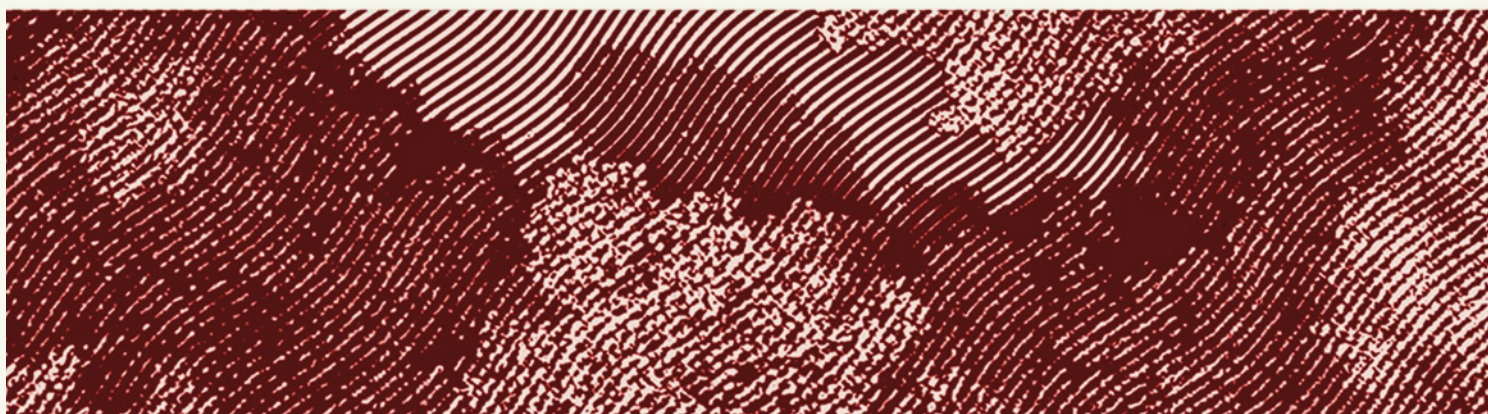
TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.

TUAN, Y. F. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. New Jersey: DIFEL, 1980. 288 p.



MURERU: AGRICULTURA SOBRE AS ÁGUAS

ANA SÁVIA FARIAS RAMOS
MARXER ANTONIO COLARES BATISTA
AYRTON LUIZ URIZZI MARTINS
LÚCIA HELENA PINHEIRO MARTINS



MURERU:

AGRICULTURA SOBRE AS ÁGUAS

Ana Sávia Farias Ramos - Graduada em Ciências Sociais pela UFCG e mestre em Ensino da Ciências Ambientais pelo PROFCIAMB/UFAM.  docente do Ensino Básico Técnico e Tecnológico no IFAM, Campus Tabatinga. Pesquisadora do Núcleo de Etnoecologia na Amazônia Brasileira – NETNO/UFAM e do Grupo de estudos em Ciências Ambientais e Agrárias na Amazônia – GECAAM/IFAM. E-mail: ana.ramos@ifam.edu.br

Marxer Antonio Colares Batista - Graduado em Engenharia Florestal pela UEA e mestre em Ensino das Ciências Ambientais, linha de atuação Ambiente e Sociedade pelo PROFCIAMB/UFAM.  docente do Ensino Básico e Tecnológico no IFAM. Pesquisador do Núcleo de Etnoecologia na Amazônia Brasileira - NETNO/UFAM e do Grupo de Estudos em Ciências Ambientais e Agrárias na Amazônia – GECAAM/IFAM.
E-mail: marxer.batista@ifam.edu.br

Ayrton Luiz Urizzi Martins - Graduado em Agronomia, com doutorado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. É professor adjunto III da Universidade Federal do Amazonas e lidera o "Núcleo de Etnoecologia na Amazônia Brasileira". Dedicar-se a pesquisas em Estratégias de Conservação da Agrobiodiversidade e Etnoecologia. Av. Gen. Rodrigo Octávio 6200, Campus Universitário, Setor Sul, Bloco FCA 1, Manaus, AM.
E-mail: ayrton.urizzi@yahoo.com.br

Lúcia Helena Pinheiro Martins – Graduada em Agronomia, Mestre em Ciências Biológicas e Doutora em Agronomia Tropical, rea de concentração Produção Vegetal, pela Universidade Federal do Amazonas, Manaus. Participa de pesquisas na área de conservação da agrobiodiversidade. pesquisadora do Núcleo de Etnoecologia na Amazônia Brasileira – NETNO/UFAM. E-mail: martinslhp2015@gmail.com

RESUMO

Este capítulo trata da concepção e elaboração do Jogo Mureru, material didático pedagógico produzido para o ensino transdisciplinar das ciências ambientais na educação básica. O nome Mureru faz referência à complexidade biótica da macrófita aquática encontrada na Amazônia, cujo uso ancestral dado às suas cinzas pelos povos nativos representam os dois princípios de fertilidade do solo – a água e as cinzas - que regem as atividades produtivas realizadas em ecossistemas de várzea e terra firme na região do Alto Solimões, AM. Assim como as

pesquisas que o inspiraram, a elaboração deste material pedagógico visa reproduzir a complexidade ecossistêmica e as dinâmicas ambientais observadas nestes dois ecossistemas em consonância com as atividades produtivas que neles se realizam.

PALAVRAS-CHAVE

Ensino. Ciências Ambientais. Transdisciplinariedade.

ABSTRACT

This chapter deals with the conception and elaboration of the Mureru Game, an educational didactic material produced for the transdisciplinary teaching of Environmental Sciences in Basic Education. The name Mureru refers to the biotic complexity of the aquatic macrophyte found in the Amazon whose ancestral use given to its ashes by native peoples represents the two principles of soil fertility - water and ash - that govern the productive activities carried out in ecosystems named floodplain and terra firme in the Alto Solimões region, AM. As well as the research that inspired it, the elaboration of this pedagogical material aims to reproduce the ecosystem complexity and the environmental dynamics observed in these two ecosystems in line with the productive activities that take place in them.

KEYWORDS

TEACHING. ENVIRONMENTAL SCIENCES. TRANSDISCIPLINARITY.

INTRODUÇÃO

Este capítulo trata da elaboração de um jogo pedagógico baseado nos resultados de duas pesquisas realizadas junto às famílias de agricultores da Comunidade de Cristo Rei e da Comunidade Urumutum – Takana, desenvolvidas, respectivamente, por Ana Sávia Farias Ramos e por Marxer Antonio Colares Batista. Ambas pesquisas resultaram em dissertações orientadas pelo professor Dr. Ayrton L. U. Martins, coorientadas pela professora Dr.^a Lúcia H. P. Martins no âmbito do Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais - PROFCIAMB/UFAM.

A elaboração do jogo baseou-se nos saberes dos agricultores familiares dessas localidades em suas relações com o ambiente, tomando como fio condutor a noção de “pulsar das águas”. Esta, desenvolvida por Martins *et al.* (2018) para se referir ao “complexo sistema de circulação de água no sistema ambiental” que orienta as atividades produtivas empreendidas pelas famílias de agricultores no tempo e no lugar.

A noção de “pulsar das águas” recupera as considerações feitas por Junk (2000 apud Martins *et al.*, 2018) e Wittmann *et al.* (2006 apud MARTINS *et al.*, 2018) acerca do pulso de inundação - termo que designa os movimentos de subida e descida de águas característicos das áreas alagáveis amazônicas. A noção desenvolvida por Martins *et al.* (2018) apresenta uma ampliação teórica em relação à ideia de pulso de inundação, uma vez que considera não só os movimentos de subida e descida dos rios que atingem sazonalmente as áreas de várzea, mas também, todo o sistema de circulação de água no sistema ambiental que determina os níveis de precipitação e as variações no lençol freático.

Em consonância com o sentido dado pelo autor (MARTINS *et al.*, 2018), a noção sobre o pulsar das águas é aqui utilizada tanto para a interpretação de fenômenos que ocorrem em ecossistemas de várzea como para a compreensão das dinâmicas de paisagem em um ecossistema de terra firme. Essas duas configurações ecossistêmicas foram identificadas por Laques *et al.* (2013), como os dois principais ecossistemas encontrados na região do Alto Solimões - sendo a várzea definida como “[...] planície aluvial do Amazonas e alguns de seus afluentes que são submetidos a um ritmo anual de subida e descida das águas [...]” e a Terra Firme como “[...] área não suscetível à alagação [...]” (LAQUES *et al.*, 2013, p.15).

Considerando que os princípios gerais de organização da região seriam dados pelo pulsar das águas – observando-se, além do regime sazonal de subida e descida do rio, a espacialidade da calha do rio na microrregião do Alto Solimões “... delimitada pelo nível máximo nas áreas alagáveis das planícies” (LAQUES *et al.*, 2013, p.18) - as pesquisas que subsidiaram a construção do jogo foram desenvolvidas de forma a compreender a influência do pulsar das águas em um ambiente de várzea, representado pela Comunidade de Cristo Rei, e em um ambiente de terra firme. Este representado pela Comunidade Urumutum-Tacana.

A Comunidade denominada Cristo Rei está situada no município de Benjamin Constant – AM, na Ilha do Aramaçá, área de influência dos rios Solimões e Javari. A localidade designada como Comunidade Urumutum-Tacana está situada, por sua vez, no município de Tabatinga–AM, e se constituiu às margens do

igarapé Urumutum, corpo d'água que deságua no rio Tacana, afluente do rio Solimões. Ambas localidades estão situadas em áreas onde foram implementados projetos de reforma agrária. Sendo parte da Ilha do Aramaçá compreendida pelo Projeto Agroextrativista de mesmo nome (PAE - Ilha do Aramaçá) e as terras da Comunidade Urumutum-Tacana compreendidas pelo Projeto de Desenvolvimento Sustentável Rio Tacana.

Ainda que a Comunidade Urumutum-Tacana tenha se constituído antes da implementação do referido projeto de reforma agrária e a Comunidade de Cristo Rei, atualmente ocupe terras que estão fora dos limites compreendidos pelo PAE – Ilha do Aramaçá, esses processos de regularização fundiária indicam as formas pelas quais os agricultores familiares da região do Alto Solimões podem acessar formalmente os bens fundiários.

Além deste ponto em comum, as famílias de agricultores que participaram destas pesquisas desenvolveram estratégias de uso dos bens comuns e dos serviços ecossistêmicos que articulavam noções de uso privado e comunal (NODA *et al.*, 2013a) em acordo com as possibilidades abertas pelo próprio sistema ambiental e visando a autonomia familiar. Esse conjunto de estratégias, que são informadas pelo saber local dos agricultores, confluem para a conformação de uma paisagem e das dinâmicas ambientais que lhe estão associadas, dando origem ao que chamamos agroecossistemas familiares.

O conceito de agroecossistemas familiares é aqui utilizado com o mesmo sentido dado por um conjunto de estudos que têm contribuído para a compreensão da agricultura familiar na região do Alto Solimões (NODA *et al.*, 2013b; DÁCIO, 2017; MARTINS *et al.*, 2018). Partindo da consideração partilhada por estes autores, segundo a qual as atividades humanas se configuram como um elemento constitutivo das dinâmicas pertinentes a um sistema ambiental, o conceito de agroecossistema familiar é utilizado para designar o arranjo que resulta das relações recursivas entre as atividades humanas, características da agricultura familiar e o ambiente em que essas atividades se perfazem.

Segundo essa perspectiva, a definição de agroecossistema encontra-se assentada, portanto, em uma visão transdisciplinar com a ecologia. Pois, assim como a ecologia, partimos do reconhecimento das interações entre seres humanos e ambiente. No entanto, a compreensão de agroecossistema sugerida pelos estudos acima citados considera essas interações do ponto de vista constitutivo de um sistema ambiental, à medida que os autores relacionam o fator humano – e as características antropossociais que lhe estão associadas – às dinâmicas ambientais segundo um movimento recursivo. Do ponto de vista

teórico, tal conceito visa complementar a designação agricultura familiar, entendida somente pelos aspectos de produção e de consumo, ao abranger as relações que estas atividades assumem no sistema ambiental.

MURERU: O JOGO

O ponto de partida para a concepção do jogo foi a construção de um protótipo de tabuleiro onde buscamos reproduzir os resultados das pesquisas desenvolvidas na Comunidade de Cristo Rei e da Comunidade Urumutum – Takana. De forma geral, buscou-se reproduzir em um jogo de tabuleiro, as dinâmicas recursivas decorrentes das atividades produtivas, as características ambientais e os componentes de produção pertinentes à agricultura familiar nos ecossistemas de várzea e terra firme. No que cabe ao ambiente de várzea, buscou-se representar no tabuleiro os principais elementos que orientam a organização dos agroecossistemas familiares na Comunidade de Cristo Rei. Dessa forma, a configuração do ambiente se deu pela disposição dos elementos da topografia local – destacando-se três unidades de paisagem pertinentes à localidade: as “terras novas”, a “ressaca” e o rio Solimões – além da representação do pulsar das águas, a representação dos tipos de vegetação, observada nas partes mais baixas e mais altas da ilha, e os componentes do sistema de produção, têm características da agricultura familiar.

No ambiente de terra firme, buscou-se a representação das unidades de paisagem observadas nos agroecossistemas familiares mantidos na Comunidade Urumutum-Tacana. Ou seja, os componentes de produção designados localmente por roça, sítio, capoeira e floresta. Considerando a importância que essas unidades de paisagem apresentam para a organização dos agroecossistemas observados e para a dinâmica do sistema ambiental em terra firme, a configuração desse ambiente se deu pela disposição das unidades de paisagem, suas características ecossistêmicas e produtivas, bem como sua dinâmica de transformação no tempo. Nesse ambiente também foi de fundamental importância, a consideração das dinâmicas do pulsar das águas representadas pelos períodos de maior e menor incidência de chuvas que incorrem no aumento ou diminuição do nível de água no igarapé e no lençol freático, cujo afloramento constitui os olhos d'água que servem como principal fonte de água para o uso doméstico das famílias.

A representação do ambiente de várzea e terra firme, em protótipo de tabuleiro, foi pensado de forma a possibilitar a percepção visual e tátil dos diferentes elementos constitutivos dos ambientes. Assim, promover a acessibilidade do jogo a estudantes que apresentem deficiência visual. Para produzir esse efeito, utilizamos diferentes tipos de material em cada elemento representado. Sendo o material EVA em diferentes cores, porém com a mesma textura, para a representação dos

MURERU: AGRICULTURA SOBRE AS ÁGUAS

elementos de relevo, respeitando-se a variação topográfica que orienta a organização dos agroecossistemas. Então, o papelão texturizado em diferentes tons de verde e em diferentes formatos para representar os elementos de vegetação; plástico texturizado em diferentes tonalidades para representação dos corpos d'água e, por fim, papel cartão, também com a mesma textura, porém com diferentes formatos e cores, representando os componentes do sistema produção designados como roça, sítio, quintal, e pasto.

A construção deste protótipo subsidiou a produção de uma base em fibra de vidro e resina que assumiu a mesma função do tabuleiro (Figura 1A). Nesta base, foi preservada a possibilidade de percepção visual e tátil, uma vez que os elementos constantes na base são representados por cores e em alto relevo. Outrossim, as dinâmicas do pulsar das águas são reproduzidas pelo movimento de água, possibilitadas pela instalação de mecanismos de bombeamento. Assim, buscamos simular um evento de queda de barranco e a formação de terras novas por meio de uma peça removível alocada em uma parte da base, representando um barranco que podia ser deslocada para outra parte, representando o ganho de terras, conforme a dinâmica do jogo.

FIGURA 1 - Exposição do jogo denominado Mureru, onde são apresentados os elementos que o constituem. Benjamin Constant, Amazonas, 2021.



Fonte: BATISTA, Marxer A. Colares, 2021.

LEGENDA: **A** - base de fibra de vidro contendo as representações das diferentes formas de relevo e como a água circula pelos agroecossistemas; **B** - encadernações contendo as regras e orientações do jogo aos educadores e aos educandos; **C** - roleta representando as variações pluviométricas e fluviométricas; **D** - maleta dividida em compartimentos onde são acondicionadas as peças removíveis.

Assim, entre a representação dos agroecossistemas nos ambientes de terra firme e várzea, encontra-se a representação dos cursos d'água referentes ao rio Solimões e ao igarapé Urumutum. A circulação de água entre os ambientes de várzea e terra firme, representando o pulsar das águas por meio dos períodos fluviais, da incidência de chuvas, os processos de perda e ganho de terra, o aumento e diminuição do nível dos corpos d'água, dão-se conforme a dinâmica do jogo, sendo ativados por situações-problemas contidas nas cartas que preveem o acionamento do elemento de indeterminação representado por uma roleta.

Neste sentido, convém observar que a simulação do pulsar das águas no sistema ambiental é de fundamental importância para os objetivos do jogo, uma vez que as dinâmicas dos agroecossistemas de várzea e terra firme, estão interligadas pela circulação da água nestes ambientes. A base de fibra de vidro e resina comporta, ainda, um espaço destinado à representação da cidade de Tabatinga. Tendo em vista que o fluxo de pessoas, trabalho e produção, entre as Comunidades estudadas e a cidade, foi um elemento constante em ambas pesquisas.

RECONHECENDO OS AGROECOSSISTEMAS FAMILIARES

O jogo tem início com a observação dos elementos representados na base de resina e fibra de vidro. Observando-se os princípios descritos, os ambientes de várzea e terra firme representam os elementos pertinentes à organização dos agroecossistemas familiares. Dessa forma, os componentes de relevo, corpos d'água e unidades de paisagem são representadas sobre a base de resina e fibra de vidro em relação aos ambientes onde ocorrem.

Os agroecossistemas familiares de várzea são distribuídos entre três paisagens observadas na Comunidade de Cristo Rei e representadas no tabuleiro, sendo, um agroecossistema posto na unidade de paisagem “ressaca”, dois agroecossistemas nas chamadas “terras novas” e um agroecossistema no rio Solimões. Os agroecossistemas de terra firme são distribuídos às margens da representação do igarapé Urumutum na base do jogo, sendo dois agroecossistemas situados à margem direita e dois agroecossistemas situados à margem esquerda.

Após a observação da base do jogo e a escolha dos agroecossistemas, onde vão jogar, os participantes deverão depositar água nos compartimentos da base do jogo, destinados a esse fim e assim, acionar os sistemas de bombeamento responsáveis pela

circulação de água nos ambientes. Acompanhando a dinâmica da água na representação dos ecossistemas, cada jogador deverá sacar cartões verdes e azuis, identificados por números, cujos conteúdos trazem informações sobre os elementos dos ecossistemas de várzea e terra firme que são representados na base de fibra de vidro e resina.

A organização dos agroecossistemas, na base que reproduz os ambientes de várzea e terra firme, dar-se-á conforme as regras disponibilizadas ao educador/orientador da atividade e aos jogadores, contidas nas orientações que acompanham o jogo (Figura 1B). Já a sucessão de cartas constantes nos baralhos que compõem o jogo, determina a dinâmica da partida. Em acordo com o que determinam as cartas dos baralhos, as regras do jogo estabelecem a dinâmica de complexificação dos agroecossistemas por meio da substituição e diversidade das unidades de paisagem. O resultado esperado nessa etapa é a compreensão deste processo de complexificação em termos de tempo e espaço nos ecossistemas de várzea e terra firme.

As transformações e organizações das unidades de paisagem serão conduzidas ao longo da dinâmica do jogo, por meio de situações dispostas em cartas, nas quais o jogador poderá adquirir, trocar ou perder variedades de espécies vegetais e animais. A complexificação de cada agroecossistema será valorizada durante a dinâmica do jogo, uma vez que, em algumas situações determinadas pelas cartas, os jogadores só poderão ser beneficiados se obtiverem a diversidade de unidades de paisagem nos agroecossistemas. Espera-se que a observação dessas situações, em conjunto com as regras que definem as possibilidades de troca de cultivos entre os jogadores, os leva a manter a diversidade de cultivos, criações e atividades em seus agroecossistemas.

O objetivo das regras do jogo é facilitar o conhecimento sobre os ambientes de várzea e terra firme e suscitar o interesse sobre a importância da manutenção da diversidade de atividades. As situações-problema que darão a dinâmica do jogo se referem às espécies, instrumentos e estruturas distribuídas por um baralho de cartas. Assim, os jogadores serão levados a observar que quanto maior for a diversidade de elementos que eles possuem em seu agroecossistemas, maiores serão suas possibilidades de jogar. Enfim, seguindo esse princípio, as trocas de elementos do jogo são suscitadas com vistas a reforçar as relações de reciprocidade que contribuem para a diversidade de espécies e de atividades nos agroecossistemas, sendo este um fator fundamental para a autonomia das famílias de agricultores.

DINÂMICA DO JOGO: BRINCANDO NOS AGROECOSSISTEMAS DO ALTO SOLIMÕES

A dinâmica do jogo é iniciada pela carta do baralho de cor cinza, cujo conteúdo trará uma situação-problema com efeitos positivos, negativos e/ou sugestões de estratégias. As cartas do baralho cinza serão retiradas igualmente pelos jogadores que se encontram nos agroecossistemas de várzea e terra firme .

As cartas cinzas correspondem a seis eixos do jogo, todos relativos à agricultura familiar e identificados por cor e designação. As cartas que demandam alguma atividade no agroecossistema serão identificadas por este nome em cabeçalho vermelho. Assim, as cartas que se referem aos cultivos de espécies vegetais terão o título “cultivo” em verde. Já as cartas dedicadas à criação de animais terão o título “criação” em azul. Assim também, as cartas que representam algum benefício ou perda material em relação à espécies vegetais, animais, instrumentos de trabalho, benfeitorias ou atividades terão o título “bônus/ônus” em amarelo, como também, as cartas que representam um evento ambiental terão o título “evento” em azul escuro. Finalmente, as cartas que acionaram a roleta serão estampadas com uma figura de roleta (Figura 1D).

Após cada jogada, a opção entre devolver as cartas do baralho que está em jogo ou depositá-las na maleta, é atribuída ao educador/orientador da atividade ou aos jogadores, observando-se às seguintes situações:

- a) *Se as cartas sacadas pelos jogadores forem devolvidas ao baralho, o jogo apresentará uma dinâmica contínua representada pelas situações-problema que poderão se repetir indefinidamente, cabendo aos jogadores ou ao educador/orientador finalizar o jogo, ou seja, quando o jogo atingir a “saturação”;*
- b) *Se as cartas retiradas forem depositadas na maleta, o fim do jogo será sinalizado quando o baralho se esgotar.*

Como foi posto, o baralho cinza irá conter cartas estampadas com a representação de uma roleta em seu verso. Essas cartas acionarão o elemento de indeterminação representado pela roleta que demarcará os eventos e períodos relativos ao pulsar das águas. Esses períodos e eventos têm implicações diversas sobre os agroecossistemas de terra firme e várzea. Assim, a roleta foi disposta de forma a demarcar as variações pluviais que exercem mais influência sobre a organização dos agroecossistemas de terra firme e os períodos e eventos

decorrentes do regime fluvial, cuja maior influência é observada na organização dos agroecossistemas de várzea.

A roleta será formada por uma peça-base, onde serão dispostos dois círculos concêntricos, dada a observação da coincidência entre os períodos pluviométricos e as variações do regime fluvial. Dessa forma, o círculo um será dividido em duas cores que representarão os dois períodos pluviométricos que orientam as atividades nos agroecossistemas de terra firme:

- a) *o inverno - marcado pela maior incidência de chuvas;*
- b) *o verão - marcado pela diminuição do volume de água proveniente da incidência de chuvas.*
O círculo dois compreenderá sete seções referentes ao regime fluvial e aos eventos deles decorrentes que mais influenciam as atividades e a organização dos agroecossistemas no ambiente de várzea:
- c) *seca - marcada pela diminuição do nível do rio e, conseqüentemente, dos corpos d'água;*
- d) *enchente - marcada pelo aumento do volume de água no rio e nos corpos d'água;*
- e) *cheia - marcada pelo aumento do nível do rio e dos corpos d'água;*
- f) *alagação - marcada pela permanência de lâmina d'água sobre as terras;*
- g) *grande alagação - quando a permanência da lâmina d'água sobre as terras provocam prejuízos materiais aos jogadores (agricultores) e/ou quando ocasionam a permanência deles na cidade;*
- h) *vazante - movimento marcado pela diminuição do nível do rio e dos corpos d'água;*
- i) *repique - quando será simulado um movimento rápido de subida e descida do rio que influencia o nível de água nos demais corpos d'água.*

As variações definidas pelo giro da roleta são simuladas na base do jogo pela variação do volume de água que deverá ser acrescida ou retirada conforme as instruções do jogo.

O acionamento da roleta engendra uma dinâmica alternativa do jogo que deverá perdurar por uma rodada. Durante essa rodada, os jogadores deverão

suspender as cartas cinzas e sacar as cartas dos baralhos referentes aos eventos ou períodos marcados pela roleta, ou seja, se a roleta apontar para o período inverno na seção referente à alagação grande, as cartas que entrarão em jogo serão as cartas do baralho azul, identificadas por “várzea” para os jogadores da várzea e as cartas do baralho azul claro referente ao inverno para os jogadores da terra firme.

Nesse momento do jogo, um dos jogadores de terra firme deverá sacar apenas uma carta do baralho identificado pela inscrição “Terra Firme” e referente ao período indicado na roleta. A situação problema, indicada na carta referente à terra firme, terá efeitos sobre todos os jogadores que mantêm agroecossistemas nesse ambiente. O mesmo procedimento se aplicará aos jogadores do ambiente de várzea. Um desses jogadores sacará apenas uma carta do baralho referente ao período do regime fluvial indicado pela seta da roleta e identificado pela inscrição “Várzea”.

As cartas dos baralhos da roleta referentes à terra firme serão numeradas para indicar a sequência dos processos de trabalho que se estendem durante os períodos identificados como “inverno” ou “verão”. Dessa forma, buscou-se indicar que atividades como a abertura de uma área de capoeira ou de floresta para instauração de uma roça, são efetuadas sucessivamente segundo uma ordem condizente com as condições climáticas do período de verão. Assim, como as atividades de plantio da mandioca ou da macaxeira, o desenvolvimento de sua produção e sua retirada são observadas em sequência durante o período de inverno.

Enquanto o processo temporal apresenta importância nos agroecossistemas de terra firme, as dinâmicas observadas na várzea dar-se-ão a partir de eventos que demarcarão relações com porções de relevo observadas no ambiente, segundo uma organização espacial. Assim sendo, as cartas da roleta que se referem ao ambiente de várzea não são numeradas. Essa observação não significa que na várzea não existam processos de trabalho organizados no tempo, mas apenas sugere que as dinâmicas que ativam a força de trabalho nesse ambiente dão-se em observância à incidência da água sobre o espaço, considerando-se os diferentes elementos de relevo. Assim, apesar de entendermos que as atividades de várzea e terra firme possuem, simultaneamente, orientações no tempo e no espaço, buscaremos dar ênfase em um e em outro aspecto para cada ambiente.

Essa opção responde a fins didáticos, pois pretende criar as condições necessárias para que os estudantes/jogadores percebam, na prática, como esses dois princípios podem atuar de forma diferente como princípios de organização. Dessa maneira, temos como objetivo último, suscitar práticas que contribuam para percepção dos referidos princípios abstratos por meio do jogo. O objetivo das

dinâmicas postas pela roleta e pelos baralhos coloridos é, portanto, demonstrar os efeitos do pulsar das águas sobre os diferentes ecossistemas e como essas dinâmicas influenciam a vida dos agricultores e o acesso à produção agrícola.

Após a rodada em que a dinâmica do jogo será orientada pela prevalência dos baralhos definidos pela roleta, os jogadores deverão voltar a sacar as cartas do baralho cinza até que uma das cartas indique novamente o acionamento da roleta e assim a dinâmica do jogo segue adiante até que se esgotem as cartas cinzas ou que os jogadores decidam parar de jogar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os projetos de pesquisa que orientaram os estudos realizados na Comunidade de Cristo Rei e na Comunidade Urumutum-Takana tiveram como objetivo geral a elaboração de um material pedagógico direcionado para o ensino das Ciências Ambientais no âmbito da Educação Básica. Desse modo, o material pedagógico que aqui apresentamos foi elaborado de maneira transdisciplinar, a partir da associação entre duas pesquisas, intencionando uma abordagem baseada no tratamento das dinâmicas ecossistêmicas e da configuração ambiental dos dois principais ecossistemas da microrregião do Alto Solimões – a várzea e a terra firme.

A associação entre as duas pesquisas se fez possível em virtude da ampliação teórica representada pelo conceito de pulsar das águas. Como foi posto, o conceito de pulsar das águas amplia o sentido da ideia de pulso de inundação, categoria amplamente utilizada para a análise das dinâmicas ambientais, observadas nos ambientes de várzea, ou seja, para o estudo de áreas periodicamente suscetíveis à inundação. Ao ampliar as ideias contidas na noção de pulso de inundação, o conceito de pulsar das águas também tornou possível o estudo da influência das águas em ambientes de terra firme. Pois, ao considerar o complexo sistema de circulação das águas no sistema ambiental, nos foi possível entender a influência das águas não só provenientes dos eventos extremos de alagação e seca, mas as dinâmicas decorrentes da incidência de chuvas que levam à elevação do nível dos corpos d'água e do lençol freático no ecossistema de terra firme onde está situada a área de estudo na qual foi desenvolvida a pesquisa de Marxer A. C. Batista.

A partir desta orientação teórica, buscamos apresentar os resultados das duas pesquisas sob a forma de um jogo que reproduz a influência das águas sobre a organização dos agroecossistemas familiares, mantidos na Comunidade de Cristo Rei (várzea) e na Comunidade Urumutum-Tacana (terra firme). Não obstante, além da consideração da influência que o pulsar das águas exerce sobre a organização

desses agroecossistemas, buscamos também contribuir para a reflexão sobre como a agricultura familiar se configura na microrregião do Alto Solimões. Nesse sentido, foi de fundamental importância a consideração dos aspectos históricos, econômicos e sociais que confluíram para o estabelecimento das famílias que hoje habitam as respectivas localidades, onde se desenvolveram os estudos. Por meio dessa consideração, buscamos não só entender a historicidade da agricultura familiar – como forma econômica e social – mas proceder a própria história do ambiente.

As análises provenientes do trabalho de campo apresentam diferentes orientações que buscam se articular para a compreensão da Comunidade de Cristo Rei e da Comunidade Urumutum-Takana, como lugares dotados de historicidade e de uma existência ambiental que se coaduna com as práticas humanas. Essas práticas, orientadas que são pelo saber decorrente da experiência dos agricultores no sistema ambiental, são vistas como manifestações dos princípios de organização do ambiente. Dessa constatação, emerge a compreensão do agroecossistema que baseou a elaboração do jogo, como uma forma de organização social do ambiente e, em decorrência, a compreensão do agroecossistema familiar. Uma dessas formas de organização que tem características distintivas, encontra-se na prática da agricultura familiar.

A concepção do jogo buscou, portanto, representar os princípios organizativos do saber dos agricultores que põe em relação observações, experiências e disposições cognitivas que engendram a organização dos agroecossistemas familiares. Sob essa perspectiva, consideramos a possibilidade de desenvolver junto aos discentes, uma postura pedagógica que se afaste do ensino de conteúdos delimitados por disciplinas e promova uma experiência lúdica e pedagógica que privilegie as dinâmicas de articulação do saber. Essa postura esteve baseada na distinção entre conhecimento e saber, proposta por Gorz (2005, p. 16), segundo a qual, o primeiro se refere “[...] aos conteúdos formalizados, objetivados, que por definição, não podem pertencer às pessoas”, enquanto o saber seria

[...] feito de experiências e de práticas tornadas evidências intuitivas, hábitos; e a inteligência cobre todo o leque de capacidades que vão do julgamento e do discernimento à abertura do espírito, à aptidão de assimilar novos conhecimentos e de combiná-los com os saberes. (GORZ, 2005, p. 17)

Logo, ainda que seja possível que diferentes conteúdos formalizados e disciplinares possam ser tratados por meio do Mureru, sua elaboração foi pensada

de forma a enfatizar os princípios organizativos do saber como um contraponto às formas de organização do conhecimento. Por entender que a organização do conhecimento em conteúdos disciplinares provém de sucessivos processos de depuração, característicos do desenvolvimento histórico da ciência moderna (LATOURET, 2013), a consideração dos princípios organizativos do saber nos parece um ponto de vista privilegiado para refletir sobre nossas formas de conhecer, tal como são constantemente valorizadas e praticadas nos ambientes acadêmicos e escolares.

O Mureru busca, enfim, propor uma série de situações em que a experiência e a prática possam suscitar não só o conhecimento sobre categorias científicas que correntemente utilizamos para definir e designar as dinâmicas do real, mas que possam contextualizar, ainda que de forma representativa, o saber sobre essas dinâmicas, apresentando aos discentes as bases sobre as quais este saber se processa. Tal postura esteve baseada na concepção pedagógica de Paulo Freire, tendo em vista, a busca pela valorização do saber dos agricultores e relação entre os processos de ensino-aprendizagem a partir de situações concretas.

Assim, a atividade de ensino que propomos por meio do Mureru não se constitui exatamente como uma novidade no âmbito das práticas pedagógicas. A associação entre as categorias de pensamento e classificação e as experiências e representações do concreto são correntemente utilizadas em diferentes processos pedagógicos, incluindo-se as iniciativas da educação popular que se constituíram a partir do pensamento de Paulo Freire, até as metodologias de ensino-aprendizagem das ciências formais no sistema escolar convencional.

Em consonância com essas metodologias, propomos uma atividade de ensino das Ciências Ambientais pautada pela contextualização das nossas categorias de pensamento, dentre elas, as noções de tempo e espaço. Sendo assim, entendidas como categorias básicas de pensamento, nossa compreensão se baseia nas contribuições de Maturana (2014) a respeito do fenômeno da percepção, a partir das quais, concebemos que as noções de tempo e espaço só podem ser entendidas como decorrentes do fenômeno da percepção, tendo, portanto, um substrato limitado pelas condições biológicas do gênero humano e resultante da correspondência estrutural entre os organismos biológicos e o ambiente.

Assim sendo, as proposições se associam à formulação clássica de Durkheim sobre a noção de categoria como fundamento do conhecimento, ou seja, o tempo e espaço enquanto categorias de entendimento que “encerram o pensamento” e cuja universalidade estaria assentada no pressuposto da unidade mental do

gênero humano (DURKHEIM, 2000a; DURKHEIM, 2000b). Portanto, como ainda observou Durkheim (2000a), as categorias de pensamento operam no plano das representações coletivas como parte dos sistemas de classificação – deixando assim de ser universais à medida que assumem formas sociais, ou, nas palavras de Bourdieu (1989, p. 8) “[...] arbitrárias (relativas a um grupo particular) e socialmente determinadas”.

Dessas proposições, entendemos que o conhecimento e o saber, enquanto disposições cognitivas, não podem estar desvinculadas das práticas e das experiências por meio das quais o pensamento se processa. Foi por essa consideração que se buscou elaborar um jogo no qual as diferentes experiências e práticas se encontram articuladas com as condições ambientais e com o saber. Assim como se encontram articuladas, no real, os diferentes elementos, práticas e saberes cuja funcionalidade é múltipla.

REFERÊNCIAS

BATISTA, Marxer A. Colares. **Exposição do jogo denominado Mureru**. 2021. 1 fotografia.

BOURDIEU, P. **O Poder Simbólico**. Rio de Janeiro: DIFEL, Bertrand Brasil, 1989.

DÁCIO, A. I. C. **Segurança Alimentar e Conservação nos Agroecossistemas no Alto Solimões, Amazonas**. 2017. 162 f. Tese (Doutorado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) - Centro de Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, 2017.

DURKHEIM, E. **As Formas Elementares da Vida Religiosa**. São Paulo: Martins Fontes, 2000a.

DURKHEIM, E. Algumas Formas Primitivas de Classificação. *In*: RODRIGUES, J. A. (Org.) **Sociologia: Émile Durkheim**. São Paulo: Ática, 2000b. (Coleção Grandes Cientistas Sociais).

GORZ, A. **O Imaterial**: conhecimento, valor e capital. São Paulo: Annablume, 2005.

LAQUES, A. E. *et al.* As políticas públicas e os efeitos sobre as estratégias de gestão de recursos: o caso do Alto Solimões, Amazonas, Brasil. *In.*: NODA, H.; NODA, S. N.; LAQUES, A.; LÉNA, P. (orgs.). **Dinâmicas Socioambientais na Agricultura Familiar na Amazônia**. Manaus, AM: Wega, 2013. p.7-32.

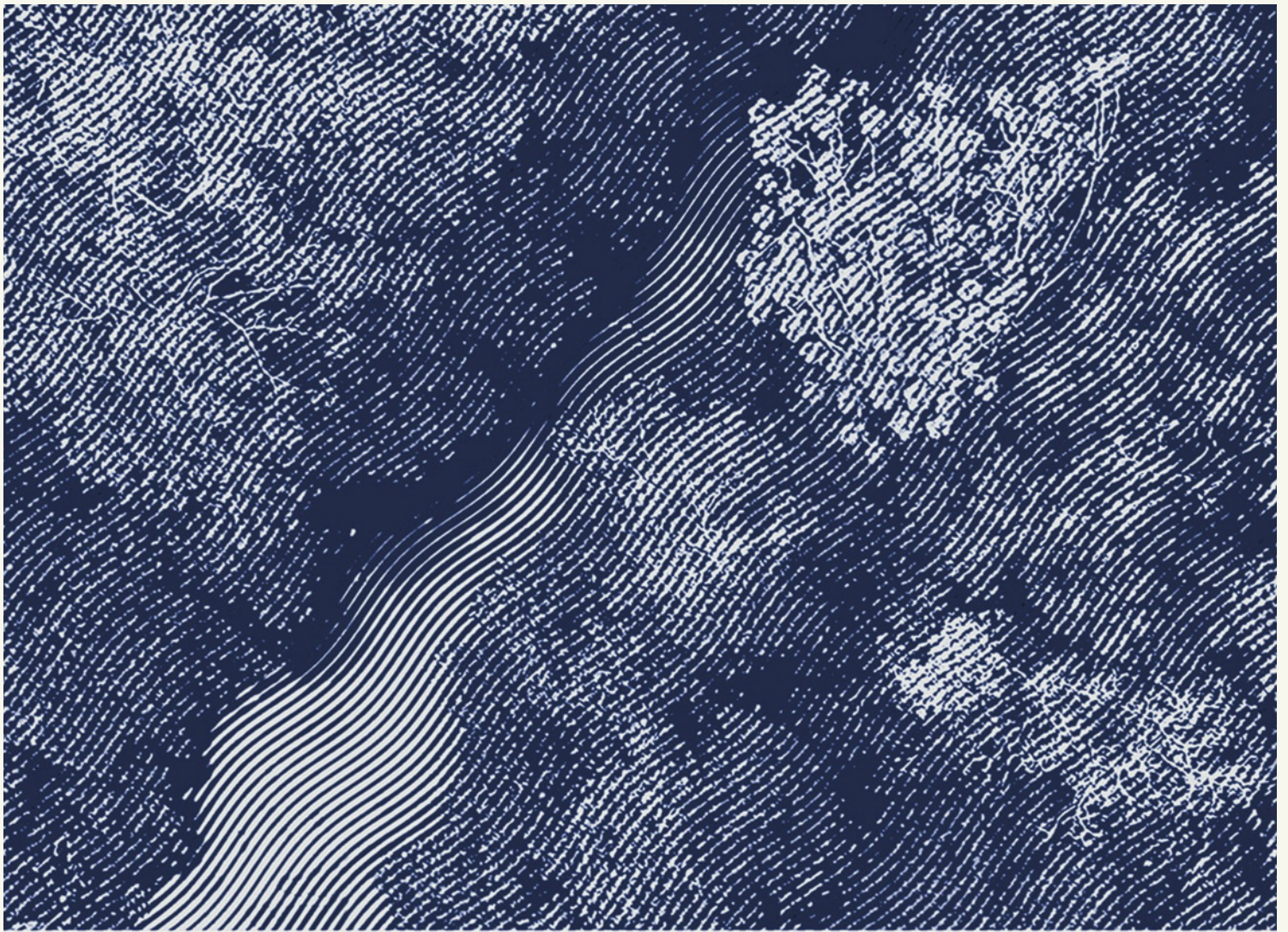
LATOUR, B. **Jamais fomos modernos**. 3. ed.: São Paulo, SP: Ed. 34, 2013.

MARTINS, A.; NODA, S.; NODA, H.; MARTINS, L.; BROCKI, E. Agroecosystems, Landscapes and Knowledge of Family Farmers from Aramaçá Island, Upper Solimões Region, Amazon. **Agricultural Sciences**, v.9, n. 10, p.1369-1387, 2018. doi: 10.4236/as.2018.910095.

MATURANA, H. **Percepção**: configuração do objeto pela conduta. *In.*: MAGRO, C.; GRACIANO, M.; VAZ, N. (orgs). A ontologia da realidade. Belo Horizonte, MG: Ed. UFMG, 2014.

NODA, H.; NODA, S. do N.; MARTINS, L.H.P.; MARTINS, A. L. U.; SILVA, A. I. C. da. Etnoecologia de paisagens agrícolas nas várzeas na região do Alto Solimões. *In.*: NODA, H.; NODA, S. N.; LAQUES, A.; LÉNA, P. (Orgs.). **Dinâmicas Socioambientais na Agricultura Familiar na Amazônia**. Manaus, AM: Wega, 2013a. p.105-122.

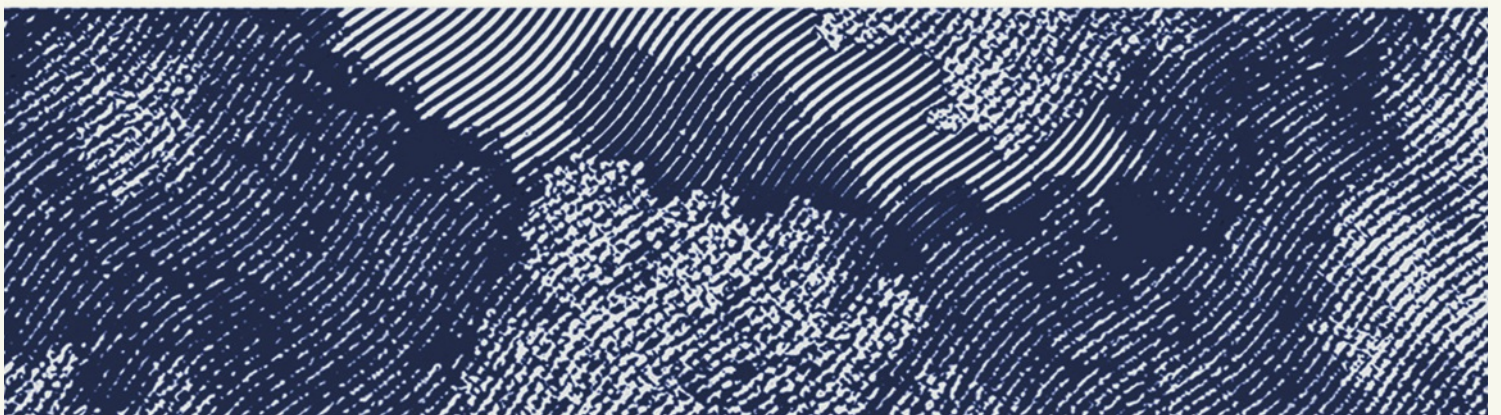
NODA, H.; NODA, S. N.; LAQUES, A. E.; LÉNA, P. (orgs.) **Dinâmicas Socioambientais na Agricultura Familiar na Amazônia**. Manaus, AM: Wega, 2013b.



KIT DIDÁTICO VIVA:

VISIBILIZANDO OS SABERES LOCAIS NA
CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

ADINY HEIMY MULLER CORDEIRO
LÚCIA HELENA PINHEIRO MARTINS
AYRTON LUIZ URIZZI MARTINS



KIT DIDÁTICO VIVA:

VISIBILIZANDO OS SABERES LOCAIS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Adiny Heimy Muller Cordeiro - Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM Campus Tabatinga. Mestre em Ensino de Ciências Ambientais (UFAM), Especialista em Gestão Pública e Empresarial (FAK) e Bacharela em Administração (UFAM). Atua em projetos de pesquisa sobre Agricultura Familiar, Comercialização Agrícola, Turismo, Gastronomia e Empreendedorismo. Endereço: Rua Pedro Teixeira, N° 232, Centro. Tabatinga-AM. E-mail: adinycordeiro@gmail.com

Lúcia Helena Pinheiro Martins - Graduada em Agronomia, Mestre em Ciências Biológicas e Doutora em Agronomia Tropical, área de concentração Produção Vegetal, pela Universidade Federal do Amazonas, Manaus. Participa de pesquisas na área de conservação da agrobiodiversidade. Pesquisadora do Núcleo de Etnoecologia na Amazônia Brasileira – NETNO/UFAM. E-mail: martinslhp2015@gmail.com

Ayrton Luiz Urizzi Martins - Graduado em Agronomia, com doutorado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. É professor adjunto III da Universidade Federal do Amazonas e lidera o "Núcleo de Etnoecologia na Amazônia Brasileira". Dedicar-se a pesquisas em Estratégias de Conservação da Agrobiodiversidade e Etnoecologia. Av. Gen. Rodrigo Octávio 6200, Campus Universitário, Setor Sul, Bloco FCA 1, Manaus, AM. E-mail: ayrton.urizzi@yahoo.com.br

RESUMO

A ideia central desse estudo foi promover a articulação de saberes, a partir da elaboração de um material didático, que trouxesse para o ambiente escolar uma temática pertinente à realidade dos discentes na microrregião do Alto Solimões, que está intrinsecamente relacionada à Agricultura Familiar. Assim, foi elaborado um kit, que apresenta uma proposta de sequência didática que tem como temática central o cotidiano dos agricultores familiares que vivem em ambientes de várzea. O material foi organizado a partir do conhecimento construído durante

KIT DIDÁTICO VIVA:

VISIBILIZANDO OS SABERES LOCAIS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

a pesquisa de campo de mestrado da primeira autora e buscou visibilizar, em seus processos de elaboração, os saberes e estratégias de gestão dos agricultores. O produto desenvolvido, o kit didático, visa facilitar a aprendizagem crítica e reflexiva, no ambiente escolar, sobre o cotidiano dos agricultores familiares que vivem em ambientes de várzea, na microrregião do Alto Solimões, visibilizando a complexidade que permeia o processo de tomada de decisão dos agricultores familiares, considerando que estes têm no pulsar das águas o seu cronograma ambiental de trabalho e geração de renda.

PALAVRAS-CHAVE

Educação.

Agricultura Familiar.

Várzeas.

ABSTRACT

The central idea of this study was to promote the articulation of knowledge, based on the elaboration of didactic material, which would bring to the school environment a theme relevant to the reality of students in Alto Solimões micro-region, which is intrinsically related to Family Farming. Thus, a kit was elaborated, which presents a didactic sequence proposal and which has as a central theme the daily life of family farmers who live in floodplain environments. The material was elaborated from the knowledge built during the first author's Master's Science field research and sought to make farmers' management knowledge and strategies visible in their elaboration processes. The developed product, the didactic kit, aims to facilitate critical and reflective learning, in the school environment, about the daily life of family farmers who live in lowland environments, in Alto Solimões micro-region, showing the complexity that permeates the decision-making process of family farmers, considering that they have their environmental work schedule and income generation at the pulse of the waters.

KEY-WORDS

Education.

Family farming.

Floodplain.

INTRODUÇÃO

A microrregião do Alto Solimões está localizada no sudoeste amazonense e é formada por nove municípios. Dentre esses, Tabatinga, totalizando uma área de 213.277,24 km² e possuindo, aproximadamente, 224.094 habitantes. Sendo 130.122 na área urbana e 93.972 na área rural (IBGE, 2010).

O Alto Solimões encontra-se numa faixa de fronteira entre Brasil, Peru e Colômbia, caracterizando-se pela forte presença de populações indígenas e ribeirinhas, bem como de colombianos e peruanos. Assim, o rio Solimões é um dos principais meios de sobrevivência e acessibilidade nesses municípios e comunidades.

A economia da microrregião está pautada principalmente na atividade extrativista e de cultivos agrícolas, enquanto o setor industrial é pequeno, limitando-se principalmente às serrarias, pequenas movelarias e olarias, com produção destinada ao mercado local e regional (BRASIL, 2005).

Os agroecossistemas familiares do Alto Solimões apresentam uma rica complexidade de saberes e estratégias, mas que ainda precisa ser (re)conhecida e trabalhada nas práticas educativas, a fim de formar profissionais cada vez mais aptos a atuarem nesse contexto.

Atualmente, muito se questiona sobre o modelo de educação empregada em parte significativa da sociedade, cujo processo educacional ainda parte do princípio cartesiano, estruturado a partir de uma perspectiva de educação bancária. Dentre as questões levantadas estão, por exemplo, a efetividade ou não desse modelo na formação de cidadãos aptos a pensar, refletir e compreender a realidade onde estão inseridos, bem como, preparados para atuar como agentes de mudança na sociedade.

Tais indagações são também percebidas por Morin (2011), que critica a profunda e prejudicial inadequação existente entre os saberes, até então desunidos e compartimentados e, a realidade e problemas da sociedade que, em contrapartida, exigem reflexões e ações transversais. Assim sendo, ele aponta que, para que a educação se converta num processo transformador, é preciso que a análise e compreensão dos fenômenos estudados enfrente à complexidade inerente ao que ou quem se estuda, onde se estuda e quem os estuda.

Ao pensar tal problemática no ensino de ciências ambientais, percebeu-se a necessidade de se propor instrumentos pedagógicos e epistemológicos que facilitem a mediação entre o que se pretende ensinar e os saberes locais, ou seja,

que instiguem didaticamente a transformação do processo de construção do conhecimento formal, pautando-se no pressuposto de contextualização do mesmo.

Leff (2001, p. 218) corrobora que o saber deve “[...] plasmar-se em conteúdos curriculares, estratégias de pesquisa e métodos pedagógicos para a formação ambiental [...]” e que a prática docente necessita da produção desses novos conhecimentos, a fim de que os paradigmas ambientais possam ser integrados ao ambiente escolar. Segundo o autor, essa formação ambiental é entendida como o processo de construção de uma racionalidade produtiva, pautada no potencial e nas características de cada região, instigando a formulação e a apropriação dos conhecimentos, habilidades e instrumentos, que viabilizam a tomada de decisão e autogestão dos recursos pelas comunidades locais.

Logo, o trabalho de dissertação de Cordeiro (2018) teve como proposta construir um material didático que representasse a complexidade dos agroecossistemas familiares, alicerçada ao contexto dos discentes, que, nesse estudo, é o Alto Solimões.

A partir da imersão na Comunidade Praia de Fátima, Tabatinga-AM, foi possível compreender parte do cotidiano de vida dos agricultores familiares e percebeu-se a relevância dos saberes construídos e, conseqüentemente, das estratégias de gestão formuladas pelos agricultores, frente ao ambiente incerto. Este quanto à intensidade do pulso das águas e complexo das várzeas na microrregião do Alto Solimões.

Para fins de compreensão, várzeas são planícies aluviais suscetíveis à inundação periódica por rios de águas brancas ou barrentas, devido, sobretudo, ao degelo dos Andes e à precipitação na cabeceira de seus principais rios. Trata-se de sistemas altamente dinâmicos que podem sofrer erosão. Com as inundações, são transportados e depositados sedimentos fluviais, promovendo o surgimento de diversas paisagens compostas por unidades geomorfológicas como, lagos, praias, baixios, dentre outras (JUNK, 2000; JUNK, 1980).

A escolha por visibilizar a agricultura familiar em ambiente de várzea, também teve como pressuposto o nível de complexidade inerente a esse tipo de organização e contexto. Morgan (2007), ao estudar as organizações, compreende que sistemas complexos e não lineares se caracterizam por múltiplos sistemas de interação ordenados e, ao mesmo tempo, caóticos, que, mesmo com toda sua imprevisibilidade, estabelecem uma ordem, que viabiliza sua reprodução. Portanto, compreender a organização da agricultura familiar, diante de um

KIT DIDÁTICO VIVA: VISIBILIZANDO OS SABERES LOCAIS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

ambiente altamente complexo, apresenta-se como um tema relevante e instigante que pode e deve ser trabalhado no ambiente escolar.

Deslocar um ou mais grupos de discentes para esses ambientes, é muitas vezes inviável economicamente, para o professor e/ou instituição escolar, principalmente, quando se trata de comunidades ribeirinhas, cuja principal e, às vezes, única forma de acesso é o modal fluvial. Logo, a ideia central desse trabalho foi promover a articulação de saberes, a partir da elaboração de um material didático que trouxesse para o ambiente escolar uma temática pertinente à realidade dos discentes no Alto Solimões, que está intrinsecamente relacionada à Agricultura Familiar.

Assim, foi elaborado um kit que apresenta uma proposta de sequência didática que tem como temática central, o cotidiano dos agricultores familiares que vivem em ambientes de várzea. O material foi elaborado a partir do conhecimento construído durante a pesquisa de campo de mestrado e buscou visibilizar, em seus processos de elaboração, os saberes e estratégias de gestão dos agricultores.

KIT DIDÁTICO VIVA: VIVENDO NAS VÁRZEAS DO ALTO SOLIMÕES

O kit didático ViVa - Vivendo nas Várzeas do Alto Solimões - busca facilitar a aprendizagem crítica e reflexiva no ambiente escolar sobre o cotidiano dos agricultores familiares que vivem em ambientes de várzea e está organizado sob a forma de sequência didática.

O termo sequência didática foi empregado inicialmente no país em 1997, pelo até então Ministério da Educação e do Desporto, no documento que versa sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), especificamente sobre o ensino da Língua Portuguesa que diz respeito ao conjunto de atividades integradas e planejadas que tem como intuito, facilitar a reflexão e apreensão sobre uma temática proposta (BRASIL, 1997).

A escolha pela sigla ViVa levou em consideração as sílabas iniciais das palavras “Vivendo” e “Várzea” e denomina o conjunto de itens que compõem o kit didático, proposto para a compreensão dos agroecossistemas familiares de várzea no ensino de ciências ambientais. Assim, foi criado, também, um logotipo, com o intuito de personalizar o produto educacional que retrata as famílias de agricultores e as principais atividades realizadas por elas nos agroecossistemas.

O kit didático ViVa é composto pelos seguintes itens: a) guia de orientação ao

KIT DIDÁTICO VIVA: VISIBILIZANDO OS SABERES LOCAIS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

professor; b) cartilha; c) jogo de tabuleiro com instruções; d) CD com os itens acima no formato digital; e) bolsa para acondicionamento dos itens físicos (Figura 1).

A aplicação do kit didático leva, pelo menos, 6 horas-aulas, considerando todas as etapas propostas. No entanto, esse tempo pode variar, uma vez que o docente tem liberdade para adotar estratégias de reflexão, discussão e avaliação, durante a utilização do produto educacional, que podem estender seu tempo de aplicação.

Figura 1 - Versão física do Kit Didático ViVa, composto pelos itens: guia de orientação ao professor, cartilha, jogo de tabuleiro com instruções, CD com os itens no formato digital e bolsa para acondicionamento dos itens físicos. Tabatinga, Amazonas. 2021.



Foto: Cordeiro, 2018.

GUIA DE ORIENTAÇÕES AO PROFESSOR

O kit didático ViVa é composto por um breve Guia de Orientações ao Professor, com o intuito de facilitar a compreensão do docente a respeito da proposta de

ensino transdisciplinar de ciências ambientais. O guia apresenta os elementos que compõem o Kit ViVa, seus objetivos, os conteúdos sobre os quais versa, o tempo mínimo de utilização do material e sugestões de como ele pode ser aplicado em sala de aula.

CARTILHA

A cartilha é um instrumento didático utilizado desde o século XIX e apresenta-se, atualmente, como um recurso com grande aceitação no ambiente escolar, que pode ser usado pelas diversas áreas do conhecimento (MORTATTI, 2000).

A escolha por produzir uma cartilha impressa, levou em consideração a dificuldade das escolas da microrregião em ter acesso aos recursos tecnológicos e à internet. Assim como, considerando o custo de replicação do material didático. Este foi disponibilizado em CD. A cartilha procurou expor um conteúdo pertinente, mediante uma linguagem simples, didática e ilustrada, a fim de facilitar a compreensão dos discentes. Além disso, buscou estimular a curiosidade e participação no ambiente escolar.

Em suma, a pesquisa e divulgação de temas transversais relacionados às questões ambientais, fomentam a concepção e o desenvolvimento de uma racionalidade ambiental, que requer por parte do professor e do discente, uma ressignificação dos conteúdos escolares que passam a ser contextualizados e trabalhados a partir de um pressuposto de ensino problematizador.

A cartilha foi o primeiro produto proposto como resultado de pesquisa de mestrado, pois a ideia sempre foi visibilizar os saberes e estratégias de gestão dos agricultores familiares, principalmente daqueles que vivem em ambientes de várzea no Alto Solimões.

O material é voltado para o ensino básico, principalmente para o ensino médio, já que a aplicação completa do kit requer dos discentes momentos de pesquisa, reflexão e formulação de estratégias. Outrossim, o produto educacional pode ser aplicado em outros níveis de educação, desde que devidamente ajustado às características dos discentes.

A escolha pela cartilha tem como embasamento a apresentação da temática de forma mais atrativa, cujo conteúdo viabilize a integração do discente à realidade apresentada. A estrutura da cartilha apresenta os tópicos: Apresentação; Introdução; Atividades realizadas pelos Agricultores Familiares; Curiosidades; Considerações Finais; Referências e Convite para jogar o ViVa.

Na Apresentação foi feita uma breve exposição sobre a temática da cartilha, a relevância de seu uso no ambiente escolar e seu pressuposto de aplicabilidade

inter e transdisciplinaridade e de contextualização do conhecimento ao Alto Solimões. Todos os conteúdos apresentados na cartilha pautaram-se nos dados obtidos durante a pesquisa de campo e em pesquisas bibliográficas que tratam sobre a temática.

Quanto à Introdução, optou-se por utilizar temas geradores, na forma de perguntas, para dar início à exploração da temática. O objetivo dos temas geradores é instigar a participação dos discentes quanto à exposição de seus conhecimentos prévios, buscando fomentar uma relação entre o conteúdo ministrado e a experiência vivenciada.

Além disso, tal estratégia permite que o professor identifique o nível de compreensão dos discentes em relação aos termos inerentes à agricultura familiar. Neste trabalho, optou-se por questionar três termos importantes no contexto da pesquisa, que foram: Alto Solimões, Agroecossistemas Familiares e Várzeas.

O tema Alto Solimões foi escolhido, a fim de propor a contextualização do conhecimento, mediante uma breve caracterização da microrregião e da população. Ao abordar as características da região, surge, conseqüentemente, o segundo tema gerador que são os agroecossistemas familiares.

Após abordá-lo, elucida-se o terceiro tema gerador, referente às várzeas, cujos agroecossistemas familiares se diferenciam em relação aos de outros ambientes. Ao abordar as várzeas, também foi exposto o pulso das águas que influencia diretamente em toda a dinâmica de vida e trabalho nos agroecossistemas. Percebe-se, assim, que a proposição de temas geradores seguiu uma seqüência lógica de reflexão para, então, se aprofundar em outras características da agricultura familiar.

Após a Introdução, inicia-se a apresentação da mensagem principal da cartilha, que diz respeito às atividades realizadas pelos agricultores familiares em ambientes de várzea: Cultivos Agrícolas, Extrativismo Vegetal, Extrativismo Animal que se subdivide em Pesca e Caça e Criação Animal. A escolha por apresentar essas atividades, deu-se em função da importância e frequência com que elas são realizadas nos agroecossistemas familiares da microrregião.

A gestão dos agroecossistemas familiares abrange muitas informações, que, se fossem abordadas por completo, sobrecarregariam a cartilha, descaracterizando seu intuito didático. Logo, foram selecionadas as situações-chaves referentes às cinco atividades apontadas.

Quanto às Curiosidades, elas são precedidas no produto educacional pelo questionamento "Você sabia?". Foram apresentadas quatro curiosidades na cartilha, três das curiosidades são pertinentes às estratégias de trabalho e

conservação formuladas pelos agricultores e outra relacionada à legislação que trata sobre a atividade de caça no Brasil.

Além do próprio conteúdo, a cartilha utiliza como recurso didático, o emprego de pinturas/desenhos que ilustram o conteúdo apresentado. Sua utilização deixou o produto mais atrativo visualmente, porém sem deixar de representar o real, considerando que a maioria delas foi feita a partir de fotografias tiradas durante a pesquisa de campo.

Com relação à linguagem da cartilha, optou-se por um texto mais conciso e compreensível, tendo em vista que o produto didático é direcionado ao público juvenil. Além disso, o material utiliza e valoriza termos regionais utilizados pelos agricultores, como “sarta” e “chuvueiro”, como também, explica seus significados, com o propósito de valorizar a cultura local.

Ao final, foram apresentadas as considerações quanto ao conteúdo exposto na cartilha, buscando demonstrar que, nos Agroecossistemas Familiares, também existe planejamento e organização. Entretanto, estes partem de uma racionalidade diferenciada, cujo processo de tomada de decisão está intimamente ligado ao sistema ambiental.

Foram também colocadas as referências científicas que embasaram o produto e a cartilha que foi finalizada com um questionamento aos discentes sobre o conhecimento construído após exposição do material, cujo propósito foi gerar um momento de reflexão e discussão a ser explorado pelo professor. Em sua última página, a cartilha convida os discentes para a próxima atividade da sequência didática, a participação no Jogo de Tabuleiro ViVa.

À medida que os conteúdos da cartilha foram trabalhados e passaram por um processo de reflexão, os discentes cada vez mais se manifestavam, apontando problemas ambientais e, principalmente, a compreensão de que existe gestão nos agroecossistemas familiares, fundamentada nos saberes dos agricultores.

JOGO DE TABULEIRO

A educação vem passando por um processo de transformação, que retira do discente a incumbência restrita e imposta de receptor de informações, passando o mesmo a ser considerado e tratado como um agente ativo, protagonista no processo de ensino-aprendizagem.

Como Freire (1987) compreende, a educação não pode se estruturar sobre o prisma de que os seres humanos são seres vazios a serem preenchidos com

conteúdos, mas deve se pautar na compreensão de que eles são seres conscientes, cuja educação precisa problematizá-los em suas relações com o mundo.

Essa realidade exige por parte dos professores, uma reflexão quanto à sua prática e quanto aos instrumentos pedagógicos utilizados no processo educacional. Há uma necessidade, cada vez mais evidente, de inovação no ambiente escolar, que não se limita apenas às discussões epistemológicas e de sensibilização, mas também, às novas estratégias de ensino que viabilizem o saber-fazer dos discentes.

Nesse contexto, o jogo de tabuleiro ganha espaço como um dos recursos didáticos que permite a inovação na sala de aula, pois, como explana Longo (2012), sua utilização estimula e facilita a compreensão da temática de forma lúdica, motivadora, participativa e divertida, além de permitir a práxis discente, ainda que abstrata, no contexto proposto.

Destarte, sua utilização estimula e viabiliza o posicionamento do docente, enquanto mediador do processo de aprendizagem, cabendo a ele a atribuição de planejar, selecionar e organizar os conteúdos. Assim como, programar tarefas, criar condições de estudo dentro da classe e incentivar os alunos, ou seja, o professor dirige as atividades de aprendizagem dos alunos, a fim de que estes se tornem sujeitos ativos do processo.

Não há ensino verdadeiro, se os alunos não desenvolvem suas capacidades e habilidades mentais, se não assimilam pessoal e ativamente os conhecimentos, ou se não dão conta de aplicá-los, seja nos exercícios e verificações feitos em classe, seja na prática da vida (LIBÂNEO, 2002).

O tabuleiro ViVa trata-se, portanto, de um jogo de regras e foi proposto como um recurso didático que facilita o processo de ensino-aprendizagem, ao colocar os discentes diante de situações contextualizadas aos agroecossistemas de várzea do Alto Solimões, contribuindo para que o conhecimento construído durante a atividade de pesquisa e a exposição da cartilha seja melhor compreendido e aplicado como estratégia durante as jogadas.

O primeiro momento que deu início à construção do jogo de tabuleiro, foi a elaboração dos mapas cognitivos com os agricultores familiares de Praia de Fátima. Para realização da oficina, foi explicada aos sujeitos a finalidade da atividade proposta e a importância da mesma para a pesquisa.

A oficina ocorreu no Centro Comunitário de Praia de Fátima, durou aproximadamente 5 horas e contou com a participação de 24 pessoas. A fim de otimizar o tempo disponibilizado pelos participantes e também, os recursos disponíveis para a atividade, os sujeitos foram organizados em dois grupos. Um ficando responsável pela elaboração do mapa cognitivo da comunidade no

período de seca e o outro pela representação no período de cheia.

Considerando que compareceu à oficina um público diversificado no que tange ao gênero e idade, foi solicitado que, em ambos os grupos, permanecessem homens, mulheres, jovens e crianças, estas acompanhadas de seus pais. Tal diversidade favoreceu à construção de mapas com maior riqueza de informações que representassem a percepção de cada um.

Foi solicitado aos participantes que ilustrassem em seus mapas, a paisagem da localidade, os trabalhos realizados e os demais aspectos que eles considerassem importantes no seu cotidiano, em função do período fluvial. Então, ambos os grupos deram início às atividades, com acompanhamento da pesquisadora e de mais um colaborador.

Observou-se que, durante a elaboração dos mapas cognitivos, homens, mulheres, jovens e crianças participaram da elaboração do material. E assim, os agricultores mais idosos contribuíam com orientações do que precisava ser representado nos mapas.

Assim sendo, foi solicitado aos participantes que os mesmos identificassem, mediante legendas, cada um dos elementos representados, a fim de facilitar na melhor compreensão dos mapas cognitivos.

Ao final da oficina, os grupos foram reunidos para discussão dos mapas elaborados. Isso permitiu identificar a mudança de paisagem nos agroecossistemas, à medida que o nível de rio sobe e diminui, as atividades predominantemente realizadas nesses períodos e algumas estratégias formuladas frente ao pulso das águas.

A construção de ambos os mapas cognitivos, além de viabilizar a validação de dados obtidos durante as entrevistas, permitiu compreender, de forma mais profunda e clara, a dinâmica de vida e de trabalho dos agricultores familiares em função do pulso das águas, o que acabou por favorecer a construção do tabuleiro, as cartas e dinâmicas do jogo ViVa.

A partir dos dados obtidos durante as entrevistas e representados nos mapas cognitivos, foi construído o jogo de tabuleiro que representa as cinco principais atividades agrícolas realizadas nos agroecossistemas de várzea, bem como, a influência do pulso das águas na dinâmica de trabalho dos agricultores. Os recursos disponíveis em cada hexágono do tabuleiro, as ilustrações e os conteúdos das cartas surpresas e as estratégias de gestão apresentadas foram criadas a partir dos saberes dos agricultores familiares de Praia de Fátima.

Cabe ressaltar, no entanto, que o jogo Catan serviu de inspiração quanto ao formato, quantidade e disposição das peças de tabuleiro e algumas regras para as jogadas. Criado por Klaus Teuber em 1952, o jogo de tabuleiro deixou o acaso de

lado, fomentando a dinâmica das partidas, cuja vitória depende do jogador que tomar as melhores decisões.

O tabuleiro ViVa foi construído a partir da união de 19 hexágonos, sendo que 14 deles foram distribuídos entre as cinco principais atividades agrícolas realizadas pelos agricultores e apontadas nos mapas cognitivos: cultivos agrícolas, pesca, extrativismo vegetal, criação animal e caça.

O tabuleiro também dispõe de 16 cartas para cada uma das cinco atividades agrícolas representadas no tabuleiro. Elas foram criadas para que cada grupo de jogadores pudesse obter os recursos necessários para avançar pelo tabuleiro, com o objetivo principal de diversificar suas atividades agrícolas e alcançar mais autonomia.

Durante as entrevistas e oficinas, os agricultores reiteraram que a várzea é um ambiente altamente dinâmico e incerto quanto aos eventos climáticos e paisagens. Em função disso, foram colocados quatro hexágonos no tabuleiro que representam a incerteza dos complexos agroecossistemas de várzea. Propor eventos incertos e possíveis ações, denominados no tabuleiro de Surpresas, teve como propósito estimular os discentes a formular estratégias e tomar decisões que garantissem sua reprodução e êxito frente às situações boas e ruins que podem ocorrer nos agroecossistemas de várzea.

Diversificar as surpresas facilita que o discente compreenda a dinâmica de trabalho e de vida dos agricultores em ambientes de várzea. Como corrobora Morin (2011, p.80), “tudo que comporta oportunidade comporta risco, e o pensamento deve reconhecer as oportunidades de riscos como os riscos de oportunidades”.

No centro do tabuleiro, ficou um hexágono que representa a falta de produção nos agroecossistemas. Este último tem como propósito demonstrar que, por diversos motivos que não estão sob controle dos agricultores, como, por exemplo, um período intenso de cheia ou uma enfermidade, o agricultor pode ficar sem produção, o que pode comprometer sua sobrevivência no agroecossistema.

O tabuleiro contava inicialmente com 20 pinos de Moradias, 12 pinos de Comunidades e 60 pinos de Força de Trabalho, que foram posteriormente convertidos para o formato de fichas de papel, a fim de facilitar a replicação do material. As fichas de Moradia, Comunidade e Força de Trabalho têm cores diferentes e cada cor indica que suas respectivas fichas pertencem a um grupo de jogadores.

Para avançar pelo tabuleiro, os grupos de jogadores precisam,

principalmente, das fichas de Força de Trabalho e de Moradia, que podem ser adquiridas à medida que eles conseguem diversificar suas atividades agrícolas no jogo, que é representada pela diversidade de suas cartas.

O uso de fichas de Força de Trabalho e Moradia procuram trabalhar com o discente a importância da disponibilidade da força de trabalho para diversificar as atividades agrícolas, além de evidenciar a importância da unidade familiar como principal agente de decisão na diversificação de atividades.

Além das fichas de Moradia e Força de Trabalho, os jogadores podem colocar sobre o tabuleiro fichas de Comunidade. Usar esse tipo de ficha representa uma boa oportunidade para quem deseja acessar recursos em quantidades maiores, pois caso tenha uma ficha de Comunidade no hexágono sorteado, o grupo receberá a quantidade dobrada de cartas do hexágono. Essa estratégia visa demonstrar para os discentes a importância do trabalho em grupo, considerando que os agricultores conseguem obter mais recursos, à medida que eles se organizam em comunidades e, conseqüentemente, conseguem organizar grupos de trabalho para além da unidade familiar, que viabilizam sua reprodução social e econômica nos agroecossistemas.

Além dos itens mencionados, o jogo também é composto por 18 fichas numeradas, que são distribuídas aleatoriamente em cada hexágono do tabuleiro, e 2 dados, cuja soma dos lances é que permite aos jogadores obterem as cartas de atividades agrícolas e/ou de surpresas. Para ganhar cartas, a família precisa que a soma dos dois dados lançados seja igual a um dos números dos hexágonos em que ele tenha uma moradia ou comunidade.

Além disso, caso o número 7 seja sorteado, que representa a “falta de produção”, o grupo de jogadores que tiver mais de 7 cartas, perderá metade delas. Essa ação do jogo tem como propósito trabalhar a concepção de não cumulatividade e estratégias de conservação.

À medida que o grupo vai adquirindo fichas de Moradias e Comunidades, ele ganha pontos. Cada ficha de Moradia vale 1 ponto e cada ficha de Comunidade vale 2 pontos. As fichas de Força de Trabalho não pontuam. O grupo de jogadores que atingir 10 pontos ganha o jogo. As demais regras quanto ao uso desses elementos são apresentadas no produto educacional resultante da dissertação (CORDEIRO, 2018).

Em suma, o objetivo do jogo de tabuleiro foi que cada discente assumisse o papel de agricultor e vivenciasse um pouco da complexidade dos agroecossistemas familiares de várzea.

Durante todo processo de aplicação da versão inicial do jogo, os discentes

fizeram importantes contribuições para a elaboração da versão final. Uma das sugestões apresentadas foi a de que, ao invés das atividades agrícolas aparecerem por extenso no tabuleiro, poderiam ser colocadas figuras que ilustrassem as atividades realizadas nos agroecossistemas.

Logo, foram criadas ilustrações das principais espécies que representavam cada uma das atividades agrícolas e as mesmas foram colocadas no tabuleiro. Para os hexágonos de Cultivos Agrícolas, foram usadas ilustrações referentes às duas principais espécies cultivadas na Praia de Fátima, mandioca e banana. Já nos hexágonos de Extrativismo Vegetal, foram colocadas ilustrações de madeira e açaí, principais espécies retiradas da mata.

Quanto aos hexágonos de Pesca, foram utilizadas ilustrações que representam as duas classificações de peixe na localidade, peixe liso e peixe de escama. No que tange aos hexágonos de Caça, foram utilizadas ilustrações referentes à classe de mamíferos, como o macaco e queixada, que são caçados com mais frequência na localidade. E no que se refere aos hexágonos de Criação Animal, optou-se por animais de pequeno porte, no caso aves domesticadas e suínos.

Com relação aos hexágonos de Surpresas, foram colocados pontos de interrogação, a fim de despertar maior curiosidade nos jogadores e estimular sua exploração no jogo. Em suma, a participação e contribuição dos discentes na construção do jogo deixou o produto muito mais rico, didático e atrativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os agroecossistemas de várzea do Alto Solimões são ambientes altamente complexos e dinâmicos, que exigem, por partes dos agricultores familiares, destreza no processo de formulação de estratégias de gestão, frente aos desafios e oportunidades inerentes ao sistema ambiental. Essas estratégias são formuladas a partir de um processo cognitivo que compreende a ação do pulso das águas nos agroecossistemas e, conseqüentemente, em toda organização, tipos, processos e ritmos de trabalho.

Percebeu-se que a complexidade permeia o processo de tomada de decisão dos agricultores familiares de Praia de Fátima que têm no pulsar das águas, seu cronograma ambiental de trabalho e geração de renda. E, ainda que diante do elevado grau de riscos e incertezas, as famílias formulam estratégias de sobrevivência que garantem sua reprodução biológica, social e econômica.

No entanto, mesmo diante da complexa e dinâmica riqueza de saberes

KIT DIDÁTICO VIVA: VISIBILIZANDO OS SABERES LOCAIS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

inerentes aos agroecossistemas familiares, a temática ainda é pouco abordada no ambiente escolar cidadão. E, por ser um tema transversal, os agroecossistemas familiares podem e devem ser trabalhados de forma transdisciplinar. Portanto, procurou-se criar as condições necessárias para a articulação de saberes entre agricultores, discentes e docentes.

O kit didático trata-se, assim, de um produto educacional, que tem como concepção epistemológica e pedagógica uma educação transformadora, que requer por parte do discente, mais do que uma postura de espectador ou receptor do conhecimento, mas que assuma o papel central no processo de ensino-aprendizagem.

Durante a construção e aplicação para validação do kit didático, ficou evidente a necessidade de promover a ruptura no modelo de educação bancária para a concepção e construção de um conhecimento pertinente que estimula e prepara os discentes para a vida e, conseqüentemente, para o reconhecimento dos problemas locais e globais, ajudando-os a serem protagonistas não apenas na sala de aula, mas também, nas suas ações enquanto profissionais e cidadãos.

Para que essa transformação ocorra, faz-se necessário que as práticas docentes convertam-se em prol da contextualização do conhecimento. É preciso que o professor estimule as conexões entre o conhecimento científico e o cotidiano dos discentes, isto é, entre aquilo que eles aprendem em sala de aula e aquilo que vivem no dia a dia, ou que façam referência à história de vida de seus familiares, desde que os discentes estejam, de alguma forma, envolvidos com o conteúdo estudado.

Portanto, este trabalho demonstra a importância de se abordar os saberes e estratégias de gestão dos agricultores familiares no ambiente escolar, a fim de que os conteúdos possam ser contextualizados ao Alto Solimões e incorporados às práticas docentes, mediante o respeito e a valorização dos saberes locais.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Proposta de Reestruturação do Programa de Desenvolvimento da Faixa de Fronteira**: bases de uma política integrada dedesenvolvimento regional para a faixa de fronteira. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2005. Disponível em: <http://www.retis.igeo.ufrj.br/wp-content/uploads/2005-livro-PDFF.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2018.

CORDEIRO, Adiny Heimy M. **Saberes e Estratégias de Gestão de Agroecossistemas Familiares no Alto Solimões-AM**: uma contribuição ao ensino das ciências ambientais. 2018. 147 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Ambientais) - Centro de Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, Tabatinga, 2018. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6869>

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@**: Estimativa de populações residentes em municípios brasileiros, 2010. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=130060>. Acesso em: 20 jun. 2018.

JUNK, Woifgang Johannes. **Áreas inundáveis**: um desafio para limnologia. **Acta Amazônica** (online), 1980, v. 10, n. 4, p. 775-795.

JUNK, Woifgang Johannes. Neotropical floodplains: A continental-wide view. *In*: JUNK, W.J.; OHLY, J.J.; PIEDADE, M.T.F.; SOARES, M.G.M. (eds.). **The Central Amazon Floodplain**: Actual Use and Options for Sustainable Management. Leiden, Netherlands: Backhuys Publishers, 2000. p.5-26.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis: Vozes, 2001.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**: velhos e novos temas. Goiânia: edição do autor, 2002. Disponível em: https://praxistecnologica.files.wordpress.com/2014/08/libaneo_didatica_ed_do_autor.pdf. Acesso em: 15 jun. 2018.

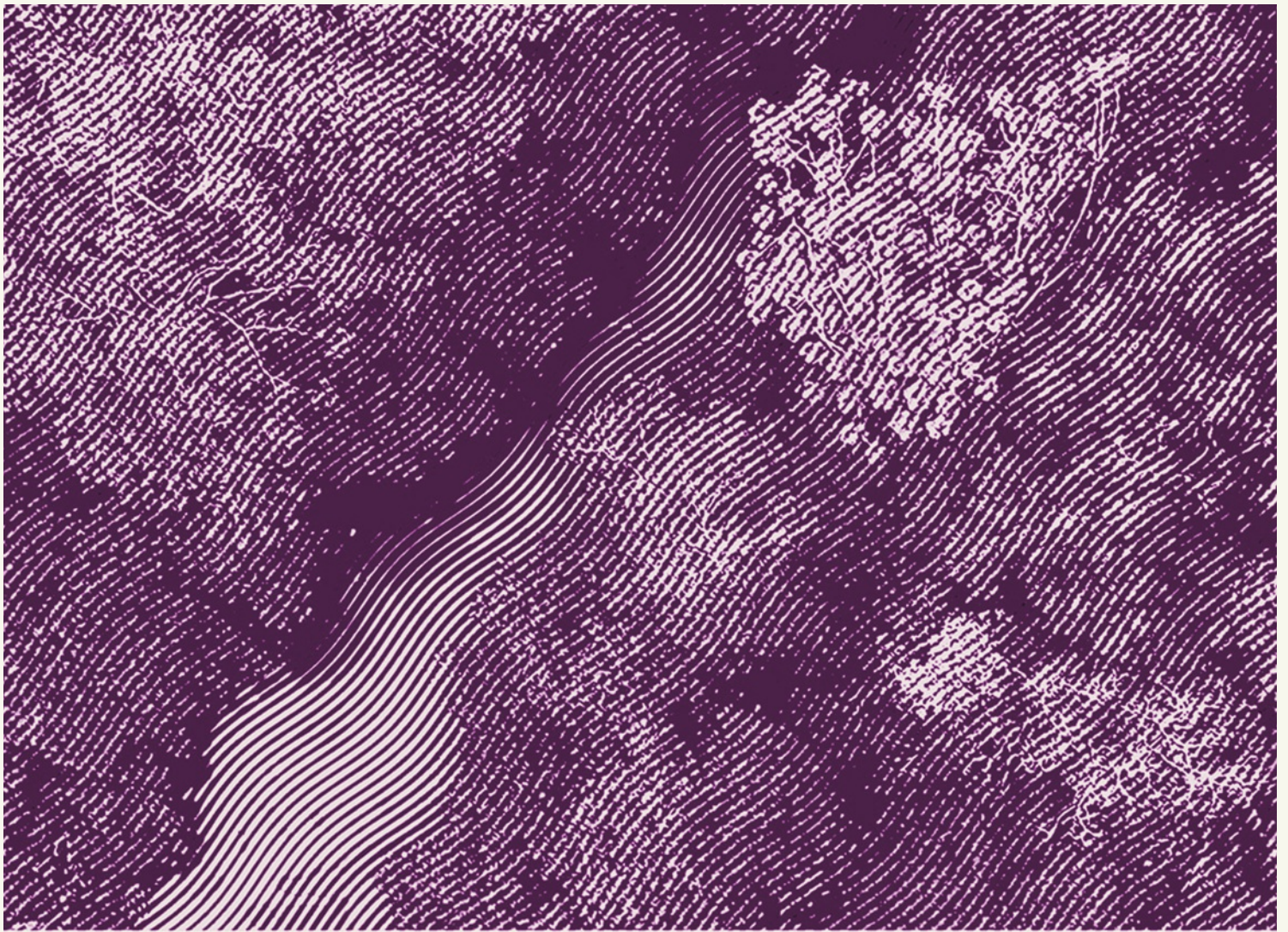
LONGO, Vera Carolina Cambréa. Vamos jogar?: Jogos como recursos didáticos no ensino de Ciências e Biologia. **Textos FCC**, v.35, 2012. Prêmio professor Rubens Murillo Marques 2012: incentivo a quem ensina a ensinar. p.130 - 159. Disponível em: <http://publicacoes.fcc.org.br/index.php/textosfcc/article/view/5561/3597>. Acesso em: 22 jul. 2018.

MORGAN, Gareth. **Imagens da organização**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

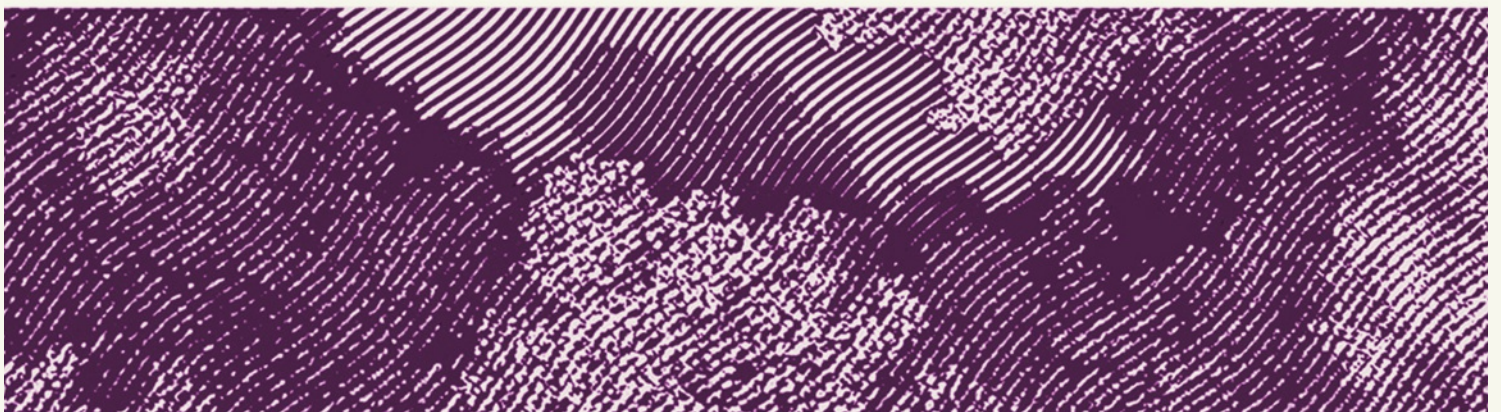
MORTATTI, Maria do Rosário Longo. Cartilha de alfabetização e cultura escolar: um pacto secular. **Cadernos CEDES** [online]. 2000, v. 20, n. 52, p. 41-54. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-32622000000300004>. Acesso em: 22 jul. 2018.

TEUBER, Klaus. **Catan**: o jogo. 1952. 1 jogo de tabuleiro.



**A ABORDAGEM DAS
CIÊNCIAS AMBIENTAIS**
NA EDUCAÇÃO BÁSICA POR MEIO DAS
GEOTECNOLOGIAS

ANGELO HARTMANN PIRES
HELENA MIDORI KASHIWAGI DA ROCHA



A ABORDAGEM DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA POR MEIO DAS GEOTECNOLOGIAS

Angelo Hartmann Pires – Licenciado em Geografia (UTP). Especialista em Geoprocessamento (CIEG UFPR). Mestre em Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB UFPR). Atua como professor de Geografia na UNICESUMAR e como Gestor Ambiental da empresa SOMA - Consultoria Ambiental. Tem experiência em licenciamento ambiental, Geoprocessamento, Sistema de Informações Geográficas, Mapas Temáticos, Gestão Ambiental e Educação Ambiental. E-mail angelohartmann@yahoo.com.br

Helena Midori Kashiwagi da Rocha – Graduada em Arquitetura e Urbanismo (UFPR), Mestre e Doutora em Geografia (UFPR) com Doutorado sanduíche em Geografia Humana no Departamento de Didáticas Específicas (UAM Espanha). Professora Titular da Universidade Federal do Paraná. Coordena o projeto de pesquisa em Educação Ambiental nas Escolas do Litoral do Paraná e atua nas áreas de Planejamento Urbano, Educação Ambiental, Territórios Educativos e Territorialidades. E-mail helenamkashiwagi@gmail.com

RESUMO

O presente artigo tem o objetivo de compreender como as Geotecnologias são abordadas no ensino das Ciências Ambientais por professores da educação básica, cursando o Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino de Ciências Ambientais, da Universidade Federal do Paraná. Recorreu-se aos aportes teórico-conceituais do documento de área da CAPES e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação para propor essa interconexão disciplinar por meio de um curso de extensão online, produto educacional, resultante desta pesquisa. Utilizou-se a metodologia da problematização de Charles Maguerez e a técnica de Grupo Focal

para a coleta de dados. Os resultados da pesquisa apontaram as fragilidades dos professores no uso das ferramentas das geotecnologias no ensino das Ciências Ambientais, contribuindo para a necessidade de capacitação nas tecnologias geográficas e digitais, e, a multiplicação de possibilidades de compreensão do espaço geográfico e socioambiental.

PALAVRAS-CHAVE

Geotecnologias. Ciências Ambientais. Grupo Focal. Arco de Maguerez.

ABSTRACT

This article aims to understand how Geotechnologies are approached in the teaching of Environmental Sciences by basic education teachers attending the National Network of Professional Masters in the Teaching of Environmental Sciences at the Federal University of Parana. The authors resorted to the theoretical concepts of CAPES's field document and the Digital Information and Communication Technologies to propose this disciplinary interconnection through an online extension course, an educational product resulting from this research. The methodology of the problematization of Charles of Maguerez and the technique of Focus Group were used to collect data. The results of the research identified the teachers' weaknesses concerning the use of geotechnological tools in the teaching of Environmental Sciences, thus indicating the need for training in geographic and digital technologies and the multiple possibilities to understand the geographic and socio-environmental space.

KEYWORDS

Geotechnologies. Environmental Sciences. Focus Group. Arco of Maguerez.

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa foi desenvolvida durante o Mestrado em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal do Paraná. O objetivo foi compreender como as Geotecnologias estavam sendo utilizadas como recursos didático-metodológicos no ensino das Ciências Ambientais na Educação Básica.

A presente pesquisa foi elaborada com o intuito de explorar as temáticas de informações geográficas digitais no ensino das Ciências Ambientais, de modo a entender de quais formas estas duas áreas interagem e como têm sido abordadas no cotidiano das aulas a partir de um grupo de professores atuantes no ensino da Educação Básica.

A inquietação para estudar essa temática deve-se a experiência de ensino na disciplina de Ciências do Ambiente, com alunos da graduação da Universidade Unicesumar, campus Curitiba, na qual se constatou que os alunos tinham pouco conhecimento sobre a natureza, território, legislação ambiental, conservação da natureza, entre outros temas relacionados ao meio ambiente.

Nesse contexto, presume-se que dependendo dos métodos de abordagem das Geotecnologias, é possível proporcionar maior engajamento aos professores nas análises dos espaços. Estes, igualmente as ferramentas geográficas digitais, estão em constante modificação, seja por ações naturais ou antrópicas.

Essa necessidade de inovação de práticas pedagógicas foi constatada e pensada com a proposição de um curso de extensão, na modalidade online, para capacitar os professores da Educação Básica.

Fundamentou-se o conceito de Ciências Ambientais a partir do documento de área da CAPES para se compreender essa interdisciplinaridade presente nas ações e ensino na área das Ciências Ambientais. Também se recorreu à metodologia da problematização de Charles Maguerez e Grupo Focal para estruturar os aportes teórico-metodológico desta pesquisa. Contextualizaram-se os conceitos básicos de Geoprocessamento, Sistema de Informações Geográficas (SIG) e Geotecnologias para uso na área de meio ambiente.

A criação da Metodologia da Problematização deu-se nos anos de 1960, pelo francês Charles Maguerez. O método era uma forma de ensinar as pessoas a adquirirem conhecimento e aplicá-los na prática (BERBEL, 2016). A pesquisadora Doutora Berbel, escreveu vários livros sobre a utilização dessa metodologia, mas foram os pesquisadores Juan Dias Bordenave e Adair Martins Pereira que com o livro “Estratégias de Ensino-Aprendizagem” propuseram uma primeira adaptação nesta metodologia (BERBEL, 2016).

De acordo com o documento de área da CAPES (2016, p. 8), as Ciências Ambientais vieram da área de interdisciplinaridade, não perdendo por isso sua característica interdisciplinar de dialogar e estar presente paralelamente com outras áreas de conhecimento. A área das Ciências Ambientais é multidisciplinar e requer a convergência de conhecimentos distintos, possibilitando a reflexão vista por diferentes perspectivas.

Em síntese, poderíamos dizer que a metodologia interdisciplinar postula uma reformulação generalizada das estruturas de ensino das disciplinas científicas, na medida em que coloca em questão não somente a pedagogia de cada disciplina, mas também, o papel do ensino pré-universitário, bem como, o emprego que se faz dos conhecimentos psicopedagógicos adquiridos. Ademais, põe em jogo o fracionamento das disciplinas ainda vigente nas universidades para postular uma pedagogia que privilegie as interconexões disciplinares (JAPIASSU,1976, p.34).

De acordo com Câmara *et al.* (1996, p. 19), “O Geoprocessamento pode ser definido como uma tecnologia, isto é, um conjunto de conceitos, métodos e técnicas erigido em torno de um instrumental tornado disponível pela engenhosidade humana [...]”.

Pode-se entender de maneira prática, sendo o Geoprocessamento a técnica de processar elementos geográficos e informacionais, utilizando-se de instrumentos tecnológicos e geográficos, que são as Geotecnologias, de forma a compor uma base de diversos formatos de origem, onde há a integração entre ambos, permitindo ao usuário fazer as mais diversas análises: temporais, espaciais, dinâmicas, quantitativas e qualitativas nas mais diversas áreas de conhecimento, podendo ainda serem disponibilizadas interativamente e de forma colaborativa, representadas pelos Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

Sistemas de Informação Geográfica, ou abreviadamente SIGs, são sistemas de informação construídos especialmente para armazenar, analisar e manipular dados geográficos, ou seja, dados que representam objetos e fenômenos em que a localização geográfica é uma característica inerente e indispensável para tratá-los {...} (CÂMARA *et al.*, 1996 p. 21).

A relação entre as Ciências Ambientais e as Geotecnologias compreendem um potencial de estudo interdisciplinar, o qual permite ampla condição de análise do espaço. Este, que abriga inclusive uma série de subdivisões de estudos por sua

dimensão conceitual, mesmo que se possa pensar o espaço como único, e o é, porém, ainda se destaca em abordagens distintas, guardando as proporções de escala e condição de análise.

Silva e Zaidan (2004), apontam que o Geoprocessamento criou para a análise ambiental uma dependência, e igualmente, o processamento automático de dados que causou um desenvolvimento desejável nas locações topológicas dos fenômenos ambientais e enquadram isso como um progresso técnico.

As bases geográficas são fundamentais para que a sociedade possa se situar geograficamente. Como também, possibilitam encontrar maneiras de compreender com maior profundidade os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos da terra. Dessa forma, ela pode organizar o espaço através do conhecimento técnico científico e valores íntimos a utilização consciente do meio ambiente. Portanto, essas ferramentas permitem boas práticas no ensino das Ciências Ambientais.

Essa pesquisa teve como participantes os alunos do Mestrado, ingressados no ano de 2018 e 2020, professores, com atuação no ensino da Educação Básica. Assim sendo, buscou-se conhecer entre esses professores o conhecimento sobre as ferramentas de Geotecnologias e a utilização de seus produtos no exercício da docência.

DESENVOLVIMENTO

Aplicou-se na pesquisa descrita, a metodologia da problematização utilizando-se o Arco de Maguerez, que consiste em fases, a partir de uma realidade, em uma sequência de Observação da Realidade (OR), Observação de uma maquete (OM), Discussão sobre o esquema (DS), Execução sobre a maquete (EM) e Execução na Realidade (ER). A partir desse modelo de sequência do Arco de Maguerez, outras adaptações foram sendo elaboradas e uma das mais conhecidas é o Arco proposto por Bordenave e Pereira (1982), conforme ilustra a Figura 1.

Os referidos autores afirmam que:

O esquema do arco indica-nos que, no processo de ensino-aprendizagem, haverá uma etapa inicial de *problematização*, na qual os alunos obtêm uma visão sincrética do assunto em pauta e constroem um modelo simplificado do problema, mediante a identificação dos Pontos-Chave e suas relações mútuas. Depois mostra uma etapa de *teorização* na qual os alunos, sob a orientação do professor, tentam explicar o problema e derivar hipóteses de solução. Finalmente segue a etapa de *aplicação* que também envolve a *fixação*, a *transferência* e a *generalização* do aprendido (BORDENAVE; PEREIRA, 1982, p. 126, grifo nosso)

Figura 1 – Arco de Maguerez.



Fonte: BERBEL, 2016, adaptado de BORDENAVE; PEREIRA, 1982.

Para essa pesquisa adotou-se a metodologia da problematização de Charles Maguerez, pois se mostrou ideal para identificar com maior expressividade a realidade profissional na docência dos alunos do Programa de Mestrado Profissional em Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB da Universidade Federal do Paraná – UFPR, ingressantes no ano de 2018 e 2020. O método do Arco de Maguerez, possibilitou problematizar a realidade e identificar possíveis soluções dos problemas. Para melhor entendimento ao longo da pesquisa, os participantes foram nominados “turma 2018” e “turma 2020”.

A representatividade amostral para estas duas turmas citadas apresentaram-se da seguinte forma: Para a turma 2018 foi aplicado o questionário a 77% dos discentes, restritamente deste ano, correspondendo a um total de 17 respostas. Já a nominada, turma 2020, contou com público mais diversificado, perfazendo o total de 23 participantes. Portanto, estas duas turmas resultaram no total de 40 participantes.

Para a primeira coleta de dados, optou-se pela utilização de questionário online, que foi aplicado para a turma 2018, por meio da plataforma Google. O Google Documentos possui serviço de criação de documentos, planilhas, apresentações e formulários com armazenamento em nuvem de forma gratuita através de uma conta Google.

A escolha pelo método de formulário online se deu devido ao cunho da pesquisa não necessitar de avaliação subjetiva do participante, como análise de reação e/ou novas perguntas em virtude da resposta realizada. Justifica-se ainda, de acordo com a temática tecnológica estabelecida na pesquisa e a possibilidade de compilação dos dados de forma digital.

Os questionários foram aplicados de modo a evidenciar a observação da realidade, buscando a comprovação do problema inicial, como: O que se conhece a respeito de Geotecnologias? Como podem ser utilizadas para o ensino das Ciências Ambientais? São consideradas de relevância no ensino? Qual o interesse de aprofundar estes saberes? E de maneira geral, identificar se são utilizados elementos das Geotecnologias através de seus produtos, sejam digitais, impressos, online ou local.

O formulário foi elaborado com o total de 23 questões e organizado em 4 etapas, buscando uma estrutura compreensível e fácil de responder. Na sequência são apresentadas as descrições destas quatro etapas.

Perfil do participante: Com cinco questões, sendo duas de múltipla escolha e três abertas. Consiste na apresentação e caracterização do mestrando participante quanto a sua área de formação, atuação e temática ambiental a qual trabalha atualmente, identificando assim o perfil do grupo entrevistado. Neste item, foram priorizadas questões do aspecto profissional, de forma a focar nessa característica. Por outro lado, não foram utilizadas perguntas de cunho pessoal, visto que, para a pesquisa não era relevante as diferenças de idade, sexo, estado civil e outros comumente utilizados em levantamento de perfil do entrevistado.

Destarte, nessa etapa, foi realizada a Pesquisa conceitual, na qual foram elaborados quatro perguntas objetivas e obrigatórias que visavam respostas conceituais a respeito do tema de pesquisa. Procurou compreender qual a interação conceitual com o tema, qual seu nível de conhecimento a respeito das possibilidades de uso, assim como, sua opinião com relação ao uso dos produtos gerados a partir da Geografia, Cartografia e técnicas informacionais no ensino das Ciências Ambientais, estabelecendo o conhecimento da afinidade dos participantes ao tema em questão.

Em seguida, aplicou-se a Pesquisa prática, após realizar os questionamentos conceituais na etapa anterior. Buscou também entender, como esses assuntos têm sido trabalhados nas atividades rotineiras de cada um. Se utilizam mapas em papel, mapas online, base de dados georreferenciadas, aparelhos receptores do Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS), conhecido popularmente como *Global Positioning System* (GPS), smartphones e outros mecanismos geográficos.

Destaca-se que nessa etapa, composta por oito questões, uma aberta não obrigatória e outras sete objetivas obrigatórias, foi questionado se em algum momento já houve dificuldade em abordar e aplicar esses temas geográficos, tecnológicos e digitais. Em caso afirmativo, quais os motivos teriam ocasionado essa barreira.

Pesquisa de interesse: A quarta e última etapa do questionário com seis questões, quatro objetivas obrigatórias e duas abertas não obrigatórias, contemplou itens referentes ao interesse nos temas envolvendo as Geotecnologias e Ciências Ambientais, além de focar no interesse prático de realizar um curso de extensão. Assim, as respostas já indicariam uma ideia de quórum para o lançamento do curso. Essa conclusão foi relevante também como apoio na elaboração do curso, uma vez que serviu de levantamento de interesse e demandas dos participantes.

Utilizou-se o método do Grupo Focal para a realização da pesquisa de interesse e foi aplicado durante o primeiro encontro do curso de extensão, realizado em março de 2020, nas dependências do Setor Litoral, da Universidade Federal do Paraná. Mas devido ao isolamento social causado pela pandemia do Covid-19, o curso foi reformatado e continuado na modalidade online. Nesse primeiro encontro, foi possível realizar o grupo focal e obter os resultados sobre a pesquisa de interesse.

Antes de iniciar o grupo focal, foi explicado aos participantes, como funciona a técnica, como também, informado que todo o desenvolvimento seria gravado em áudio para utilização de posterior análise e uso na pesquisa. Assim, foi utilizado um aparelho smartphone. O mesmo foi passado para os participantes que desejassem falar. Foram colocadas 5 questões direcionadas para abrir a discussão entre os participantes de maneira voluntária e aleatória. As questões mencionadas são:

- 1) Em suas práticas de ensino são englobadas com frequência quais das seguintes temáticas? Ecologia, Desenvolvimento Sustentável, Educação, Espaço, Meio Ambiente, Natureza, Novas tecnologias, Paisagem, Recursos Naturais, Sociedade, Nenhuma delas. E de que forma são trabalhadas?
- 2) Já ouviu falar em algum dos temas? Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), Geotecnologias, Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e Geoprocessamento. Qual seu entendimento a respeito? São importantes para o ensino das Ciências Ambientais? Por quê?

- 3) Em algum momento já precisou demonstrar em sala a localização geográfica de algum elemento para contextualizar elementos como: Meio Urbano ou Rural e suas características, Pontos notáveis, Conflitos Socioambientais, Florestas, Unidades de Conservação e Organização Social (Terras indígenas, Quilombolas, Assentamentos Rurais...). Teve alguma dificuldade? Qual foi a forma utilizada?
- 4) Considera relevante o uso de Geotecnologias e seus produtos como mapas, bases georreferenciadas e aplicativos no ensino das Ciências Ambientais? Por quais motivos?
- 5) Dentro desta temática de Geotecnologias no ensino das Ciências Ambientais, quais são seus temas de interesse? Há alguma expectativa específica para este Curso de Extensão?

A aplicação da técnica do grupo focal foi exitosa e a gravação foi transcrita, possibilitando um documento de análise, subsidiando a estruturação do curso de extensão, o qual permitiu trabalhar os conteúdos específicos de forma mais aprofundada, dando ao participante condições de aprendizado e a busca de conhecimento. Este curso capacitou o conhecimento aos participantes da importância das Geotecnologias e seus produtos no ensino das Ciências Ambientais, dando ao professor melhores condições de expor a análise da paisagem, dinâmicas sociais entre outros aspectos correlatos.

O curso de extensão online foi intitulado “O uso das Geotecnologias no ensino das Ciências Ambientais”, o qual foi desenvolvido para contribuir com a formação docente e disseminar as potencialidades desse campo interdisciplinar das Ciências Ambientais. O mesmo objetiva demonstrar de forma teórico-prática abordagens geográficas, especificamente das Geotecnologias que podem ser utilizadas no ensino das Ciências Ambientais, que se apresentam complementares, conferindo a interdisciplinaridade das duas abordagens.

Com foco no público docente do Ensino Básico, trabalhando algumas temáticas como: pertinência ao Ensino das Ciências Ambientais; gratuidade de acesso nas plataformas e baixo grau de complexidade, entre outros, o curso buscou uma abordagem mais introdutória das ferramentas das geotecnologias, instigando os participantes a se aprofundarem nas ferramentas desejadas. O referido curso foi estruturado com 7 módulos, com o total de 35 aulas, divididos por temáticas e aulas sequenciadas desde a introdução, conceitualização até a geração de produtos finais ou exercícios práticos. Para cada aula, módulo e curso, existiu um descritivo geral

para orientar o aluno de maneira rápida, do que se trata o tópico. Ainda, dentro do ambiente virtual da aula, houve minimamente os recursos audiovisuais como videoaula, arquivos anexos para baixar ou visualizar e lista de endereços eletrônicos de interesse ao assunto.

Os módulos foram apresentados com uma breve descrição, temática a ser discutida, objetivo, quantidade de aulas e conteúdo programático, conforme a estrutura a seguir:

MÓDULO I **(APRESENTAÇÃO DO CURSO E FUNDAMENTAÇÃO)**

Descrição do módulo: Introduzir o estudante às informações a respeito do curso de extensão. Apresentará aspectos de quem é o ministrante, como se deu a idealização desse produto, qual o objetivo do curso, a metodologia de abordagem a ser utilizada e a que público se destina. O Módulo I contém 5 aulas, com o conteúdo programático distribuído com os seguintes temas:

- Aula 1 - O ministrante;
- Aula 2 - Apresentação do curso;
- Aula 3 - Metodologia de abordagem;
- Aula 4 - Conceitualização;
- Aula 5 - Geotecnologia e Ciências Ambientais.

MÓDULO II **(ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL)**

Descrição do módulo: Analisar aspectos socioambientais são fundamentais para o estudo e compreensão do espaço e suas dinâmicas. Com o uso da internet e conhecimento de alguns produtos tecnológicos, é possível extrair e acessar temáticas específicas de variados nichos de estudos, através de dados quantitativos, base de dados geográficos, mapas, imagens de satélite entre outros. Esse módulo traz aspectos práticos quanto ao uso destes recursos digitais e objetiva compartilhar como utilizá-los de forma educativa e reflexiva. O Módulo II contém 5 aulas, com o conteúdo programático distribuído com os seguintes temas:

Aula 1 - Introdução;

Aula 2 - Temáticas geográficas de análise socioambiental;

Aula 3 - Base de dados geográficos online;

Aula 4 - Mapas dinâmicos e (Web Mapping);

Aula 5 - Exercícios práticos.

MÓDULO III **(GOOGLE EARTH PRO)**

O Globo Terrestre digital mais detalhado do mundo está disponível gratuitamente e oferece recursos de fácil utilização. O Google Earth tem sido cada vez mais utilizado, tanto para uso pessoal, quanto profissional. A empresa de tecnologias Google é atualmente, uma das líderes de serviços tecnológicos para computadores e dispositivos móveis no mundo e a área de mapeamento terrestre é um dos segmentos de forte expressão dessa gigante. Para melhor aproveitamento dessa ferramenta, esse módulo traz como trabalhar, a partir do zero até a elaboração de bons produtos geográficos para aplicação nas Ciências Ambientais. O Módulo III contém 5 aulas, com o conteúdo programático distribuído com os seguintes temas:

Aula 1 - Introdução;

Aula 2 - Instalação e configurações;

Aula 3 - Ferramentas e mecanismos de pesquisas;

Aula 4 - Organização e edição de arquivos personalizados;

Aula 5 - Exercícios práticos.

MÓDULO IV **(FERRAMENTAS DE GEOTECNOLOGIAS)**

As Geotecnologias abrangem uma gama de utilização e compreendem as mais diversas ferramentas para mapeamento. Assim, elas podem ser virtuais (software / aplicativo) ou instrumental (hardware / equipamento). Neste módulo terão destaque os equipamentos mais utilizados, tanto antigamente quanto atualmente. Dando assim, uma percepção da evolução das Geotecnologias. O Módulo IV contém 5 aulas, com o conteúdo programático distribuído com os seguintes temas:

Aula 1 - Introdução;

Aula 2 - Bússola e Astrolábio;

Aula 3 - Receptores GNSS;

Aula 4 - Equipamentos de medição e imageamento;

Aula 5 - Exercícios práticos.

MÓDULO V **(MAPEAMENTO AÉREO COM ARP)**

O mapeamento aéreo com Aeronave Remotamente Pilotada - ARP, também conhecido como Drones, vem ganhando espaço na área de fotogrametria e topografia, pois permite a cobertura a locais mais remotos e dispõe de excelente qualidade de imageamento, gerando produtos de extrema utilidade para análise ambiental e estudo de terreno. Este módulo propõe expor um panorama dessa técnica, apresentando aspectos teóricos e práticos, por meio da demonstração do passo a passo de uma aplicação real. O Módulo V contém 5 aulas, com o conteúdo programático distribuído com os seguintes temas:

Aula 1 - Introdução;

Aula 2 - Planejamento de voo;

Aula 3 - Demonstração de voo;

Aula 4 - Pós processamento das imagens;

Aula 5 - Produtos aerofotogramétricos.

MÓDULO VI **(APLICATIVOS PARA SMARTPHONES)**

Os smartphones possuem inúmeras utilidades e já não são nenhuma novidade. A partir dos seus aplicativos, é possível executar várias atividades de lazer, cultura, educação, transporte, comunicação profissional, entre uma infinidade de outros usos. Acontece que, a partir do momento em que estes aparelhos passaram a ter sistema de localização por GPS, novas possibilidades de mapeamento surgiram, revolucionando inclusive, o sistema de mobilidade no mundo. Neste Módulo VI com

6 aulas, foram abordados alguns aplicativos de geolocalização úteis para o ensino das Ciências Ambientais, com o conteúdo programático distribuído com os seguintes temas:

Aula 1 - Introdução;

Aula 2 - Alpine Quest;

Aula 3 - Avenza;

Aula 4 - Google Earth;

Aula 5 - GPX Viewer;

Aula 6 - Landscape AR

MÓDULO VII **(ENCERRAMENTO)**

Depois de várias aulas, nos demais módulos, é importante que se possa realizar o fechamento das ideias principais, dos assuntos trabalhados. Assim sendo, é importante considerar e refletir a importância da interdisciplinaridade e da contribuição das Geotecnologias para o ensino das Ciências Ambientais. Assim também, testar os conhecimentos obtidos através de um questionário final. Em somente um encontro foram abordadas as Considerações finais, a Mensagem de conclusão, A contribuição das Geotecnologias para o ensino das Ciências Ambientais e o Questionário final.

RESULTADOS

Seguindo a sequência das temáticas perguntadas ao início do Curso de Extensão, por meio da aplicação do Grupo Focal, constatou-se que entre as temáticas mais trabalhadas por aqueles docentes, partindo da mais mencionada para a menos mencionada, são: Meio Ambiente, Natureza, Sociedade, Desenvolvimento Sustentável, Educação, Espaço, Recursos Naturais, Novas Tecnologias, Ecologia, e por fim, Paisagem. Foi evidenciado ainda por alguns participantes que tais temas são indissociáveis, o que fortaleceu as discussões em torno da interdisciplinaridade.

A respeito do conhecimento das TDICs, 41% dos participantes ouvem o assunto com frequência. Enquanto 41% ouviu algumas vezes, 12% ouviu poucas

vezes e 6% deles nunca ouviram falar, dando a percepção que o tema não é totalmente conhecido. Já a respeito de Geotecnologias, Geoprocessamento e SIG, a maioria com 41% ouviram poucas vezes, 29% algumas vezes, 24% com frequência e 6% das pessoas nunca ouviu falar. Ainda, quando perguntado a respeito da pertinência destes temas, houve a distribuição de 59%, considerando muito pertinente e 41% considerando pertinente.

Quando perguntado aos participantes, se já haviam precisado demonstrar a localização geográfica de algum elemento em sala de aula, 94% deles responderam que sim. E assim, todos já tiveram algum tipo de dificuldade na realização desta atividade.

Para o questionamento de relevância quanto ao uso de Geotecnologias e seus produtos como mapas, bases georreferenciadas e aplicativos no ensino das Ciências Ambientais, todos consideram relevante ou muito relevante. Onde também foi destacada a importância da interdisciplinaridade nas Ciências Ambientais.

Objetivando o melhor direcionamento ao curso de extensão, foi solicitado aos participantes que citassem temas de interesse. Dessa maneira, alguns depoimentos identificaram a busca de aprendizado a técnicas específicas, como: análise a mapas e melhores formas de trabalhar com eles: interesse pelos aplicativos como Google Earth: produção de jogos: análise de dados para monitoramento ambiental com uso de drones; educação patrimonial; uso da Geotecnologia voltado à matemática, entre outras.

Além dos depoimentos específicos citados acima, a maioria dos comentários são reportados a necessidade de atualização e formação docente para aperfeiçoamento de si próprio e conseqüentemente, dos alunos.

A compilação e organização destes resultados, proporcionaram o entendimento de situações diversas, relacionadas à rotina dos professores em sala de aula. Como, por exemplo, as dificuldades e barreiras técnicas e humanas para alcançar os objetivos propostos, considerando que o interesse pela utilização dos recursos das Geotecnologias é crescente para o uso dentro nas temáticas ambientais atuais e emergentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposição de um curso de extensão *online* surgiu em decorrência da pandemia da COVID-19, que oportunizou a utilização de outras ferramentas

tecnológicas como plataformas digitais para a comunicação. O curso, nessa versão inicial, precisa ser aperfeiçoado e atualizado constantemente, acompanhando as inovações tecnológicas das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. A atualização das ferramentas utilizadas no curso tem como objetivo aprimorar a qualidade e continuidade da pesquisa sobre o uso das Geotecnologias no ensino das Ciências Ambientais e em outras áreas de interesse.

As Ciências Ambientais vêm crescendo à medida que vão sendo formados mais programas de pós graduação vinculados a Área de Ciências Ambientais da CAPES, que contempla atualmente todos os estados do país, com quatro linhas de pesquisa, sendo: Tecnologia Ambiental, Meio Ambiente e Desenvolvimento, Gestão e Políticas Públicas e Recursos Naturais. Com mais profissionais formados e a crescente produção de conteúdos científicos, gradualmente, essa área estará mais presente nas salas de aula e na formação dos alunos, valorizando mais o meio ambiente e a sociedade.

Analisar o perfil dos participantes da pesquisa, revelou que tanto as Ciências Ambientais, quanto as Geotecnologias, são temas de interesse interdisciplinares, visto que 59% dos discentes são de formações de outras áreas que não as consideradas da terra, biológicas, ou de linha de estudos ambientais. Ficou claro que não há uma barreira quando se fala em formação docente e ampliação do conhecimento.

Espera-se com essa pesquisa, mostrar que as geotecnologias podem ser utilizadas na formação docente para o desenvolvimento de novas abordagens interdisciplinares e práticas pedagógicas para o ensino das Ciências Ambientais na Educação Básica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Diretoria de Avaliação. **Documento de Área:** ciências ambientais. Brasília: 2016.

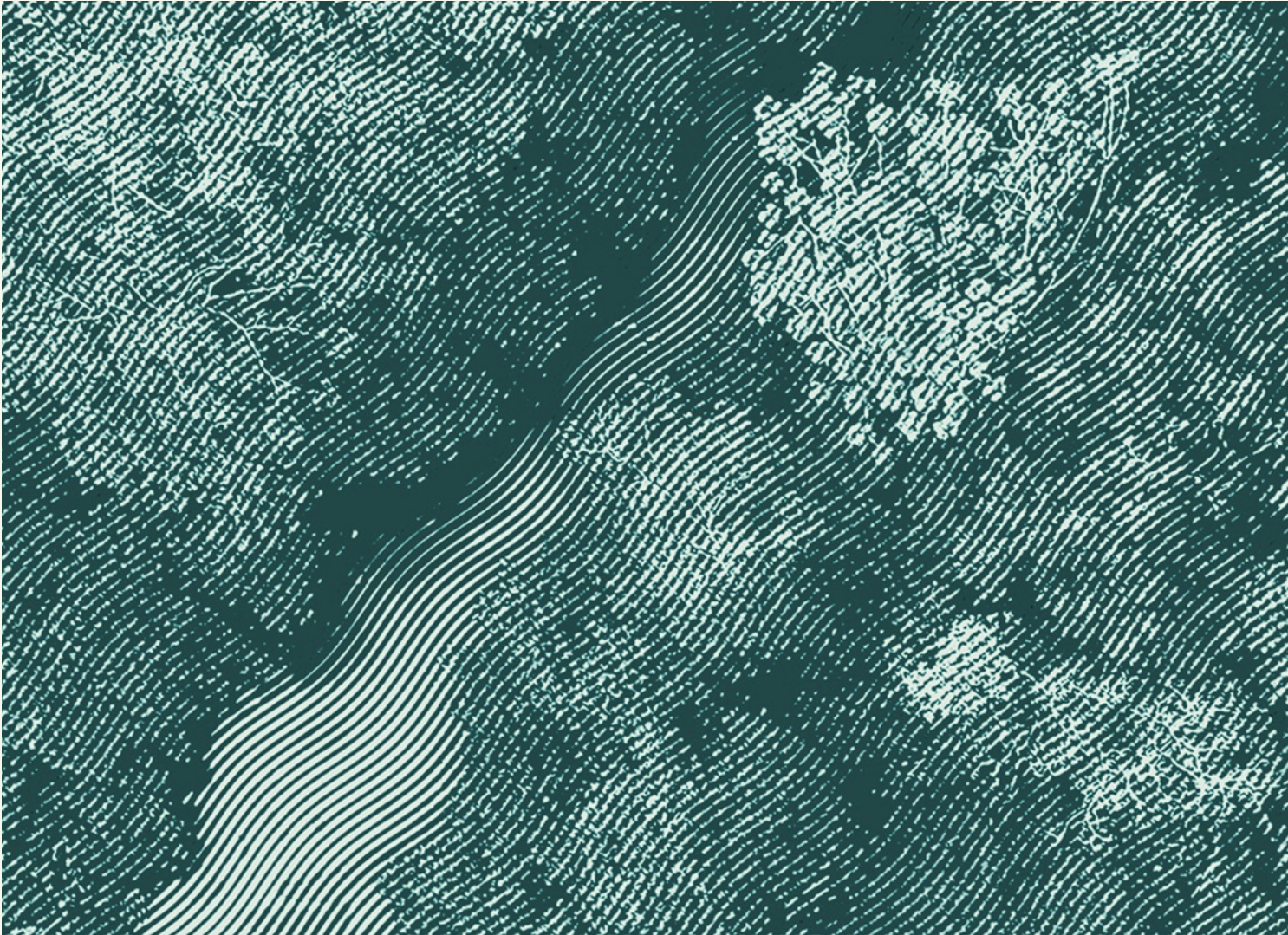
BERBEL, N. N. **A metodologia da problematização com o arco de Maguerez, Uma reflexão teórico-epistemológica.** Londrina,PR: Eduel, 2016.

BORDENAVE, J. D., PEREIRA, A.M. **Estratégias de Ensino-Aprendizagem.** Petrópolis, RJ: Editora Vozes LTDA., 1977.

CÂMARA, G. *et al.* **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica.** Campinas, SP: Ed. Unicamp, 1996. 196 p.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber.** Rio de Janeiro: Imago Editora LTDA., 1976.

SILVA, J. X., & Zaidan, R. T. **Geoprocessamento e Análise Ambiental.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.



**OS SENTIDOS
DO SILÊNCIO DO TERMO
EDUCAÇÃO AMBIENTAL**
NA BASE NACIONAL
COMUM CURRICULAR

**ANA JOSEFINA FERRARI
ELAINE TRINDADE DE OLIVEIRA RIBEIRO**



OS SENTIDOS DO SILÊNCIO DO TERMO EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

Ana Josefina Ferrari – Pós-Doutora em Linguística pela Universidade Estadual de Campinas, Doutora em Linguística na área de Análise do Discurso. Graduação em Letras-português pela Universidade Estadual de Campinas (1998) e mestrado em Linguística na mesma instituição (2001). Atualmente, é docente permanente do programa de mestrado Profciamb na UFPR Litoral. UFPR Setor Litoral. E-mail: anajosefina@ufpr.br

Elaine Trindade de Oliveira Ribeiro – Professora da rede Estadual do Mato Grosso, Mestre em Ensino das Ciências Ambientais – UFPR – PROFCIAMB, Pedagoga parceria FAEL-UNISA/SP, Especialização em Educação Infantil e Séries Iniciais pela EADCON Gestão Escolar, pela Faculdade São Braz. E-mail: etonbmt@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa documental e bibliográfica, com abordagem qualitativa, que partiu da curiosidade da autora em saber, onde, no texto da BNCC, documento base para a reformulação dos currículos escolares, estaria contemplada a Educação Ambiental (EA). Ao cabo de uma minuciosa busca, percebeu-se, na normativa, um rol de conteúdos que compõem a parte comum, perfazendo um total de sessenta por cento, composto por disciplinas que são comuns a todos os estudantes do Brasil e cujo objetivo é promover um nivelamento na aprendizagem dos estudantes do país. Verificou-se, então, que o tema da EA, entre outros, encontra-se entre os quarenta por cento de conteúdos da parte diversificada,

que são temas, cuja inclusão nos planejamentos, deve ficar a cargo das escolas. A pesquisa, então, está fundamentada em autores que se ocuparam em explicitar a importância da EA e as consequências de seu silenciamento no documento da normativa. Por fim, evidenciou-se a ausência do termo EA e também se percebeu um deslizamento sofrido pelo termo EA nos conteúdos comuns da normativa, aqui entendido como obrigatório para todas as regiões do país. A questão que se coloca é saber a que sujeitos interessa o silenciamento de debates e reflexões críticas, de temáticas tão importantes e urgentes, sejam apagados dos currículos escolares.

PALAVRAS-CHAVE

Educação Ambiental. Base Nacional Comum Curricular.
Ciências da Natureza. Análise de Discurso. Silenciamento.

ABSTRACT

The present work presents the results of a documentary and bibliographic research, with a qualitative approach, which started from the author's curiosity to know where, in the BNCC text, a base document for the reformulation of school curricula, Environmental Education (EE) would be contemplated. . After a thorough search, a list of contents that make up the common part was perceived in the regulations, making up a total of sixty percent, consisting of subjects that are common to all students in Brazil and whose objective is to promote a leveling in the learning of students in the country. It was verified, then, that the theme of EE, among others, is among the 40% of contents of the diversified part, which are themes whose inclusion in the planning must be in charge of the schools. The research, then, is based on authors who were concerned with explaining the importance of EE and the consequences of its silencing in the normative document. Finally, the absence of the term EA was evidenced and a slip suffered by the term EA was also perceived in the common contents of the regulation, here understood as mandatory for all regions of the country. The question that arises is to know which subjects are interested in the silencing of debates and critical reflections, on such important and urgent themes, be erased from school curricula.

KEYWORDS

Environmental Education. Brazilian School Curriculum.
Natural Sciences. Discourse Analysis. Silence.

INTRODUÇÃO

Não é novidade que, a partir de 2020, as escolas brasileiras, privadas ou públicas, tiveram que reorganizar seus projetos políticos pedagógicos, fundamentados no atual texto da Base Nacional Comum Curricular (doravante BNCC). Cabe aqui a pergunta: O que é a BNCC? Por que ela tem sido alvo de tantos debates entre professores, pesquisadores e sociedade civil organizada? Sabemos que a BNCC é um documento de caráter normativo, cuja finalidade é colocar em prática o disposto na Constituição Federal de 1988, na Lei de Diretrizes e Bases de 1996 (LDB), no Plano Nacional de Educação (PNE) e nas Diretrizes Nacionais de Educação (DNE). A BNCC (2018) “[...] define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas da Educação Básica [...]”

Com a homologação da BNCC, as redes de ensino têm a tarefa de construir currículos, com base nas aprendizagens essenciais, acima descritas, estabelecidas no documento normativo. De acordo com esta norma, (BNCC, 2018, p.19), caberá aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar, aos currículos e às propostas pedagógicas, a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global. Afirma-se que os temas a serem abordados, em cada uma das instâncias mencionadas, devem atravessar e integrar todas as disciplinas do currículo das instituições escolares de modo singular, ou seja, de acordo com as particularidades de cada região. Nesse contexto, perguntamo-nos, qual é o lugar da Educação Ambiental na BNCC?

Quando a Educação Ambiental (doravante EA), estava começando a ser discutida com mais profundidade, nos diversos setores da sociedade e essa discussão se encaminhava para a abordagem de uma Educação Ambiental Crítica, ou seja, uma EA que, para além dos modismos, produzisse uma mudança de atitudes, a começar pelas gerações mais jovens, a classe educadora recebeu o documento que serviria de base para que as instituições escolares elaborassem seus projetos políticos pedagógicos, mas que omitisse a EA. A grande surpresa foi que o texto, à luz de diversas análises, parecia negligenciar a temática ambiental como um todo.

Em consequência dessa particularidade do texto da normativa, qual seja, a ausência da EA como tema valorizado no documento, as escolas poderiam deixar de fazer constar em seus documentos reguladores, a temática. Assim como, não

darem ênfase ao assunto, uma vez que, implicitamente, estariam desobrigadas pelo próprio documento oficial. A prova disso é que o termo EA aparece uma única vez no texto da BNCC, na página 19, quando cita a Lei 9.795/99, como parte dos temas contemporâneos, lembrando que o documento contém 600 páginas. É dentro desse contexto, que se insere o problema desta pesquisa: qual foi o âmbito de abrangência que se quis dar ao tema EA e de que forma foi contemplada a temática EA, na versão final do documento BNCC?

A BNCC afirma o seu compromisso com a educação integral, onde o aluno seja protagonista no seu processo de ensino, “[...] a Educação Básica deve visar à formação e ao desenvolvimento humano global, [...] a BNCC desempenha papel fundamental, pois explicita as aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver” (BRASIL, 2018, p. 14–15). E é nessa perspectiva que surgem algumas perguntas: será que os autores da versão final da BNCC consideram essencial estudar EA? Como a EA está presente na BNCC? E como a EA poderá chegar ao processo de ensino e aprendizagem no contexto escolar?

Percebendo a importância do tema e a emergência de se trabalhar a temática EA no contexto escolar, não perdendo de vista a formação crítica de futuros cidadãos, é que o objetivo geral desta pesquisa se define, sendo o de analisar no próprio texto do documento e compreender de que forma a EA foi (ou não) contemplada na BNCC, no contexto dos temas pertencentes aos 40%, relacionados na parte diversificada, que complementam os conteúdos da base comum. Vários autores foram fundamentais no desenvolvimento desta pesquisa, sendo destaque na fundamentação teórica: Andreoli (2016), Freitas (2016), Gonçalves (2005), Loureiro (2012), Nogueira (2018), Ferrari (2008; 2017) e Orlandi (2007; 2015).

- DESENVOLVIMENTO -

REFERENCIAL TEÓRICO

A humanidade perpassou por muitos caminhos na sua relação com a natureza. Nessa trajetória de sobrevivência, o ser humano necessitou extrair da natureza ativa e intencionalmente, recursos naturais, gerando reações impactantes e desastrosas e provocando danos irreversíveis ao planeta. A relação ser humano-natureza, com o

passar do tempo, foi se modificando e produzindo ações não mais de contemplação e respeito, mas sim de dominação e manejo para o proveito do ser humano.

Na busca de entender a relação sociedade-natureza é fundamental refletir sobre o que a Filosofia tem a nos ensinar, a fim de que possamos encontrar um caminho para despertar o interesse pela temática da EA nas gerações futuras. Para a fundamentação teórica, vários autores foram fundamentais na realização desta pesquisa: Isabel Cristina Moura de Carvalho, Mauro Grün e Rachel Trajber (2006), Carlos Frederico B. Loureiro (2012), Carlos Walter Porto Gonçalves (2005), Jared M. Diamond (2005), Nogueira (2018), Sauv  (2005), Alberto Acosta e Tadeu Breda (2016), Andreoli (2016).

As contribui es teórico-conceituais desses autores, a partir de uma revisão do pensamento filosófico de cada um e, considerando o momento histórico em que estavam inseridos, podem nos oferecer momentos de questionamentos e reflexões, sobre o pensamento vigente na época e sobre a nossa rela o e conexão com a Natureza também.

METODOLOGIA

Para a Metodologia, foi utilizada a pesquisa documental e bibliográfica, fundamentada na autora Maria C. de Souza Minayo, na fase inicial de caráter qualitativa, que contribuiu para o delineamento investigativo necessário para a constru o do *corpus* da pesquisa. Para a análise do *corpus* do documento BNCC e conclusão da pesquisa foram utilizadas as obras de Eni P. Orlandi (2015), "Análise de Discurso: princípios e procedimentos" e "As formas do silêncio: no movimento dos sentidos" (ORLANDI, 2007) e Ferrari (2008, 2017). Na vertente francesa, as autoras oferecem contribui es sobre as possibilidades de observar, no texto da normativa, os diversos discursos presentes nas entrelinhas e nos colocam em estado de reflexão sobre as possibilidades de abordagem do texto e de sua linguagem.

SÍNTESE DA CONSTRU O TEXTUAL DA BNCC: OS SENTIDOS DO SILÊNCIO DA EDUCA O AMBIENTAL

Esta pesquisa partiu da observa o de uma "ausência" detectada no texto da BNCC, versão final. Essa "ausência"   a do termo Educa o Ambiental. Em síntese,  

possível definir os caminhos percorridos para a comprovação da tese inicial: o da fundamentação em autores que se debruçaram sobre o tema, somada à análise exaustiva do texto da normativa, com o resgate das leis que a antecederam. Na busca de pistas para fundamentar a ideia inicial, além de uma breve incursão na teoria de base linguística da Análise do Discurso, como forma de fundamentar o argumento de que, quando é silenciado o termo EA na normativa, ele é dito de/por outra forma. Segundo Orlandi, “dizer e silenciar andam juntos”.

Este trabalho é sustentado por argumentos de autoridade de diversos autores, os quais defendem a mesma tese, ou seja, a normativa é estruturada de tal forma que o rol de conteúdos obrigatórios se sobreponham aos chamados diversificados. Esses ficam a cargo dos gestores e equipes pedagógicas no interior de cada unidade educacional para fazerem constar em seus documentos internos.

Contudo, no decorrer da pesquisa, outras luzes foram se acendendo e clareando a ideia inicial. Começando pela análise da própria sigla BNCC, é possível perceber a não contemplação da parte diversificada, uma vez que é reforçada a mensagem de que se trata de uma base nacional comum curricular, onde o diversificado fica de fora. Na parte diversificada, encontram-se temas que teriam caráter humanizador de nossos estudantes como a educação para as relações étnico-raciais, educação ambiental, entre outros.

A Base Nacional, que tem por sigla BNCC, estabelece uma base comum a ser trabalhada de forma “alinhada” em todas as escolas do Brasil, das redes privadas e públicas, num percentual de 60% dos conteúdos. No entanto, a normativa preconiza uma percentagem de até 40% de conteúdos diversificados, a serem trabalhados segundo a escolha das unidades educacionais. A observação que cabe aqui, é que a própria sigla não contempla a parte diversificada, que engloba temas diversos, que dão um caráter humanizador aos nossos currículos. Dentre esses temas está a EA, objeto deste estudo.

Assim, contida na palavra Base temos a indicação de que a normativa vai servir de alicerce para a construção dos currículos escolares de agora em diante, em todo o território Nacional. Fica posto que o “C” de “Comum”, diz respeito ao fato de que são os mesmos para todas as regiões do país. O termo Curricular, então, reforça a ideia de que são conteúdos que devem ser oferecidos a todos os estudantes do Brasil para garantir a igualdade de direitos à aprendizagem, por meio de livros didáticos e demais materiais de apoio ao professor. Essa uniformidade que a normativa propõe, evidencia uma contradição com a ideia de transversalidade, onde se situam os assuntos que não pertencem a uma área do conhecimento em

particular, já que não se sabe quem vai garantir o efetivo cumprimento dos 40% da parte do Diversificado “D”, onde se situam os temas que teoricamente, deveriam “atravessar” os demais temas. Nessa perspectiva, a BNCC enfraquece a transversalidade.

Ao silenciar a EA nos conteúdos comuns da normativa, aqui entendido como obrigatório para todas as regiões do país, observamos conforme Orlandi a política do silêncio (o silenciamento). Segundo a autora:

Há, pois, uma declinação política da significação que resulta no silenciamento como forma não de calar mas de fazer dizer “uma” coisa, para não deixar dizer “outras”. Ou seja, o silêncio recorta o dizer. Essa é a sua dimensão política [...] Quando circulamos pelas razões políticas, trabalhamos a dimensão do silenciamento na “formulação” dos sentidos. (ORLANDI, 2007, p.53).

Essa abordagem busca contribuir, sob um novo ponto de vista, com a discussão, já presente em textos diversos, sobre o sequestro do tema na BNCC.

Ao não contemplar de forma abrangente a temática da EA, o texto da normativa evidencia aquilo que não foi escrito, ou seja, o grande não-dito, o “não-educar” o aluno para reconhecer-se parte da natureza, mas perpetuar a noção predadora tão presente no inconsciente coletivo e que, se materializa na prática do professor em sala de aula. O aluno, para o qual, é negada a oportunidade de participar de discussão a respeito do problema ambiental, desperta discussões acirradas em diversos níveis sociais e na educação. Muitas vezes, esse aluno que tem acesso à educação, desconsidera pequenas atitudes que são fundamentais, como: separar o lixo, não jogar lixo na rua, entupir esgotos, poluir as águas do planeta e tantos outros exemplos de falta de cuidado com o meio em que se vive. Essa educação que não possui a questão ambiental, é nos dada pelas esferas governamentais. A mesma que detém o poder sobre aquilo que vai tornar-se o currículo de gerações de jovens. E assim, subentende-se que a educação está sendo usada para disseminar uma “ideologia” do predatório, do individualismo, do capital, do indiferente aos problemas ambientais e suas consequências desastrosas.

Quando a BNCC menciona desenvolver no estudante, a capacidade de compreender, interpretar, assegurar o aprendizado de valores, atitudes para resolver demandas complexas do mundo do trabalho, refere-se às competências e habilidades que respondem à lógica do mercado. Fica contraditório, portanto, perceber uma priorização de um ensino comum obrigatório, padronização dos conteúdos e materiais didáticos, intensificando ainda mais a fragmentação do conhecimento que será “transmitido”, e não produzido, para satisfazer o mercado.

A INTRODUÇÃO DA BNCC: DO BÁSICO COMUM AO DIVERSIFICADO

A BNCC, em seu texto introdutório, define os direitos de aprendizagem de todo aluno e aluna do Brasil. Na perspectiva de reforma das políticas públicas educacionais, a Base Nacional ocasiona mudanças relevantes no nosso processo de ensino e aprendizagem, porque é um documento que apresenta, em seu discurso, a premissa de orientar os conhecimentos e as habilidades essenciais dos estudantes de todo o país, que têm o direito de aprender, ano a ano, durante toda a vida escolar. A interpretação desse documento representa um grande desafio para as escolas e para os envolvidos no processo educacional, pois, ainda há dúvidas sobre essa política pública e as mudanças que ela traz.

No texto introdutório, no primeiro parágrafo da BNCC, está posto que “[...] é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo da Educação Básica, [...]” (BRASIL, 2018, p. 7). Ela nos é apresentada como um documento importante para o sistema educacional, pois é um referencial obrigatório previsto no PNE que será utilizado como ponto de partida em todas as redes escolares (públicas ou privadas) do país, para elaborarem ou revisarem os seus currículos. As redes deverão alinhar todos os conteúdos tendo a BNCC como referência. Isso significa que o documento determina o que é essencial no processo de aprendizagem na escola.

Todavia, é importante ressaltar que esse documento coloca como aprendizagens essenciais, conteúdos selecionados de um determinado ponto de vista. Mesmo que, em tese, o texto tenha sido resultado de uma produção coletiva, é importante destacar que um país com as dimensões territoriais do Brasil representa um desafio para toda tentativa de unificação e, principalmente, em se tratando de educação.

Assim, ao se tornar um referencial obrigatório, ela define aquilo que servirá de base para os currículos de todas as escolas privadas e públicas numa tentativa de unificação e de controle sobre as instituições escolares, sugerindo um **alinhamento à Base**. Por isso, é preciso sempre considerar a perspectiva do uso político e ideológico do documento legal. Então, é fundamental que a BNCC venha com a proposta de garantir direitos iguais, ou seja, igualdade de aprendizagem a todos os

estudantes do Brasil, “[...] orientada pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, [...]” (BRASIL. 2018. p.7), independentemente de onde estudam ou onde moram, não devemos perder de vista que sentidos são atribuídos às palavras como “direitos iguais” e “princípios éticos”, para que não fique a falsa impressão de que um trabalho de pesquisa sobre a normativa tenha necessariamente que concordar e defender seus pressupostos de forma inquestionável. Portanto, cabe perguntar: iguais para quem? A partir de qual ética?

A normativa, na página oito (08), propõe também “[...] contribuir para o alinhamento de outras políticas e ações [...]”, em âmbito federal, estadual e municipal. O aspecto da diversidade cultural precisa ser considerado para garantir essa pluralidade que é a característica marcante no nosso país, o que merece um olhar atento para entender o sentido do “alinhamento”, proposto na normativa.

Luiz Carlos de Freitas, (2016), professor da Faculdade de Educação da Unicamp, relata¹ que a BNCC, em seu discurso, “[...] assume característica de fornecermos padrões que fixam o conteúdo a ser aplicado em todo o país [...]”, neste encadeamento, “[...] padronizará o currículo das escolas [...]” e, também, “[...] limitando os conteúdos locais, a diversidade e a criatividade no ensino brasileiro [...]”.

Assim, é compreendido que a Base deverá reposicionar todo o sistema de avaliação brasileiro e todas as provas, como o ENEM, a Prova Brasil entre outras, serão automaticamente (re)alinhadas, assim também os materiais didáticos e a formação de professores. Nesse contexto, ao produzir materiais didáticos unificados comuns, com conteúdos fixos, a base, em seu discurso, propõe sentidos de “padronização”, de conteúdos a serem aplicados a todos os estudantes do país.

Nessa perspectiva, as avaliações em larga escala poderão ser organizadas com os conteúdos obrigatórios, pertencentes à parte da base-comum, ou seja, dos sessenta por cento, (60%), que são comuns ao país. Portanto, os conteúdos que são diversos, ou seja, que pertencem à parte diversificada, que representam os quarenta por cento (40%) restantes adicionais, não serão postos nos exames nacionais, propostos pelas políticas educacionais, tornando-se algo optativo.

Freitas (2016), alerta-nos para o fato de que nesta proposta de padronização “[...] o professor vai ter por referência o livro didático [...]”, além de outros materiais pré fabricados, que estão sendo desenvolvidos. “[...] Portanto, os sessenta por cento, obrigatórios, tendem a se tornar cem por cento (100%) [...]”, na busca por fazer

cumprir os conteúdos padronizados, pertencentes à base-comum. Esse alinhamento, ou seja, essa “[...] padronização da educação brasileira [...]” poderá apresentar “prejuízos”, silenciamento dos conteúdos pertencentes à parte diversificada, podendo chegar ao ponto de dizimar esses conteúdos no contexto escolar.

Segundo a BNCC, as questões do desenvolvimento curricular no Brasil são antecipadas primeiramente na CF/88, estabelecendo “a relação do que é básico-comum e do que é diverso” e que é retomada na LDB/96, no Art.26. Então, em matéria curricular, básico-comum são “as competências e Diretrizes, os currículos são diversos” (BRASIL, 2018, p. 11). De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica - DCNGEB - Resolução CNE/CEB 4/2010, no capítulo II, que trata do assunto “formação básica comum e parte diversificada” em seu “Art. 16. [...]”, determinam que sejam incluídos componentes não disciplinares, como temas relativos ao trânsito, ao meio ambiente e à condição e direitos do idoso” (BRASIL, 2010). A Base comum deve ser contemplada em sua totalidade nos currículos estaduais, municipais e das instituições de ensino. Desse modo, a parte diversificada, por sua vez, pelo menos, 20% do total da carga horária anual, chegando até 40% dos currículos locais, deve ser considerada. Conforme a DCNGEB/CNE/CEB 4/2010:

Art. 17. No Ensino Fundamental e no Ensino Médio, destinar-se-ão, pelo menos, 20% do total da carga horária anual ao conjunto de programas e projetos interdisciplinares eletivos criados pela escola, previsto no projeto pedagógico, de modo que os estudantes do Ensino Fundamental e do Médio possam escolher aquele programa ou projeto com que se identifiquem e que lhes permitam melhor lidar com o conhecimento e a experiência (BRASIL, 2010).

O documento BNCC determina que é essencial a garantia dos direitos iguais de aprendizagem para todos os estudantes do país “[...] é necessário que os sistemas, redes e escolas garantam um patamar comum de aprendizagem a todos os estudantes, tarefa para a qual a BNCC é instrumento [...]” (BRASIL, 2018, p. 8) que vai fundamentar os currículos escolares, a partir da sua implementação. Deve também “[...] assegurar aos estudantes o desenvolvimento das dez competências gerais [...]” (BRASIL, 2018, p. 8).

Luciana Nogueira e Jociele Dias (2018, p. 8), afirmam que “[...] em diferentes circunstâncias sócio históricas, os sentidos sobre Educação Básica são evidenciados

nas políticas públicas, frequentemente denominadas por Reformas na Educação [...]”. Com a implementação da Base Nacional, o jogo político que está por trás vai assegurar que o que se apresenta como reforma, na verdade, é um molde, um padrão, concordando com Freitas (2016), que afirma que a escola deve encaixar os alunos, para que sirvam aos interesses mercadológicos. Portanto, é importante estabelecer uma análise sobre o processo de produção e dos sentidos de competência, e, também, a questão do comum (unidade/único/total/completo) em relação de oposição com o diverso (diversidade/outro/parte), apresentados na BNCC.

Quando o texto da normativa relega o tema da Educação Ambiental à parte diversificada, subentende-se que não é preciso que aqueles predicados assegurados aos estudantes pelas competências se estendam aos conteúdos diversificados, ou seja, as atitudes e valores para resolver demandas da vida cotidiana e o pleno exercício da cidadania não se aplicam aos temas diversificados. Contudo, na perspectiva da escola, a Educação Ambiental é uma demanda complexa na vida do aluno.

No meio de toda a discussão a respeito dos pontos questionáveis do texto da normativa, o objetivo desta pesquisa está centrado em analisar de que forma a Educação Ambiental foi contemplada no documento normativo BNCC e na constatação do silenciamento do termo EA no caderno de Ciências da Natureza, que ficará a cargo das escolas dentro dos 40%, dos conteúdos diversificados. Assim, nas leituras realizadas, a ocorrência do termo EA foi observada somente uma vez, na página 19, no texto da Introdução do documento BNCC como é possível observar na citação seguinte:

Por fim, cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. Entre esses temas, destacam-se: direitos da criança e do adolescente (Lei no 8.069/199016), educação para o trânsito (Lei no 9.503/199717), **educação ambiental (Lei no 9.795/1999, Parecer CNE/CP no 14/2012 e Resolução CNE/CP no 2/2012 18)**, educação alimentar [...] (BRASIL, 2018, p. 19, grifo nosso).

Ao trazer em seu texto as leis indicando que as mesmas são temas contemporâneos transversais (doravante TCTs), ou seja, temas que trazem em sua

abordagem, assuntos que contribuam para a formação do conhecimento do estudante nos aspectos “que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente, de forma transversal e integradora” (BRASIL, 2018, p. 19). De certo modo denota o reconhecimento da existência de uma lei maior que deva ser cumprida e que é reconhecida. Ao mencionar a Lei referente à EA, no meio de um agrupamento de outras Leis brasileiras, bem como: educação para o trânsito, relações étnico-raciais, indígenas, saúde, educação financeira, direitos da criança, adolescente e idoso entre outras, sem o cuidado de elucidar de que forma curricular ou metodológica serão atendidos os temas, produz um **efeito de silêncio** pelo excesso e não pela falta. O cumprimento da EA está no meio de um agrupado indistinto de leis, mencionadas sem integração com o trabalho pedagógico, sem retomada posterior nos diferentes cadernos. Lembrando que, conforme o texto da BNCC, na citação supracitada, cabe “aos sistemas de ensino e escolas, de acordo com suas especificidades, tratá-las de forma contextualizada” (BRASIL, 2018, p. 19). Neste contexto, as escolas têm a obrigação de trabalhar esses temas no âmbito da sua realidade, deixando dúvidas na formação e construção do currículo por competências e habilidades conforme a BNCC define, porém, não é dito como. Cabe lembrar que os cursos de formação se direcionam aos 60% do Básico Comum e não aos 40% do Diversificado.

O Brasil é um país de grandes dimensões e este fato determina as ações nos setores governamentais, tais como o econômico, o social, o político e, também o educacional, entre outros. No que tange à educação, os documentos orientadores devem ter sempre a preocupação com o respeito às realidades locais, e, na BNCC não seria diferente, mas não é o efeito de sentido que o documento produz.

Trabalhar a EA no próprio entorno da escola, é despertar no estudante o cuidado pelo meio ambiente do planeta. Isso se dará, contudo, se houver o entendimento, por parte de todos os envolvidos no ambiente escolar, de que assumir a responsabilidade por estes temas é o que fará dessa comunidade única na diversidade da educação nacional. Nenhum tema é maior ou menos importante que o outro.

A comunidade escolar, bombardeada por informações por meio de tantas mídias, precisa perceber na escola o lugar de transformação, de informação em conhecimento e de conhecimento em ação, mudança de realidade local e planetária. Para isso, é necessário que todos os envolvidos na educação escolar se apropriem desse conhecimento das normativas, para concordar ou discordar delas, uma vez que a educação escolar não é uma realidade isolada das outras realidades.

A mesma normativa que dá autonomia às escolas, produz um efeito de sentido de submissão ao poder do Estado, quando se isenta de aprofundar temas cruciais

que nos fazem mais humanos, como o cuidado com a natureza, com o diferente, com ancestral, com a cultura, etc., porque os interesses econômicos disfarçados de interesses sociais, ditam as regras da política e, pela ótica da lógica do mercado, o grande bem a ser alcançado é o poder do dinheiro, que por natureza, visa o lucro a qualquer custo, mesmo o custo humano ou o social ou o ambiental.

Conforme Loureiro (2016), quando as escolas reconhecem sua autonomia e entendem que é preciso dialogar com o 'mundo da educação' e intervir nas políticas públicas para que práticas viáveis sejam democratizadas. “[...] a perspectiva ambiental passa a fazer parte ativa dos projetos político-pedagógicos (PPP), permeando a instituição escola em seu pulsar [...]” (LOUREIRO, 2016, n. p.). Nesse contexto, a EAC, vem ao encontro a essas expectativas e deve ser trabalhada no universo educativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observamos, inicialmente, que a própria sigla BNCC antecipa a intenção de apagamento e silenciamento ou até “sequestro”, segundo alguns autores, de alguns temas contemplados na Base. Em seguida, a constatação importante, é que o sentido do termo Educação Ambiental sofre um fenômeno linguístico, estudado na Análise de Discurso denominado deslize, ou seja, o sentido do termo vai “deslizando”, até nos remeter a outras palavras. Observa-se também que, embora os termos: ambiente, recursos naturais e sustentabilidade sejam palavras que nos remetem a pensar no campo semântico da educação ambiental, conforme demonstrado, o contexto de ocorrência no qual aparecem essas palavras, estão associadas à ideia de comportamento primitivo, no sentido de exploração e transformação do mundo natural.

Com a proposta, inicialmente positiva, de nivelar a educação em todo o território, ou melhor, oferecer as mesmas oportunidades aos estudantes de todas as regiões, os temas foram distribuídos em dois blocos. O primeiro, de matérias comuns a todos os estudantes brasileiros, que formarão a base nacional. O segundo bloco são temas que ficarão a cargo de cada escola escolher, para que façam parte de suas propostas pedagógicas, para atender as particularidades de cada comunidade em suas especificidades.

Essa ideia de lugar de sujeito na estrutura social, leva-nos a estabelecer uma conexão com o texto de Eni Orlandi, em seu livro “As formas do silêncio”, onde, entre outras constatações sobre o silêncio, a autora diz que algo que se configura como ameaça, recebe no discurso um apagamento de sentidos, um silenciamento, um não sentido. A questão que se coloca, é saber a que sujeitos interessa que temas

polêmicos sejam apagados dos currículos. A quem interessa a ausência de disciplinas críticas nos documentos escolares.

Finalmente, vale dizer, que a pesquisa é concluída com a proposta de um produto final, uma sequência didática que oferece subsídios aos professores para um trabalho prático com os alunos.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, Alberto; BRENDA, Tadeu. **O Bem Viver**: uma oportunidade para imaginar outros mundos. São Paulo: Ed. Elefante, 2016.

ANDREOLI, Vanessa Marion. **A educação ambiental no contexto dos colégios estaduais da Ilha do Mel/PR** : currículo, ação docente e desenvolvimento comunitário local. 2016. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba - PR, 2016. Disponível em:
<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/46452>. Acesso em: 30 abr. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/lei%209394.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2019

BRASIL. [Constituição (1998)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: dez. 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: Ministério da Educação, 1999. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 28 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução no 4, de 13 de julho de 2010**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Brasília: MEC, 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_10.pdf. Acesso em: 28 dez. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. [2018].
Brasília: Presidência da República, [2018]. Disponível em:
<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 28 fev. 2020.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura; GRUN, Mauro; TRAJBER, Rachel. **Pensar o ambiente**: bases filosóficas para a educação ambiental. Brasília: Organização das Nações Unidas Para Educação, a Ciência e a Cultura, 2006.

DIAMOND, Jared. **Colapso**: Como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Record, 2005.

FERRARI, Ana Josefina. **Nomes próprios e descrição** : um estudo da descrição e do nome próprio a partir da análise das descrições presentes nos anúncios de fuga de escravos publicados nos jornais de Campinas entre 1870 e 1876. 2008. 263 f. Tese (Doutorado em Linguística) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Estudos da Linguagem, 2008. Disponível em:
<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/269162>. Acesso em: 25 jan. 2021.

FERRARI, Ana Josefina. O Silêncio da Dona Amélia. *In*: FERRARI, Ana Josefina. **Mulheres em discurso**: identificações de gênero e práticas de resistência. 1. ed. Campinas, SP: Pontes, 2017. v. 1, p. 231–251.

FREITAS, Luiz Carlos de. **Prof. Luiz Carlos de Freitas expõe os riscos da Base Nacional Comum Curricular**. [S. l.: s. n.], 2016. 1 vídeo (6:18). Disponível em:
https://www.youtube.com/watch?v=nKvngaMZdKk&ab_channel=flipperama14. Acesso em: 28 dez. 2020.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **Os (des) caminhos do meio ambiente**. 13. ed. São Paulo: Contexto, 2005.

LOUREIRO, Carlos Frederico. **Educação Ambiental Crítica**. Instituto de arte Tear. 6 jan. 2016. Disponível em: <http://institutotear.org.br/educacao-ambiental-critica-contribuicoes-e-desafios/>. Acesso em: 28 dez. 2020.

MINAYO, Maria Cecília de Souza *et al.* **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 14. ed. São Paulo: Editora Vozes, 2007. *E-book*.

NOGUEIRA, Christiano. Education for Sustainable Development and Conceptions of Environmental Education in Brazil: Possible Approaches. **Journal of Education for Sustainable Development**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 47–58, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0973408218773269>. Acesso em: 28 dez.2020

NOGUEIRA, Luciana; DIAS, Juciele Pereira. Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Sentidos em disputa na lógica das competências. **Revista Investigações**, [s. l.], v. 31, n. 2, p. 26–48, 2018.

ORLANDI, Eni Pulcinelli. **As formas do silêncio**: no movimento dos sentidos. 6. ed. Campinas, SP: Unicamp, 2007.

ORLANDI, Eni Pulcinelli. **Análise de Discurso: Princípios e Procedimentos**. 12. ed. Campinas, SP: Pontes, 2015.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. *In*: SATO, M.; CARVALHO, I. (orgs.) **Educação ambiental**: pesquisa e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 17–44.

