

# Instrumentalização de recursos da natureza mediados pela arte

## *Instrumentalization of nature resources mediated by art*

**Recebido:** 05/01/2023 | **Revisado:**  
06/10/2024 | **Aceito:** 08/10/2024 |  
**Publicado:** 18/11/2024

**Ercilene do Nascimento Silva de Oliveira**  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9892-0689>  
Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Amazonas (IFAM)  
E-mail: [ercilene.oliveira@gmail.com](mailto:ercilene.oliveira@gmail.com)

**Eder Márcio Araújo Sobrinho**  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8907-584X>  
Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Amazonas (IFAM)  
E-mail: [marcio.sobrinho@ifam.edu.br](mailto:marcio.sobrinho@ifam.edu.br)

**Jhonatan Luan de Almeida Xavier**  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9033-2794>  
Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Amazonas (IFAM)  
E-mail:  
[jhonatan.xavier@semed.manaus.am.gov](mailto:jhonatan.xavier@semed.manaus.am.gov)

**Jean Dalmo de Oliveira Marques**  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8920-0919>  
Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Amazonas (IFAM)  
E-mail: [jdomarques@hotmail.com](mailto:jdomarques@hotmail.com)

**Lucilene da Silva Paes**  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5785-6825>  
Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Amazonas (IFAM)  
E-mail: [lucilene.paes@ifam.edu.br](mailto:lucilene.paes@ifam.edu.br)

**Como citar:** OLIVEIRA, E. N. S.;  
SOBRINHO, E. M. A.; XAVIER, J. L. A.;  
MARQUES, J. D. O.; PAES, L. S.  
Instrumentalização de recursos da natureza  
mediados pela arte. **Revista Brasileira da  
Educação Profissional e Tecnológica**,  
[S.l.], v. 3, n. 24, p.1-23 e14614, nov. 2024.  
ISSN 2447-1801. Disponível em: <Endereço  
eletronico>.

### Resumo

Integrar o currículo com a diversidade da vida é uma necessidade das instituições de ensino. Diante disso, o presente estudo descreve uma experiência de prática sobre a conservação da biodiversidade amazônica mediada pela arte e instrumentalizada com recursos da natureza para proporcionar o aprendizado de estudantes de pós-graduação em ensino tecnológico. Sobre a metodologia adotada, trata-se de um estudo com abordagem qualitativa descritiva, tendo sua análise de dados fundamentada na técnica Kozel para a interpretação de mapas mentais, cuja fundamentação teórica se baseia na fenomenologia da percepção e na análise bakhtiniana do discurso. Os resultados obtidos revelaram que é possível tecer representações do vivido por meio da arte em uma prática de campo.

**Palavras-chave:** Instrumentalização; Ensino tecnológico; Prática educativa; Artes.

### Abstract

Integrating the curriculum with the diversity of life is a necessity of educational institutions. Therefore, the present study emerged with the aim of describing a practical experience on the conservation of Amazonian biodiversity mediated by art and instrumentalized with resources of nature to provide the learning of graduate students in technological education. About the methodology adopted, this is a study with descriptive qualitative approach, and its data analysis is based on the Kozel technique for the interpretation of mental maps, whose theoretical foundation is based on the phenomenology of perception and bakhtinian analysis of discourse. The results revealed that it is possible to weave representations of the lived through art in a field practice.

**Keywords:** Instrumentalization; Technological education; Educational practice; Arts.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

## 1 INTRODUÇÃO

O percurso de uma prática pedagógica é uma etapa em que os docentes necessitam refletir sobre quais caminhos delinear, com o objetivo de aprendizagem dos estudantes. Neste estudo, abordamos a instrumentalização de recursos da natureza, mediada pela arte. Tencionamos apresentar uma experiência sobre a potencialidade de instrumentalizar recursos naturais no ensino científico-tecnológico, tendo a educação ambiental e a arte como mediadoras do processo.

No itinerário formativo, o aprendizado transcorreu na sala de aula, campo e laboratório, no âmbito de um curso de doutorado de uma pós-graduação em ensino tecnológico de uma instituição de ensino superior pública sediada em Manaus, Amazonas, durante a primeira turma da disciplina de “Instrumentalização e utilização de recursos naturais para o ensino tecnológico”.

A concepção humana crítica sobre a importância da natureza e do uso sustentável da flora amazônica corroborar para impulsionar a criação artística. Ao tecer possibilidades com a arte, é possível transformar a matéria do ambiente natural em expressões simbólicas, contribuindo para um aprendizado reflexivo. Essa prática, intrínseca ao ensino tecnológico, nos convida a refletir não apenas com a razão, mas também com as emoções (Barbosa, 2019). A arte, ao dialogar com questões globais como a sustentabilidade, estimula um processo de ensino-aprendizagem criativo e reflexivo, onde navegamos ativamente pelo conhecimento.

São ingentes as possibilidades de se utilizar elementos da natureza como recursos para o ensino. Autores como Abar e Alencar (2013), Notare e Basso (2017), Klein *et al.* (2020) investigaram como ocorre esse processo de concepção instrumental. Nesse contexto, a relação entre artefato e instrumento se estabelece quando o primeiro, antes um objeto simbólico, passa a ser utilizado com uma finalidade específica. No estudo em questão, discentes de pós-graduação exploraram trilhas naturais em uma unidade de conservação e materializaram a experiência em pinturas criadas com tintas produzidas a partir de matéria-prima extraída do solo.

Respaldados no pensamento de Bazzo (2014) sobre o ensino tecnológico, desenvolvemos uma prática em que o conhecimento científico é construído a partir das experiências do cotidiano. Nessa experiência, exploramos três momentos distintos: aula expositiva, prática de campo e complementação em laboratório, com o objetivo de associar a teoria à prática científica por meio de instrumentos criados a partir dos recursos naturais disponíveis.

Um caminho para compreender a escolha de nosso estudo percorre documentos normativos e princípios norteadores de políticas públicas e condutas mundiais. No âmbito brasileiro, encontramos respaldo em regulamentos como as diretrizes curriculares para a educação ambiental (Brasil, 2012), nas quais se cita o uso de diferentes linguagens para a produção e socialização de ações com experiências coletivas.

Versando sobre preceitos mundiais, citamos as recomendações do Marco da Educação 2030, oriundo do Fórum Mundial de Educação, realizado na cidade de Incheon, na Coreia do Sul. Na ocasião, mais de cento e sessenta representantes de países discutiram ações para implementação do objetivo 4 das Nações Unidas para o desenvolvimento sustentável. O referido item trata-se do direito a educação

inclusiva, equitativa de qualidade e promotora de oportunidades de aprendizagem ao longo da vida (Unesco, 2015).

Assim, visando descrever uma experiência de prática sobre a conservação da biodiversidade amazônica, exploramos a possibilidade de utilizar recursos naturais, mediados pela arte, como ferramenta de aprendizado, o que será detalhado ao longo deste estudo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A INSTRUMENTALIZAÇÃO NO ENSINO

Para compreender o processo de instrumentalização de recursos da natureza, primeiramente, é necessário conceituar como ocorre o processo de instrumentalizar no ensino. De acordo com Notare e Basso (2017, p. 2), instrumentalizar “consiste em um progressivo reconhecimento das potencialidades e das limitações do artefato por parte do sujeito”. Corroborando, Saviani (2008) ressalta que a instrumentalização apropria instrumentos teóricos e práticos necessários ao equacionamento dos problemas identificados na prática social.

Considerando a necessidade de otimizar os processos educativos, Klein *et al.* (2020) entendem a instrumentalização como um caminho para melhorar o aprendizado e facilitar a assimilação de conteúdo pelos estudantes. Por sua vez, Abar e Alencar (2013) abordam o termo “instrumento” como elemento usado no processo educativo. Para os autores, o “instrumento é uma entidade dinâmica, que evolui segundo as situações nas quais a ação do sujeito é engajada” (Abar; Alencar, 2013, p. 354).

Nesse contexto, percebemos uma estreita relação entre a instrumentalização e ensino científico-tecnológico. Alecrim, Mendes e Azevedo (2021) compreendem o ensino tecnológico como aquele capaz de promover um ensino humanístico, reflexivo e crítico. Os autores ressaltam, também, que ao tratar do ensino tecnológico não se deve estabelecer uma relação semântica direta com instituições de ensino que tenha grande acesso à tecnologia de ponta, pelo contrário, o ensino tecnológico pode ser encontrado em instituições que tratem de uma forma ampla esse conceito, buscando estabelecer práticas pedagógicas que proporcionem uma educação mais humana, emancipadora e que promova o desenvolvimento integral dos estudantes.

Nesse cenário, a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) nos Institutos Federais de Educação (IFs), destaca-se por busca uma formação integral dos estudantes, que abrange não apenas a aquisição de conhecimentos técnicos, mas também o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e a compreensão do papel do indivíduo na sociedade. A Formação Humana Integral na EPT está ancorada em quatro dimensões indissociáveis: trabalho, cultura, ciência e tecnologia. Segundo o documento curricular nacional, essas dimensões “[...] se instituem como um eixo a partir do qual se pode atribuir sentido a cada componente curricular e a partir do qual se pode conferir significado a cada conceito, a cada teoria, a cada ideia” (Brasil, 2013, p. 9).

O trabalho assume os sentidos ontológico e histórico. O primeiro se apresenta como ação humana da interação com a realidade para a satisfação das necessidades não apenas econômicas, mas sobretudo como produtor de liberdade, de criação, das realizações humanas, resultados das lutas e conquistas mediadas pelo conhecimento. Já o trabalho, no sentido histórico, é entendido como produto do modo de produção, como prática econômica (Ramos, 2014).

A cultura se constitui como dimensão indissociável da formação humana, compreendida como o conjunto de valores éticos e estéticos que norteiam a conduta de uma sociedade (Ramos, 2014). A ciência, por sua vez, é o conjunto de conhecimentos sistematizados “resultado de um processo empreendido pela humanidade na busca da compreensão e transformação dos fenômenos naturais e sociais” (Brasil, 2013, p. 23). Por fim, a dimensão da tecnologia se constitui como mediação entre conhecimento científico e produção.

As formas de aprender e ensinar, intrínsecas à cultura, evoluem com a educação e o conhecimento, exigindo novas estratégias. Diante dessa evolução, torna-se fundamental a utilização de recursos que possam articular teoria à prática (Pozo; Crespo, 2009). Nesse sentido, o uso de recursos naturais pode contribuir para que os estudantes desenvolvam um pensamento crítico e reflexivo.

Diante disso, diversos estudos têm utilizado o processo de instrumentalização em atividades práticas para promover um ensino mais crítico e reflexivo, aproximando teoria e prática. Marques e Botelho (2020), por exemplo, desenvolveram um estudo com atividades práticas de campo voltadas para o ensino, nas quais os estudantes realizaram experimentos e coletaram dados sobre a formação e erosão do solo. Segundo os autores, essas atividades permitiram aos estudantes compreenderem os processos e as interações que regem essas temáticas, propiciando uma experiência que transcende os limites das salas de aula e os conecta como o ambiente em que vivem.

Corroborando, Oliveira e Marques (2017) destacam que atividades práticas são uma estratégia didática eficaz e que favorece o aumento do interesse, valorização e a ampliação do conhecimento sobre solos. Os autores desenvolveram uma pesquisa-ação com alunos do 6º ano de uma escola municipal na área rural de Manaus. Os relatos dos participantes da pesquisa em relação às atividades realizadas foram extremamente positivos e reforçam a ideia dos autores de que incorporar a experimentação ao cotidiano escolar estimula ao questionamento dos fenômenos observados (Oliveira; Marques, 2017).

As atividades práticas são imprescindíveis, especialmente na aplicação dos conteúdos de disciplinas ligadas às ciências naturais, não devendo a teoria estar desvinculada da prática (Da Silva *et al.*, 2015). Os autores destacam, também, a possibilidade de realização de atividades práticas dentro da sala ou usando os espaços verdes da escola. No estudo desenvolvido por eles, procurou-se usar material de baixo custo e fácil aquisição, como materiais reciclados e elementos da natureza, levando em consideração o cuidado com o meio ambiente e o fato das escolas onde a pesquisa foi realizada não possuírem laboratórios.

Dessa forma, compreendemos que a instrumentalização de recursos naturais é capaz de favorecer um processo de ensino-aprendizagem que possibilite aos estudantes experimentarem situações problematizadas, além de vivenciar os conhecimentos teóricos apresentados em sala de aula. Estudos do meio,

experimentação, visita com observações, entre outras, são atividades práticas que proporcionam aos estudantes “a construção de uma visão científica, com sua forma de entender e explicar as leis, fatos e fenômenos da natureza, bem como as implicações socioambientais deste conhecimento” (Andrade; Massabni, 2011, p. 836).

## 2.2 A ARTE MEDIANDO A INSTRUMENTALIZAÇÃO

Ao aproximarmos a verdade, a emoção e a beleza, estamos nos tornando mais complexos como seres humanos, expandindo nossa capacidade de compreender, sentir e apreciar a vida em todas as suas nuances. Nesse caso, uma das formas de se estabelecer o diálogo entre Artes e Ciência é promover a instrumentalização do ensino numa perspectiva mais humanista e reflexiva da educação. Dessa forma, aproximamos o olhar humano do “mundo da verdade, da emoção e da beleza”, sob uma perspectiva interdisciplinar do conhecimento (Cachapuz, 2014).

O cotidiano das pessoas está envolvido pela imagem: “há uma pesquisa na França mostrando que 82% da nossa aprendizagem informal se faz através da imagem a 55% desta aprendizagem é feita inconscientemente” (Barbosa, 2019, p. 85). Consoante com a autora, vislumbramos ofertar aos sujeitos dessa prática a oportunidade de ver a natureza de um ambiente degradado no passado, emergindo em uma área protegida e centrada na formação cidadã de seus visitantes por meio da educação ambiental. Concebemos a proposta de mudança na percepção ambiental motivados por essa intensa relação do sujeito com o meio natural e pela reflexão que emerge na dicotomia entre quem protege e quem altera a natureza, com as consequências da ação do ser humano.

Fundamentados na premissa de que o conhecimento ocorre na relação entre a experimentação, a informação e a compreensão do tema por meio da arte, projetamos um trabalho que entrelaça as ideias de Barbosa (2019) com Notare e Basso (2017), na conjectura de que o fazer artístico colabora para esse conhecimento construído pelas vivências das emoções e retratos de experiências mediadas pela percepção do que se vê, sendo o olhar a lente que transporta as emoções para qualquer artefato que possa ser instrumentalizado para representar uma ação de aprendizado.

Pensamos que esse tipo de intervenção pedagógica é um importante aliado no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que a dinâmica social do meio acadêmico exige reflexões diárias sobre a melhor maneira de atrair discentes para a construção coletiva de conhecimentos. Esse arcabouço teórico é apresentado por Bazzo (2014) quando expõe em seus estudos que a formação discente não pode ser fundada em uma ciência neutra e imutável. Na visão do estudioso “é necessário que o aluno, com a participação do professor, ocupe efetivamente um lugar de destaque nesse processo de descoberta de novos tempos” (Bazzo, 2014, p. 242).

Olhar o meio ambiente e pensar nos recursos da natureza como instrumentos viáveis para ações sustentáveis simples é uma forma de conduzir o aprendizado dos professores na condição de aprendizes, em um processo de formação no qual o exercício crítico desse olhar para a natureza se reverta em ações reflexivas de quem

sairá de uma prática no campo e no laboratório com um novo olhar sobre o aproveitamento dos recursos naturais.

Além disso, o uso da arte na instrumentalização do ensino potencializa o senso crítico dos discentes para temas relevantes como a Educação Ambiental, o descarte de materiais, a preservação do solo e vegetação, possibilitando a realização de inúmeras atividades de sensibilização com elementos da natureza já que trabalha os conhecimentos de forma prática e integrada com os saberes prévios dos aprendizes, transformando a aula em uma experiência única com o desenvolvimento de uma nova consciência ambiental.

A valorização dos saberes do cotidiano para a construção do conhecimento sistematizado das ciências é uma realidade a ser alcançada e que necessita de reflexões no processo de aprendizagem. A Ciência desenvolvida no dia a dia é a base para grandes descobertas em campo, nos laboratórios e centros de pesquisa. É preciso experienciar para que a ciência saia dos livros e dos laboratórios e se torne parte da vida das pessoas.

### 2.3 A METODOLOGIA KOZEL NA ANÁLISE DA REPRESENTAÇÃO DE ELEMENTOS DA NATUREZA

Nesse estudo, adotaremos o termo “representação” para designar desenhos construídos a partir da percepção do meio ambiente visitado. É basilar determinar a conceituação de percepção em dois momentos: no primeiro pelo olhar fenomenológico de Merleau-Ponty (2018) no qual o autor traz a construção do termo mediante suas vivências. As imagens guardadas na memória, vão ajudar na composição de novos conceitos nos momentos de observação. Além disso, é fundamental destacar o entendimento de “topofilia” para orientar a percepção ambiental na perspectiva de Tuan (2012) que entende a relação do homem com a natureza baseada no sentimento que as pessoas têm com meio ambiente que as cerca. Na visão do autor, as atitudes e valores ambientais estão relacionados com a cultura dos povos e a relação estabelecida com o lugar onde vivem.

Na esfera dos estudos de representações, adotamos os mapas mentais relacionados à Geografia Humana, nos quais o sentido visa desvelar espaços por meio das imagens. Paisagem, em uma perspectiva fenomenológica, propõe uma ruptura com a visão tradicional que dissocia sujeito do objeto. Representa uma nova maneira de compreender a relação da pessoa com o espaço (Marandola Jr, 2017). Ao expressar o vivido, quem transcreve comunica e retrata um espaço físico como algo vivido de forma subjetiva, com a particularidade do olhar. A técnica de decodificação das imagens por representações é descrita por Kozel (2018) em quatro etapas, sendo elas:

- 1) interpretação quanto à forma de representação dos elementos na imagem;
- 2) interpretação quanto à distribuição dos elementos na imagem;
- 3) interpretação quanto à especificidade dos ícones;
- e 4) apresentação de outros aspectos ou particularidades (Kozel, 2018, p. 61).

No diálogo do sujeito com a comunicação estabelecida nas representações dos mapas mentais, a autora cria os laços de relação da técnica com os fundamentos da fenomenologia da percepção do filósofo francês. Sobre o percebido, diz o estudioso: “eu poderia entender por sensação, primeiramente, a maneira pela qual sou afetado e a experiência de um estado de mim mesmo” (Merleau-Ponty, 2018, p. 23). É nesse olhar impressionando de quem vê o mundo pelas suas experiências que a técnica se respalda para validar a análise das representações, pois a sensação do percebido e do retratado na arte é resultado da experiência do olhar que se carrega de sentido quando é transcrito para o papel.

Por fim, por serem representações humanas retratadas em uma linguagem de signos que contam histórias de vida ou de experiências com o meio natural, as análises se baseiam nas inferências da análise do discurso bakhtiniana. Isto porque o produto constrói uma realidade que transcende as representações do imaginário dos seres humanos (Kozel, 2018). Os enunciados da língua, sendo eles orais ou escritos, são materiais concretos e únicos da atividade humana e por isso devem ser desvelados (Bakhtin, 2020).

### 3 METODOLOGIA

Adotamos no percurso metodológico do estudo um modelo qualitativo de pesquisa, isto porque a investigação emergiu no estudo de um fenômeno que ocorreu em seu ambiente natural com todas as suas questões subjetivas (Moreira, 2011).

A investigação ocorreu na cidade de Manaus, em dois ambientes com três etapas de interação: o primeiro momento deu-se em sala de aula, em um curso de doutorado em ensino tecnológico de uma instituição pública de ensino superior (IES). O segundo ambiente da coleta transcorreu em uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), uma unidade de conservação, situada em região da orla da capital amazonense, em uma área de 54,06 hectares, destinados à Educação Ambiental, a pesquisa e a conservação do bioma amazônico. E por fim, na terceira e última etapa, a vivência experimental com o recurso natural conduzida em um laboratório voltado para práticas de ensino na referida IES promotora do curso.

A RPPN considerada nesta pesquisa é identificada como um fragmento da floresta amazônica em área urbana de Manaus, capital do Amazonas, localizada na parte central da Bacia do Amazonas, coordenadas 03°08’S e 59°52’W, na margem esquerda do Rio Amazonas, cerca de 20 km ao oeste do *Rodway*, porto do centro histórico da cidade de Manaus, a 2 km à jusante da confluência dos rios Negro e Solimões, pertencente à Associação Brasil Soka Gakkai, situada na Avenida Desembarcador Anísio Jobim 980, Km 11 (Franzinelli; Igreja, 2011). É um espaço adequado para atividades de Educação Ambiental e configura-se como um ambiente não formal para o desenvolvimento de ações de instrumentalização com recursos naturais para aplicação no ensino (Notare; Basso, 2017).

Utilizaram-se as trilhas interpretativas já instaladas na RPPN em pontos estratégicos, percorridas para o reconhecimento das características dos seus recursos naturais (Quadro 1). Estas, abertas e instrumentalizadas por Barreto, Marques e Azevedo (2019) com o intuito de criar alternativas de práticas educativas

para a Educação Ambiental em ambiente natural diverso, para estudantes de diferentes níveis da educação básica e superior.

**Quadro 1:** Características biofísicas trilhas educativas reserva visitada.

Nº	Trilha	Comprimento	Largura	Tempo	Dificuldade
1	Trilha Entrada da Reserva	166 m	1,5 m	± 5 min	Leve
2	Trilha Perfil Topográfico	760 m	1,5 m	± 30 min	Difícil
3	Trilha Terra Preta de Índio	234 m	1,5 m	± 10 min	Média
4	Trilha Vegetação de Palmeiras	367 m	1,5 m	± 30 min	Difícil
5	Trilha Rocha, Solo e Falésia	428 m	1,5 m	± 10 min	Leve
6	Trilha Encontro das Águas	109 m	1,5 m	± 5 min	Leve

Fonte: Adaptado de Marques, Barreto e Marques (2021)

Apesar da escolha dos solos ter sido um critério, os pesquisadores também levaram em consideração a obtenção de uma grande variabilidade de cores para proporcionar uma boa diversidade de padrões e suas tonalidades a serem exploradas nas atividades com os estudantes. Um exemplo ainda mais completo da diversidade de cores dos solos pode ser observado na “Carta de Munsell”, uma paleta de cores utilizada para determinar a cor de horizontes e camadas do solo (Color, 2000). A cor determinada nessa carta foi um dos parâmetros morfológicos usados na classificação do solo pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

Quanto à quantidade de solo, recurso natural utilizado na atividade, seguimos a recomendação de 1 kg (Capeche *et al.*, 2004), coletada nos horizontes de diferentes perfis de solos de com dimensão de 1,5 m x 1,5 m x 1,0. As amostras de terra fina seca ao ar (TFSA) foram secas, destorroadas, peneiradas, maceradas e armazenadas conforme descrito por Santos *et al.* (2015).

Com o objetivo de elucidar o uso de tintas de solo, destacamos que foram elaboradas amostras com diversas cores de terra. Essa técnica, que emprega um recurso natural abundante e de baixo custo, oferece uma paleta variada para pinturas e representa uma forma de valorizar a biodiversidade amazônica. Ao utilizar tintas de solo, promovemos a sustentabilidade e contribuimos para o ensino de práticas ecológicas (Marques, *et al.*, 2023).

No laboratório, os cuidados para o manuseio do material, o preparo das amostras foi realizado com o uso de luva, máscara contra pó e óculos de proteção, evitando o contato direto com a poeira e possíveis problemas de saúde. As amostras foram armazenadas em recipientes plásticos de 1 kg. O preparo da tinta foi bem simples e envolveu a mistura de 2 partes de solo peneirado, 2 partes de água e 1 parte de cola branca, mexendo bem com um agitador.

Portanto, salientamos que a quantidade de ingredientes pode variar um pouco em função da textura do solo, que pode exigir um pouco mais de água para a completa solubilização. Solos mais argilosos podem requerer mais água e os de textura média, um pouco menos. Dependendo do uso da tinta, o educador pode fazer os ajustes na proporção para obter uma tinta mais ou menos densa. Nas Figuras 1, 2 e 3 a seguir pode-se observar as amostras de solos antes do preparo da tinta em recipientes prontos para o uso para a produção das tintas.

Sobre a estimulação à confecção de pintura a partir da tinta ecológica, os alunos utilizaram as tonalidades de suas preferências e alcançaram a consistência desejada ao misturar uma porção de solo, água e cola. Os trabalhos resultaram em composições pessoais, de acordo com a temática escolhida por cada participante.

**Figuras 1a, 1b, e 1c:** amostras do material elaborado em laboratório



Fonte: Os autores (2022)

A qualidade da tinta, bem como sua maior capacidade de tingimento, está relacionada com o teor de argila, isto é, solos mais argilosos/barrentos promovem melhor cobertura da superfície. Solos de textura média (quantidade aproximadamente semelhante da fração argila e areia com presença de pequena quantidade da fração silte, que compõem a fração mineral do solo) possuem capacidade de tingimento menor, pois suas partículas não liberam pigmentos em quantidade adequada. Informações complementares de cunho mais técnico sobre as classes de textura dos solos, podem ser obtidas em Capeche *et al.* (2004) e Lemos (1996).

Motivados pela pesquisa, questionamos como utilizar a arte como mediadora para promover o aprendizado sobre os recursos naturais em um ambiente de ensino

tecnológico. Para tanto, adotamos como objetivo descrever uma experiência prática sobre a conservação da biodiversidade amazônica, mediada pela arte e instrumentalizada com recursos da natureza, a fim de proporcionar o aprendizado de estudantes de pós-graduação em ensino tecnológico.

O estudo contou com a participação de nove estudantes e dois professores da disciplina 'Instrumentalização e utilização de recursos naturais para o ensino tecnológico' do Doutorado Profissional em Ensino Tecnológico, oferecido pela pós-graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), uma universidade pública de Manaus, Amazonas. De acordo com Moreira (2011), os sujeitos da pesquisa atuam de forma colaborativa para relevar os significados subjacentes aos dados, os quais são interpretados à luz da perspectiva teórica adotada pelos pesquisadores.

Na representação do aprendizado por meio da arte, mediamos os resultados com a realização de produções que denominamos mapas mentais. As obras realizadas pelos sujeitos foram validadas por meio de depoimentos obtidos em roda de conversa, na qual cada integrante expressou o significado de seus produtos entregues como culminância após visita ao ambiente não formal.

Consequentemente, adotamos a técnica Kozel para analisar as representações artísticas dos sujeitos. As imagens podem ser consideradas mapas mentais, pois revelam a forma como a pessoa percebe e interpreta o mundo. A autora afirma que, ao representar, o indivíduo torna o mundo "cognoscível e compreensível ao pensamento, mediando as experiências do sujeito com o objeto" (Kozel, 2018, p. 27), ou seja, a arte permite que a pessoa dê sentido à própria experiência.

A técnica é validada pela fenomenologia da percepção. A estudiosa usa as construções teóricas de Merleau-Ponty (2018) para fundamentar o revelado no olhar sobre os espaços e conduzir a imagem que se projeta no papel como uma forma do sujeito estabelecer a comunicação entre as experiências vividas, projetadas na percepção do mundo, transformadas em arte. Kozel (2018) também fundamenta sua análise na forma de expressão do discurso dos sujeitos, segundo Bakhtin (2020), por entender que o sujeito da ação se forma em um processo social e histórico, sendo impossível dissociar o ser humano de sua história.

Especificamente em relação ao registro, os participantes usaram folhas de cartolina branca para criar as representações. Na bancada do laboratório estavam dispostos vários potes e pratos com diferentes tonalidades de solo amazônico, escolhidas de acordo com as preferências individuais. Munidos de pincéis e da emulsão preparada, os estudantes utilizaram duas técnicas: inicialmente o desenho para definir contornos e formas, e posteriormente, a pintura, aplicando a tinta artesanal. Após a elaboração da figura, a pintura adicionou cores à obra. As bancadas do laboratório serviram de apoio para a confecção dos materiais.

Nessa etapa, a elaboração do trabalho demorou em torno de quatro horas e foi finalizada com o compartilhamento das pinturas sobre a bancada para a observação de todos os presentes. Por fim, após cada integrante fazer sua inferência pessoal sobre os trabalhos, os autores comungaram com todos as motivações que os levaram a criar as representações.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso de tintas de solo, elaboradas a partir de diferentes cores de terra, além de ser uma técnica de baixo custo, sustentável e com uma boa diversidade de tons que valorizam a origem do material, estimula a aprendizagem sobre solo e resgata valores culturais, ecológicos e ambientais. Ademais, instiga os estudantes a perceber e valorizar o uso dos recursos naturais (Marques, *et al.*, 2023).

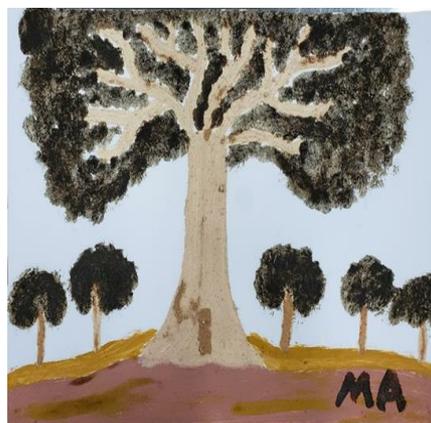
Nessa perspectiva, a pintura com tinta de solo oferece aos discentes, professores e educadores ambientais a possibilidade de tratar do tema meio ambiente ou ensino do solo de forma motivadora para o aluno ou aprendiz.

Doravante, apresentaremos as composições artísticas provenientes da prática educativa exposta nessa proposta. Ao término das atividades de desenho e pintura, os autores apresentaram suas obras e explicaram em roda de conversa quais motivações levaram para cada representação imagética. Os trabalhos representam o olhar de sujeitos que estão na condição de estudantes, mas em sua prática profissional são professores da educação básica e do ensino superior, vivenciando a experiência de formação de um curso de doutorado como alunos regulares ou estudantes matriculados como “especiais”.

Diante do exposto, buscamos demonstrar, por meio das representações dos participantes, o quanto o ato de desenhar e pintar foi revelador para os sujeitos envolvidos. Essa afirmação se baseia nos relatos verbais associados às pinturas. Verificamos em cada proposta o desenvolvimento das habilidades cognitivas para a resolução de problemas, estabelecendo conexões com o pensamento crítico que emerge com a temática ambiental, como está preconizado no documento do Marco da Educação 2030 para a implementação do objetivo do desenvolvimento sustentável quatro da agenda da Organização das Nações Unidas (ONU), o qual garante o processo de aprendizagem para todas as fases da vida das pessoas (Unesco, 2015).

Na primeira representação temos uma árvore frondosa rodeada por outras menores. Convém ressaltar que a montagem de cenários com espécies da flora era mais corrente do que ambientações com elementos da fauna amazônica. No caso da primeira cena, a explicação do autor está abaixo da imagem:

**Figura 2:** Imagem árvore



Fonte: Os autores (2022)

“Me chamou a atenção logo no início daquela trilha quando o professor falou que aquela era uma área que tinha sido degradada e que estava passando por um processo de reflorestamento. E a gente tinha algumas árvores com o tronco maior e as outras com um tronco menor. Então essas com o tronco maior eu coloquei bem no meio ela simboliza essa força essa, essa resistência, essa resiliência da floresta de mesmo em meio a tanta degradação a tanta coisa, ainda existem árvores que resistem como essa maior em detrimento das outras que estão ali começando a nascer novamente e um dia vão chegar ao tamanho dessa que aqui resistiu nesse contexto” (Resposta - Discente 4).

Ao analisarmos a imagem por meio da técnica de Kozel (2018), projetamos a verificação dos signos embasados na teoria bakhtiniana e constatamos a premissa do autor russo de que não há discurso neutro. Quando o discente 4 afirma a resistência de expor na imagem uma expressão de sua visão dele para a passagem da degradação para o reflorestamento, Kozel (2018) produz sentido crítico na condução do pensamento.

Se mediarmos esse cenário com os construtos teóricos de Bazzo (2014) teremos destacada a equação civilizatória criada pelo estudioso, que narra essa relação do sujeito pensante, refletindo sobre problemas que impactam no cotidiano da sociedade. Entendemos que a imagem do discente 4 evidencia o processo sustentável de recriar uma área degradada a partir da evidência de uma árvore maior, compondo o cenário com exemplares menores e mais jovens. A espécie de maior tamanho foi uma das poucas que conseguiu escapar da ação danosa do ser humano de destruir a mata.

Na segunda imagem, temos como cenário um elemento natural pouco observado em uma caminhada ao ar livre: um cogumelo. Antes de apresentarmos a imagem criada pelo participante, convém destacar como Kozel (2018) define ‘representação’. Para a autora, o termo “nos remete a uma diversidade de sentidos e significados” (Kozel, 2018, p. 27). Considerando essa perspectiva, na figura 5, o discente 7 ilustrou um cogumelo. Esses fungos, seres vivos muito pequenos, geralmente passam despercebidos em trilhas na mata, mas foram representados com grande destaque na imagem.

**Figura 3:** Imagem cogumelo



Fonte: Os Fontes: Os autores (2022).

“Todos nós observamos esses detalhes que estão sendo postos aqui no momento. Esse é o meu objeto de estudo. Quero preparar um catálogo de fungos, no caso o cogumelo, observando a interação entre os fungos e o solo” (Resposta – Discente 7).

A afirmação do discente 7 sobre a “interação entre os fungos e o solo” revela um conhecimento especializado sobre reciclagem de matéria orgânica. Ao analisar sua imagem sob as lentes de Kozel (2018), percebemos uma interação inicial baseada em conhecimentos prévios. Como biólogo, o discente 7 demonstra domínio técnico e científico ao representar essa relação. A imagem, portanto, reflete uma visão biológica do mundo, corroborando as ideias de Merleau-Ponty (2018) sobre percepção moldada na experiência.

A próxima cena traz o olhar de quem já tem vivência pedagógica em espaços educativos fora da escola. No contexto da linguagem de Bakhtin (2020) o falante é alguém que ajusta o discurso ao contexto vivido. Vejamos:

**Figura 4:** Imagem sumaúma/trilha



Fonte: Os autores (2022).

“Eu fiquei impressionado com a grande Sumaúma. Aí isso aqui é a Sumaúma, a raiz dela grande. E isso aqui é a Sumaúma mais jovem. Ela tem os espinhos. E foi bem marcante para mim essas fases da planta. E as placas também, achei excelentes as placas de sinalização né. Acho importante para quem está lá. Para quem já conhece e para quem não conhece principalmente para se situar e para aprender um pouco mais, acho que é um instrumento de Alfabetização Científica muito importante, as placas” (Resposta – Discente 3).

Ao relatar a diferença entre árvore sumaúma (*Ceiba pentandra*) jovem e uma mais velha o discente 3 demonstra um profundo entendimento das especificidades do item retratado, conforme destacado por Kozel (2018). Sua análise da imagem revela elementos da paisagem, reforçada pela sinalização e pela comunicação com os pares. Ao citar a comunicação científica como um instrumento de alfabetização, o discente evidencia a importância de divulgar conhecimentos sobre a natureza, especialmente para aqueles que visitam o local pela primeira vez.

Ao descrever seu espanto diante da imponente sumaúma, o autor não apenas demonstra uma percepção visual aguçada, mas também compartilha essa experiência com seus pares, corroborando a relação entre o visível e o sensível: “o visível é o que se aprende com os olhos, o sensível é o que se apreende pelos sentidos” (Merleau-Ponty, 2018, p. 28).

A próxima imagem é uma cena constituída por um trabalho elaborado em dupla no qual os autores buscaram sentidos similares para a composição do cenário retratado. Foram os únicos que representaram na imagem a cena natural mais impactante da RPPN visitada: o encontro das águas dos rios Negro e Solimões.

Ao contextualizar a experiência, quem escreve expressa algo além das habilidades técnicas de desenhar e pintar, a beleza e a complexidade do fenômeno natural são apreciadas de forma genuína, sem a necessidade de uma representação artística formal. A frase “o encontro das águas sempre marcou muito a minha vida” revela uma conexão emocional com o lugar e com o evento. O encontro das águas

não é apenas um fato geográfico, mas uma experiência profunda que moldou a identidade do autor. Por fim, a descrição da paisagem, com a distinção entre os rios Negro e Solimões e a menção à vegetação, revela uma capacidade de observação aguçada e um apreço pela diversidade natural.

**Figura 5:** Imagem encontro das águas



Fonte: Os autores (2022)

“Não nasci com habilidades artísticas, porém o encontro das águas sempre marcou muito a minha vida, desde a minha infância. Meu pai tinha barco, então eu acho que com seis ou sete anos eu fiquei na popa do barco. A popa é a traseira do barco. E aí eu coletei num copo de alumínio a água do Rio Negro e do Rio Solimões. E aí joguei numa bacia. Eu disse: misturou, por que não separou? Naquela idade não tinha os conhecimentos que a gente adquire ao longo dos estudos. Então aqui é aquela parte rochosa que a gente ficou na rocha. Na margem a direita tinha vegetação e árvore. Aqui escuro o Rio Negro e aqui o Solimões E aqui a outra margem que dá saída para o Careiro da Várzea” (Resposta – Discente 4 e 6, atividade feita em dupla).

A cena não traz elementos humanos, um dos itens avaliados por Kozel (2018) em sua técnica. No entanto, projetando o discurso dos sujeitos é possível delinear a presença da figura humana embasando a motivação do desenho pois, ao relatar a justificativa para a representação, a autora da maior parte da pintura expôs que o momento representado na arte reporta à fragmentos da infância e episódios nos quais passeou com o pai nas águas dos rios apontados na imagem ou representados na arte. No gênero do discurso se usam diferentes formas de denotar a intenção da linguagem. Nesta, a emoção das lembranças familiares motivou a composição da arte com os elementos na natureza.

Sobre as memórias da infância servindo de base para a composição do discurso da imagem, emerge uma dimensão transversal da educação ambiental na qual oportuniza a relação sustentável do meio natural com a arte. Tal fundamentação

está exposta nas diretrizes curriculares da educação ambiental (Brasil, 2012) quando os sujeitos da prática evidenciam o cuidado com os seres vivos e tudo que habita o contexto retratado. Perceba que apesar do discurso da autora só falar basicamente do recurso água, a obra contempla também a representação de uma árvore, demonstrando a sinergia entre o vivido na visita e o percebido na arte.

A próxima cena retoma o discurso de crítica à degradação do meio ambiente, e à forma como o ser humano trata a natureza. Kozel (2018, p. 28) revela: “a representação se revela ao tornar o mundo cognoscível e compreensível ao pensamento mediando as experiências do sujeito com o objeto”. Foi na vivência de olhar uma praia cheia de resíduos de lixo emoldurando árvores que a discente 2 tomou a base de sua crítica transformada em arte.

**Figura 6:** Imagem lixo floresta



Fonte: Os autores (2022)..

“Eu dei ênfase ao solo porque é daqui que nasce a vida. Tudo flui. Tudo tem sua importância, desde o mais frondoso até a planta rasteira, tudo tem sua importância nesse ecossistema. Eu tentei colocar aqui as sacolas de lixo. Aquilo me chocou. O que representa essas sacolas é a irresponsabilidade humana. Ele (o homem) é uma parte desse ecossistema. Ele explora, ele destrói. Ele poderia preservar. E ele faz parte disso tudo” (Resposta – Discente 2).

A discente 2 ao dizer que o lixo na orla do rio, representado pelas sacolas de plástico penduradas nas árvores, foi uma imagem que “chocou” a participante da prática, está expressando a indignação de quem, ao transformar o olhar em arte, buscava denunciar uma realidade. Merleau-Ponty (2018) afirma que as sensações, quando evidenciadas, se revelam na experiência e no espetáculo do percebido em sua totalidade. No entanto, nessa representação artística, a revelação da imagem se mostra como um lamento pela destruição da natureza, onde o excesso de lixo contrasta com a beleza de ambiente legalmente protegido, mas degradado pela ação humana.

Na próxima representação temos a evidência de que nem sempre a representação em arte é idêntica ao percebido pelo olhar humano. Na fala da discente 1 está expressa a insatisfação de quem tentou por elementos diversos na cena

desenhada. Contudo, reportar fragmentos das imagens percebidas na caminhada pelas trilhas não saiu de acordo com o que a participante havia pensado.

Tornar a aprendizagem relevante e possibilitar o desenvolvimento humano nas interações com a natureza é algo que preconiza a Unesco na declaração de Incheon (Unesco, 2015). Apesar de não sentir retratada na obra, a discente demonstrou no diálogo que houve aprendizado sobre a relação daquele espaço com a educação para a sustentabilidade.

**Figura 7:** Imagem folha e formiga



Fonte: Os autores (2022).

“Tentei retratar duas folhas, uma formiga e o processo de decomposição, mas a formiga fugiu. Meio que fugindo um pouco do que eu normalmente trabalho. Quando a gente entra na floresta, na minha visão, até então, na minha formação, ficava maravilhada somente com a questão das árvores, a questão da fotossíntese, mas eu entrei com um olhar curioso, diferente. Então o que me chamou a atenção foi toda a vida que existe na liteira que normalmente a gente nunca para e pensa. A ciclagem dos nutrientes que estão ali é que colabora com outros fatores para manter a vida. A gente nunca pensa nessas coisas que são tão pequenininhas, mas que no fundo tem uma importância absurda” (Resposta – Discente 8).

O que torna a cena diferente é o novo olhar da estudante sobre a floresta após a prática de ensino. Antes, ela se concentrava nos elementos mais óbvios, como árvores altas e recursos abundantes. No entanto, após as trilhas, passou a apreciar a beleza e a complexidade do mundo menor da floresta, como folhas, formigas e a vida na serapilheira.

Após analisar as respostas dos participantes e baseando-nos em todos os preceitos teóricos de utilização de recursos naturais para o ensino em unidades de conservação, ratificamos o entendimento de Barreto, Marques e Azevedo (2019) quando apresentaram estudos sobre a instrumentalização ambiental em trilhas

interpretativas. Recorremos ao uso desses caminhos para traçar o percurso do trabalho. Projetamos um novo olhar para as impressões mediadas pela arte de modo sustentável.

## 5 CONSIDERAÇÕES

O estudo apresentou uma prática de conservação da biodiversidade amazônica, combinando arte e recursos naturais para a formação de pós-graduandos em ensino tecnológico. A partir dos resultados obtidos, percebemos que a atividade de ensino foi um sucesso ao instrumentalizar elementos naturais, como o solo. Ao transformá-lo em tinta por meio de um processo cuidadoso, demonstramos como um recurso natural pode ser reaproveitado de forma criativa.

No decorrer da pesquisa, podemos evidenciar como uma dificuldade a limitação da amostra, composta por nove participantes. Essa característica pode restringir a generalização dos resultados para outras turmas ou instituições. Além disso, a coleta de dados qualitativos, embora rica em informações, demandou um tempo considerável para análise e interpretação.

No contexto da construção teórica em sala de aula, os sujeitos da pesquisa exploraram a possibilidade de transformar a teoria em um instrumento prático para o ensino. A partir da utilização de tintas extraídas do solo, a criatividade dos participantes manifestou, dando origem a um universo visual inspirado nas experiências de quem percorre as trilhas da floresta amazônica em busca de conhecimento sobre a natureza.

A percepção do recurso natural, vista com a profundidade da alma, despertou uma gama de emoções que encontraram no papel um canal de expressão. Amor, indignação, criatividade e a vivência pedagógica se entrelaçaram, dando origem a uma variedade de manifestações artísticas e reflexivas.

Os construtos teóricos revelados neste estudo reforçam a importância de atividades que instrumentalizam os recursos naturais no processo formativo, tanto para o ensino tecnológico, ao fomentar o pensamento reflexivo, quanto para a educação ambiental, ao contextualizar o diálogo e promover uma aprendizagem mais significativa.

A base deste estudo foi delinear uma proposta interdisciplinar que integra a educação ambiental e a arte, utilizando recursos naturais como ferramentas pedagógicas. A partir de uma fundamentação teórica sólida, exploramos o potencial das representações criadas pelos participantes para aprofundar a compreensão dos conceitos aprendidos e promover a construção de um conhecimento ambiental sobre a floresta amazônica.

Considerando os resultados obtidos, sugerimos que futuras pesquisas investiguem os impactos a longo prazo dessa prática pedagógica na formação de professores e estudantes. Além disso, seria interessante explorar a aplicação dessa metodologia em outras áreas do conhecimento, como as ciências exatas e humanas. A utilização de tecnologias digitais para registrar e compartilhar as produções artísticas dos participantes também pode ser uma interessante linha de pesquisa.

Face ao exposto, e levando em consideração que a educação ambiental deve formar pessoas conscientes de seus papéis na preservação do meio natural, projetamos na proposta um caminho novo no qual usamos recursos naturais instrumentalizados para o ensino. Entendendo que tanto a educação ambiental quanto o ensino tecnológico, em suas diversas abordagens, se complementam para proporcionar experiências dinâmicas de aprendizagens, independentemente da etapa de ensino. Por fim, salientamos que a floresta e todos os recursos que dela advêm são ricos para o ensino nesse imenso laboratório vivo chamado Amazônia.

## AGRADECIMENTOS

A FAPEAM pela bolsa de estudo concedida à Ercilene do Nascimento Silva de Oliveira na ocasião da pesquisa.

Ao PPGET/IFAM por oportunizar o aprendizado nessa primeira turma da disciplina de “Instrumentalização e utilização de recursos naturais para o ensino tecnológico”.

Ao Instituto Soka pela parceria na realização de práticas de Educação Ambiental.

## REFERÊNCIAS

ABAR, Celina Aparecida Almeida Pereira; ALENCAR, Sergio Vicente. A Gênese Instrumental na Interação com o GeoGebra: uma proposta para a formação continuada de professores de Matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 27, p. 349-365, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/C5Jm7tRkLDLFBwbFS5bSc4z/?format=html&lang=pt>. Acesso em 20 dezembro 2022.

ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa; MASSABNI, Vânia Galindo. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/vYTLzSk4LJFt9gvDQqztQvw/?lang=pt>. Acesso em 19 dezembro 2022.

ALECRIM, Bruno Bufuman; MENDES, Isabella Marcela Teixeira Laborda; AZEVEDO, Rosa Oliveira Marins. A tecnização e suas contribuições para o ensino tecnológico. *In: II SIMPÓSIO PROCESSOS CIVILIZADORES NA PANAMAZÔNIA*, 2., 2021, Manaus. Disponível em: <https://eventos.congresse.me/2spcpam/resumos/13806.pdf?version=original>. Acesso em 15 dezembro 2022.

BAKHTIN, Mikhail. **Os gêneros do discurso**. Organização, tradução, posfácio e notas de Paulo Bezerra. São Paulo: Editora 34, 2020.

BARBOSA, Ana Mae. **A imagem no ensino da arte**. São Paulo: Perspectiva, 2019.

BARRETO, Lais Cássia Monteiro de Souza; MARQUES, Jean Dalmo de Oliveira; AZEVEDO, Rosa Oliveira Marins. **Guia para instrumentalização de trilhas interpretativas numa perspectiva de ensino e aprendizagem**. Curitiba: CRV, 2019.

BAZZO, Walter Antonio. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnologia**. 4 ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2014.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Formação de professores do ensino médio, etapa I - caderno III: o currículo do ensino médio, seu sujeito e o desafio da formação humana integral**. Curitiba: UFPR, 2013.

BRASIL. RESOLUÇÃO Nº 2, DE 15 DE JUNHO DE 2012, que estabelece as **Diretrizes Curriculares Nacionais** para a Educação Ambiental. Diário da União. nº 116, Seção 1, págs. 70-71 de 18 de junho de 2012.

CACHAPUZ, Antônio Francisco. Arte e ciência no ensino das ciências. **Interacções**, v. 10, n. 31, 2014. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/6372>. Acesso em 23 dezembro 2022.

CAPECHE, Cláudio Lucas; MACEDO, José Ronaldo de; MELO, Adoildo da Silva. ANJOS, Lúcia Helena Cunha dos. **Parâmetros Técnicos Relacionados ao Manejo e Conservação do Solo, Água e Vegetação - Perguntas e Respostas**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/965484/1/comtec282004parametros.pdf>. Acesso em 26 setembro 2024.

COLOR, Munsell (Ed.). **Munsell soil color charts**. Munsell Color, Gretagmacbeth, 2000.

DA SILVA, Ana Paula Miranda; SILVA, Maria Francilene Souza; RODRIGUES DA ROCHA, Francinalda Maria; DE ANDRADE, Ivanilza Moreira. Aulas práticas como estratégia para o conhecimento em botânica no ensino fundamental. **Holos**, v. 8, p. 68–79, 2016. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2347>. Acesso em: 16 dezembro 2022.

FRANZINELLI, Elena; IGREJA, Hailton. Ponta das Lajes eo Encontro das Águas. **AM, Rep. SIGEP-054, Sítios Geol. e Paleontol. do Brasil, Brazil**, 2011. Disponível em: <https://sigep.eco.br/sitio054/sitio054.pdf>. Acesso em: 26 setembro 2024.

KLEIN, Danieli Regina; CANEVESI, Fernanda Cristina Sanches; FEIX, Angela Regina; GRESELE, Jizéli Fonseca Parreira; WILHELM, Elizane Maria de Siqueira. Tecnologia na educação: evolução histórica e aplicação nos diferentes níveis de ensino. **EDUCERE-Revista da Educação**, v. 20, n. 2, p. 279-299, 2020. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/educere/article/view/7439>. Acesso em: 20 dezembro 2022.

KOZEL, Salete (org). **Mapas mentais: dialogismo e representações**. Curitiba: Appris, 2018.

LEMOS, Raimundo Costa. de; SANTOS, Raphael Davi. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 3.ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; Rio de Janeiro: EMBRAPACNPS, 1996.

MARANDOLA JR, Eduardo. Morte e vida do lugar: experiência política da paisagem. **Pensando-Revista de Filosofia**, v. 8, n. 16, p. 33-50, 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpi.br/index.php/pensando/article/view/5757>. Acesso em: 26 setembro 2024.

MARQUES, Jean Dalmo; BATISTA Brian Kelley Lima; LEÃO; Jean Dinelly; TOKUSATO, Tais Tiyoto; OLIVEIRA, Fernanda Miranda de. Concepção ambiental de educadores ambientais em Unidade de Conservação. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 18, n. 3, p. 09-31, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/13473>. Acesso em: 26 setembro 2024.

MARQUES, Jean Dalmo; BOTELHO, Juvenal Severino. O ensino de solo na geografia a partir da prática de campo. **Revista de Estudos e Pesquisa sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, v. 6, Edição Especial, e098620, 2020. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/986>. Acesso em: 26 setembro 2024.

MARQUES, Jean Dalmo de Oliveira; BARRETO, Lais Cássia Monteiro de Souza; MARQUES, Elizane Moura de Araújo. Trilhas interpretativas em unidade de conservação: espaço pedagógico para o ensino de ecologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 2, 22 abr. 2021. Disponível em:

<https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/11525>. Acesso em 26 setembro 2024.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da percepção**. Tradução de Carlos Alberto R. de Moura. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2018.

MOREIRA, Marco Antonio. **Metodologias de pesquisa em ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

NOTARE, Márcia; BASSO, Marcus Vinícius de Azevedo. Gênese Instrumental Pessoal e Conceitos Matemáticos em Processo de Criação com o GeoGebra. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 15, n. 2, 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/79238/46128>. Acesso em: 26 setembro 2024.

OLIVEIRA, Alexandre Nicolette Sodré; MARQUES, Jean Dalmo de Oliveira. Aula de campo no ensino de solos. **Revista de Estudos e Pesquisa sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico – EDUCITEC, v. 3, n. 5, p. 33-47, 2017. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/153>. Acesso em: 26 setembro 2024.

POZO, Juan Ignácio; CRESPO, Miguel Angel Gomes. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RAMOS, Marise Nogueira. **História e Política da Educa o Profissional**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014.

SAVIANI, Demerval. **Escola e Democracia**. Edi o Comemorativa. Campinas: Autores Associados, 2008.

SANTOS, Raphael Davi dos; SANTOS, Humberto Gonçalves dos; KER, João Carlos; ANJOS, Lúcia Helena Cunha dos; SHIMIZU, Sérgio Hideite. **Manual de Descri o e Coleta de Solo no Campo**. 7.ed. Viçosa: MG. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia: um estudo da percepo, atitudes e valores do meio ambiente**. Traduio de Lívia de Oliveira. Londrina: Eduel, 2012.

UNESCO. **Marco da educação 2030**: Declaração de Incheon. Incheon, Coréia do Sul: UNESCO, 2015. Disponível em:  
[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656\\_por?posInSet=2&queryId=c76304c9-a1b8-42d1-9be6-12709995e02e](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_por?posInSet=2&queryId=c76304c9-a1b8-42d1-9be6-12709995e02e). Acesso em: 20 dez. 2022.