



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ  
CURSO SUPERIOR EM LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ANDRESSA WEYLLA SILVA SANTOS

**TRILHAS ECOLÓGICAS COMO ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO:** uma  
experiência de ensino e aprendizagem de Ecologia na Trilha Wajãpi

LARANJAL DO JARI

2025

ANDRESSA WEYLLA SILVA SANTOS

**TRILHAS ECOLÓGICAS COMO ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO:** uma  
experiência de ensino e aprendizagem de Ecologia na Trilha Wajãpi

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do curso superior de  
Licenciatura em Ciências Biológicas, como  
requisito avaliativo para obtenção do Título de  
Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Esp. Ananda da Silva  
Araújo

Coorientadora: Dr<sup>a</sup>. Prof. Darley Calderaro  
Leal Matos

LARANJAL DO JARI

2025

Biblioteca Institucional - IFAP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

- S586t Santos, Andressa Weylla Silva  
Trilhas ecológicas como espaços não formais de ensino: a experiência do ensino de ecologia na Trilha Wajâpi / Andressa Weylla Silva Santos - Laranjal do Jari, 2025.  
44 f.: il.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Laranjal do Jari, Licenciatura em Ciências Biológica, 2025.
- Orientadora: Esp. Ananda da Silva Araújo . Coorientadora: Dr. Darley Calderaro Leal Matos.
1. Espaços naturais . 2. Interações Ecológica. 3. Aprendizagem significativa .  
I. Araújo , Esp. Ananda da Silva, orient. II. Matos, Dr. Darley Calderaro Leal, coorient. III. Título.

ANDRESSA WEYLLA SILVA SANTOS

**TRILHAS ECOLÓGICAS COMO ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO: a  
experiência do ensino de ecologia na Trilha Wajãpi**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do curso superior de  
Licenciatura em Ciências Biológicas, como  
requisito avaliativo para obtenção do Título de  
Licenciado em Ciências Biológicas.

**BANCA EXAMINADORA**



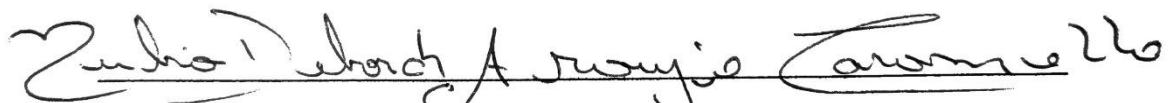
Orientadora – Profa. Esp. Ananda da Silva Araújo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá - Campus Laranjal do Jari



Coorientadora – Profa. Dra. Darley Calderaro Leal Matos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá - Campus Laranjal do Jari



Membro da banca examinadora – Profa. Dra. Nubia Deborah Araújo Caramello

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá - Campus Laranjal do Jari



Membro da banca examinadora – Profa. Me. Vera Lúcia Silva de Souza Nobre

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá - Campus Laranjal do Jari

Aprovada em: 14/01/2025

Nota: 10

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por ser Ele o meu mantenedor e auxílio em meio a essa trajetória, por me permitir viver este momento, que com muita luta e trabalhos árduos foram concretizados. Tudo foi por Ele e para Ele e assim atribuo esta conquistada ao meu Senhor, a quem me deu vida e saúde.

Agradeço aos meus pais, Edilson e Marcia que foram essenciais nesta caminhada que sonharam este sonho comigo, que estiverem sempre ao meu lado dando todo suporte para que eu pudesse concluir este curso, pelo amor incondicional e por todo carinho que a mim foi dado.

Agradeço a minha orientadora Ananda pela paciência e com seu jeito leve me deixou confortável de poder me expressar e escrever com tranquilidade, a coorientação da professora Darley, que foi essencial na construção deste trabalho e foi fonte de inspiração, pois foi apreciando os seus métodos de ensino que me motivaram a escrever sobre essa temática. E a todos os professores que ao longo deste curso deixaram suas contribuições para a profissional que irei me tornar.

Agradeço aos meus amigos e familiares que acreditaram e me impulsionaram a nunca desistir, que independente dos obstáculos é possível torna um sonho em realidade, foram tantos os momentos de provação, mas sempre tive amigos em cada um deles e agora estou aqui grata pela vida de cada um.

## RESUMO

O ensino de Ecologia no ensino médio apresenta diversos obstáculos que tornam difícil a participação autêntica dos alunos, principalmente devido ao excesso de aulas teóricas que não promovem conexão com ambiente onde os fenômenos ecológicos ocorrem. Para isto, os espaços não formais de ensino surgem como estratégias ativas que promovem a relação entre teoria e prática. Assim, este trabalho investigou o uso de trilhas ecológicas como espaços não formais de ensino para promover a aprendizagem significativa de Ecologia no ensino médio. A pesquisa ocorreu na Trilha Wajãpi, no Instituto Federal do Amapá, campus Laranjal do Jari, com 43 estudantes do curso técnico em Administração. Utilizando abordagem mista, exploratória e descritiva, os dados foram coletados através observação participante de uma aula na trilha para a construção de um relato de vivência sobre a prática e foi aplicado um formulário ao final para verificar o rendimento acerca de conceitos e abordagens relatados durante a prática. Os resultados demonstraram que as trilhas favorecem a integração entre teoria e prática, promovendo a compreensão de conceitos ecológicos, como interações simbióticas e cadeias alimentares. Destacou-se o jardim sensorial como ferramenta inclusiva, ampliando a experiência educativa e fomentando reflexões sobre sustentabilidade. Apesar de desafios logísticos, como o tamanho do grupo e o tempo limitado, houve elevado engajamento e alto rendimento dos estudantes quanto aos conceitos abordados. Concluiu-se que trilhas ecológicas tem um impacto positivo no ensino de Ecologia e são ferramentas eficazes para o aprendizado significativo, contribuindo para formar cidadãos mais conscientes, engajados e comprometidos com a conservação do meio ambiente.

Palavras-chave: aprendizagem significativa; espaços naturais; interações ecológicas.

## **ABSTRACT**

Teaching Ecology in high school presents several obstacles that make it difficult for students to engage authentically, mainly due to the excess of theoretical classes that do not promote connection with the environment where ecological phenomena occur. To this end, informal teaching spaces emerge as active strategies that promote the relationship between theory and practice. Thus, this study investigated the use of ecological trails as informal teaching spaces to promote meaningful learning of Ecology in high school. The research took place on the Wajãpi Trail, at the Instituto Federal do Amapá, Laranjal do Jari campus, with 43 students from the technical course in Administration. Using a mixed, exploratory and descriptive approach, data were collected through participant observation of a class on the trail to construct an experience report on the practice. A form was applied at the end to verify the performance regarding concepts and approaches reported during the practice. The results demonstrated that the trails favor the integration between theory and practice, promoting the understanding of ecological concepts, such as symbiotic interactions and food chains. The sensory garden stood out as an inclusive tool, expanding the educational experience and encouraging reflections on sustainability. Despite logistical challenges, such as group size and limited time, there was high engagement and high performance of students regarding the concepts covered. It was concluded that ecological trails have a positive impact on the teaching of Ecology and are effective tools for meaningful learning, contributing to forming citizens who are more aware, engaged and committed to environmental conservation.

**Keywords:** meaningful learning; natural spaces; ecological interactions.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	Objetivo geral	11
<b>2.2</b>	Objetivos específicos	11
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEORICO</b>	<b>12</b>
<b>3.1</b>	Ensino de Ecologia no Contexto Escolar	12
<b>3.2</b>	Espaços não formais de ensino e sua relevância educacional	14
<b>3.3</b>	Educação Ambiental e o Ensino de Ecologia Médio	14
<b>3.4</b>	Estratégias pedagógicas no processo de ensino-aprendizagem	17
<b>3.4.1</b>	Trilhas Ecológicas como Estratégia Pedagógica	18
<b>3.5</b>	O Ensino de interações ecológicas e cadeias alimentares no Ensino de Ecologia	19
<b>4</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>21</b>
<b>4.1</b>	Tipo de Pesquisa	21
<b>4.2</b>	Local e pública - alvo	21
<b>4.3</b>	Relato de caso	23
<b>4.4</b>	Análise do rendimento	24
<b>5</b>	<b>RESULTADO E DISCUSSÕES</b>	<b>25</b>
<b>5.1</b>	Relato de experiência na trilha ecológica	25
<b>5.2</b>	Avaliação da aprendizagem dos estudantes	28
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>34</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>36</b>
	<b>APÊNDICES</b>	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A relação entre o ser humano e a natureza é antiga e repleta de aprendizados, mas ao longo do tempo, esse vínculo tem se fragilizado, especialmente em contextos urbanos. O avanço da tecnologia e a urbanização crescente têm afastado as pessoas do contato direto com o meio ambiente, impactando a percepção sobre sua importância e os processos naturais que sustentam a vida. Essa desconexão se torna especialmente preocupante quando pensamos na formação das futuras gerações, que terão a responsabilidade de conservar e gerir os recursos naturais do planeta (Campello; Trindade, 2023).

Jacobucci, Nogueira-Ferreira e Santana (2013) comentam que na educação, a necessidade de reconectar os estudantes ao mundo natural é cada vez mais evidente. Os autores pontuam ainda que as disciplinas escolares frequentemente abordam temas ambientais e ecológicos de forma teórica, muitas vezes desassociadas da prática. Isso pode dificultar a compreensão e o interesse por conteúdos que, na verdade, são fundamentais para uma formação integral.

O estudo de Krizek e Muller (2021) comenta que o ensino de Ecologia no ensino médio enfrenta uma série de desafios que dificultam o envolvimento genuíno dos estudantes. Muitas vezes, as aulas se concentram na exposição teórica, utilizando recursos tradicionais, como livros e *slides*, que podem parecer distantes da realidade vivida pelos alunos. Esse formato limita a compreensão de conceitos ecológicos que são dinâmicos e interdependentes por natureza, e pode desestimular o interesse dos jovens, afastando-os de um tema essencial para a formação de cidadãos conscientes e preparados para lidar com as questões ambientais contemporâneas (Krizek; Muller, 2021).

De acordo com Farias (2024), a falta de integração entre teoria e prática é outro obstáculo significativo. Muitos estudantes passam anos ouvindo sobre ecossistemas, biodiversidade e sustentabilidade sem ter a oportunidade de experimentar essas ideias fora das salas de aulas. O autor comenta ainda que essa desconexão prejudica não apenas o aprendizado, mas também a capacidade de enxergar a relevância do conteúdo no contexto do dia a dia (Farias, 2024). É nesse ponto que estratégias inovadoras, como as trilhas ecológicas, surgem como alternativas para transformar o ensino de Ecologia, promovendo experiências vivas e significativas que reaproximam os jovens do mundo natural.

Nesse contexto, espaços não formais de ensino, como as trilhas ecológicas, emergem como estratégias poderosas para enriquecer a experiência educacional no ensino de Ecologia, (Pin; Rocha, 2020). Ao sair das salas de aulas e imergir em ambientes naturais, os estudantes

têm a oportunidade de vivenciar conceitos de forma prática e significativa. Esses espaços possibilitam que a teoria seja aplicada ao mundo real, promovendo uma aprendizagem ativa e multidimensional (Pin; Rocha, 2020).

As trilhas ecológicas, em especial, oferecem um ambiente rico e ideal para o estudo da Ecologia. A caminhada por áreas de vegetação nativa permite observar espécies animais e vegetais em seus habitats naturais, compreender interações ecológicas e reconhecer a importância das plantas para os ecossistemas e para a vida humana. Além disso, a experiência sensorial e emocional proporcionada por esse contato direto com a natureza pode estimular a curiosidade e o engajamento dos alunos (Pin; Campos, 2015; Rocha *et al.*, 2016; Pin *et al.*, 2016).

Ao percorrer esses espaços, os estudantes podem observar interações entre seres vivos, identificar cadeias e teias alimentares e compreender os efeitos de fatores abióticos no equilíbrio dos ecossistemas. Essas vivências práticas facilitam a assimilação de conceitos ecológicos complexos, ao mesmo tempo em que despertam curiosidade e engajamento (Marques; Barreto; Marques, 2021). Como espaços não formais de ensino, representam uma oportunidade única de enriquecer a experiência educacional. Por meio do contato direto com a biodiversidade local, os estudantes têm a chance de vivenciar os conceitos ecológicos em seu contexto real, desenvolvendo um olhar mais atento e curioso sobre as interações e processos que sustentam a vida. Essa abordagem prática permite que os conteúdos se tornem mais palpáveis e conectados à realidade dos alunos, promovendo um aprendizado mais profundo e significativo.

Além do aprendizado científico, as trilhas também têm o potencial de despertar valores éticos e socioambientais. Ao vivenciar a diversidade da flora e compreender sua fragilidade diante de impactos ambientais, os estudantes podem desenvolver uma postura mais consciente e comprometida com a conservação do meio ambiente. Essa sensibilização é essencial em um mundo que enfrenta crises climáticas e a perda acelerada de biodiversidade (Pin; Rocha, 2020).

Diante do cenário exposto, o presente estudo surge dos seguintes questionamentos: como as trilhas ecológicas ajudam a melhorar a dinâmica e engajamento dos alunos no ensino de Ecologia? As trilhas ajudam a aprofundar a compreensão de conceitos ecológicos e favorecem o aprendizado dos alunos? Com a seguinte hipótese: estudantes que participam de atividades em trilhas ecológicas apresentam uma percepção mais integrada da relação entre plantas, meio ambiente e sustentabilidade, e isto melhora a aprendizagem de Ecologia.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar como a trilha ecológica pode ser utilizada como um espaço não formal de ensino para promover uma aprendizagem significativa no ensino de Ecologia no ensino médio técnico.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Investigar como as experiências práticas em trilhas ecológicas impactam o interesse e o engajamento dos estudantes em relação ao ensino de Ecologia;
- Identificar a potencialidade da trilha ecológica para a compreensão de conceitos ecológicos como interações ecológicas, cadeias alimentares e jardim sensorial;
- Avaliar a aprendizagem dos alunos sobre a relação entre a teoria estudada em sala de aula e os fenômenos observados nas trilhas ecológicas.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Ensino de Ecologia no Contexto Escolar

A Ecologia, como ciência que estuda as interações entre os seres vivos e o ambiente, é um campo essencial para compreender as dinâmicas naturais e o impacto das atividades humanas nos ecossistemas. Dentro do currículo escolar, ela é frequentemente apresentada como parte das disciplinas de Ciências e Biologia, mas nem sempre recebe a atenção necessária para despertar o interesse e a curiosidade dos estudantes (Silva, 2012).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ensino de Ecologia no ensino médio está integrado ao eixo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Ele busca promover a compreensão das relações entre os seres vivos e o ambiente, abordando questões essenciais como biodiversidade, sustentabilidade, impactos ambientais e preservação dos ecossistemas (Brasil, 2000; 2018).

A BNCC incentiva que os estudantes desenvolvam uma visão crítica e reflexiva sobre o papel do ser humano nos ecossistemas, compreendendo que as ações humanas têm consequências diretas sobre o equilíbrio ambiental (Brasil, 2018). Além disso, o documento destaca a importância de uma abordagem interdisciplinar, visto a necessidade de relacionar os conteúdos abordados na disciplina com outras temáticas, como Geografia, Física, Química (Brasil, 2018).

Nota-se que o ensino de Ecologia, em muitos casos, ainda é limitado a aulas teóricas e expositivas, ainda é uma prática comum em muitas escolas brasileiras. Esse formato tradicional, embora útil para transmitir informações básicas, muitas vezes falha em conectar os conteúdos à realidade do aluno. Como consequência, os estudantes têm dificuldade em compreender a Ecologia de forma integrada, o que prejudica a construção de uma visão crítica e reflexiva sobre o meio ambiente (Rech; Meglhioratti, 2016).

Autores como Moraes (2019) e Pavanelli (2022) destacam que as aulas baseadas apenas na exposição de conceitos podem tornar o ensino de Ecologia algo distante e desinteressante. Esse modelo, centrado no professor, geralmente apresenta os temas de forma fragmentada, sem relacioná-los às questões cotidianas ou aos problemas ambientais enfrentados pela sociedade.

Ao tratar temas complexos, como cadeias alimentares, ciclos biogeoquímicos e equilíbrio ecológico, a falta de conexão com o cotidiano dos alunos pode tornar o aprendizado

desafiador e desmotivador. Assim, criar estratégias que aproximem a Ecologia da realidade dos estudantes é essencial para tornar o ensino mais significativo (Oliveira; Correia, 2013).

Além disso, a Ecologia oferece uma oportunidade única de explorar temas transversais, como ética ambiental, sustentabilidade e cidadania. Esses tópicos não apenas ampliam o conteúdo curricular, mas também fortalecem a formação ética e crítica dos estudantes, preparando-os para tomar decisões conscientes em um mundo marcado por desafios ambientais (Nelson, 2012).

Existem diversas abordagens que podem ser utilizadas para melhorar o processo de ensino-aprendizagem da Ecologia no ensino médio. Uma abordagem prática que tem grande potencial para enriquecer o ensino de Ecologia no ensino médio é a realização de trilhas ecológicas. Essas atividades proporcionam aos estudantes a oportunidade de sair das salas de aula e imergir em ambientes naturais, onde podem observar diretamente as relações entre os seres vivos e o meio ambiente (Marandino; Selles; Ferreira, 2009).

Durante as trilhas, é possível identificar espécies, compreender as cadeias alimentares e explorar interações ecológicas, o que transforma conceitos teóricos em experiências concretas. Além disso, o contato com a natureza desperta curiosidade e promove uma conexão emocional que reforça o aprendizado e incentiva uma postura mais consciente em relação à preservação ambiental (Marandino; Selles; Ferreira, 2009).

Outra estratégia eficaz é desenvolver projetos de pesquisa em campo. Ao realizar atividades como monitoramento de biodiversidade, análise da qualidade da água ou observação de espécies locais, os alunos têm a chance de vivenciar o método científico na prática (Moreira; Marques, 2021). O estudo de Moreira e Marques (2021) comenta ainda que tal formato educacional não apenas fortalece o entendimento de conceitos ecológicos, mas também incentiva a autonomia, o pensamento crítico e o trabalho em equipe. Os estudantes passam a compreender a importância dos dados e das evidências para a tomada de decisões em questões ambientais, ao mesmo tempo em que se tornam protagonistas do próprio aprendizado (Moreira; Marques, 2021).

Iniciativas que integram vivências práticas, como trilhas ecológicas, são ferramentas poderosas para o ensino de Ecologia. Ao observar *in loco* as interações naturais, os estudantes conseguem relacionar conceitos abstratos com exemplos concretos, fortalecendo sua compreensão e despertando um senso de pertencimento ao ambiente natural. Essa abordagem também promove a valorização da biodiversidade e incentiva atitudes pró-ambientais (Marques; Barreto; Marques, 2021).

### **3.2 Espaços não formais de ensino e sua relevância educacional**

Os espaços não formais de ensino, como museus, parques, jardins botânicos e trilhas ecológicas, ampliam as possibilidades de aprendizagem ao oferecer experiências educativas fora do ambiente tradicional da sala de aula. Esses espaços permitem que os estudantes explorem temas de maneira prática e contextualizada, conectando o aprendizado à realidade (Tanaka *et al.*, 2013). Diferente do ensino formal, que segue um currículo estruturado, os espaços não formais permitem que o aprendizado aconteça de forma mais livre e interativa. Eles são importantes porque conectam teoria e prática, tornando o conhecimento mais concreto e acessível para diferentes públicos. Além disso, despertam o interesse dos alunos por meio da experimentação, tornando o processo educativo mais prazeroso e envolvente (Tanaka *et al.*, 2013).

O estudo de Pin e Rocha (2020) aponta que diferentemente do ensino formal, que segue currículos rígidos e estruturados, os espaços não formais oferecem flexibilidade para abordar conteúdos de forma dinâmica e interativa. Essa característica é especialmente importante na Educação Ambiental e no ensino de Ecologia, onde a vivência prática pode complementar e enriquecer os conhecimentos teóricos.

Além disso, os espaços não formais promovem a autonomia dos estudantes, incentivando a curiosidade e a investigação. Por meio de atividades como trilhas, experimentos e observações, os alunos participam ativamente do processo de aprendizagem, desenvolvendo habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe (Pin *et al.*, 2016).

Ao incluir espaços não formais no planejamento educacional, os professores têm a oportunidade de proporcionar vivências que estimulam não apenas o aprendizado acadêmico, mas também a formação integral dos estudantes. Essas experiências despertam a consciência socioambiental, incentivando os jovens a refletirem sobre o impacto de suas ações no planeta e a se engajarem em práticas sustentáveis.

### **3.3 Educação Ambiental e o Ensino de Ecologia no ensino médio**

A Educação Ambiental (EA) é uma resposta às necessidades urgentes do mundo contemporâneo, onde crises ecológicas como mudanças climáticas, perda de biodiversidade e escassez de recursos naturais exigem ações conscientes e sustentáveis. Desde a Conferência de Estocolmo, em 1972, a Educação Ambiental vem sendo reconhecida como um componente

crucial para promover a conscientização ambiental e a formação de cidadãos comprometidos com o equilíbrio ambiental (Leff, 2010).

O objetivo da EA vai além da simples transmissão de conhecimentos, pois busca transformar atitudes, valores e comportamentos em relação ao meio ambiente. Para isso, trabalha com princípios como a interdependência entre os seres vivos, a importância da biodiversidade e a sustentabilidade como um eixo central para o futuro da humanidade. A Educação Ambiental também incentiva o pensamento crítico, capacitando indivíduos a analisarem problemas ambientais e buscarem soluções coletivas (Löwy, 2013).

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ela é vista como um tema transversal que deve ser incluída em outras disciplinas, como a Ecologia. Especificamente no eixo de Ecologia, a BNCC enfatiza a importância de abordar questões ambientais de maneira integrada, interdisciplinar e contextualizada, para que os estudantes compreendam as interações entre os seres vivos e o ambiente, assim como os impactos das ações humanas nos ecossistemas (Brasil, 2018).

O estudo de Martins e Araujo (2021) pontua que no contexto escolar, ela desempenha um papel vital ao formar as bases de uma consciência ecológica desde cedo. No entanto, estabelecer a Educação Ambiental em escolas ainda enfrenta desafios, como a falta de recursos didáticos e a integração com disciplinas do currículo formal. Muitas vezes, os temas ambientais são abordados de maneira pontual, sem conectar teoria e prática, o que limita seu impacto transformador.

No contexto da Ecologia, a Educação Ambiental pode ser trabalhada de forma interdisciplinar, integrando disciplinas como Biologia, Geografia e Química. Essa abordagem estimula os estudantes a perceberem que os desafios ambientais não são isolados, mas conectados a fatores sociais, econômicos e culturais. Por exemplo, ao discutir a poluição de um rio local, é possível explorar suas causas químicas, impactos ecológicos e consequências para as comunidades que dependem dele (Correia, 2018).

Além disso, é essencial que o ensino de Ecologia seja vivenciado fora do contexto da sala de aula. Trilhas ecológicas, visitas a áreas de preservação ambiental e projetos de monitoramento de fauna e flora podem aproximar os estudantes da realidade ambiental. Essas experiências práticas não apenas reforçam o conteúdo aprendido, mas também criam memórias significativas e emocionais que fortalecem o vínculo dos jovens com a natureza (Maciel; Uhmman, 2020).

A prática de projetos colaborativos é outra estratégia valiosa no ensino de Ecologia. Atividades como a criação de hortas escolares, campanhas de conscientização ambiental e a

participação em ações de reflorestamento incentivam o protagonismo dos estudantes. Por meio dessas iniciativas, eles não apenas aplicam o conhecimento adquirido, mas também compreendem que pequenas ações locais podem gerar impactos globais (Dantas; Torres, 2020).

Outro aspecto fundamental é o desenvolvimento da empatia e da sensibilidade ambiental nos estudantes. Discutir casos reais de degradação ambiental e promover reflexões sobre as consequências para as futuras gerações pode despertar nos jovens a necessidade de agir. A Educação Ambiental, nesse sentido, deve ser um convite à responsabilidade coletiva, mostrando que cada escolha individual tem um impacto no equilíbrio ecológico.

Esse desenvolvimento pode ser construído a partir da idealização de um jardim sensorial. Ele proporciona uma experiência prática e imersiva que conecta os estudantes aos conceitos ecológicos de maneira envolvente. Composto por plantas e elementos que estimulam os cinco sentidos, visão, audição, olfato, tato e paladar, o jardim sensorial transforma o aprendizado em uma vivência, despertando a curiosidade e a sensibilidade ambiental nos jovens (Almeida *et al.*, 2017).

Silva, Botezelli e Imperador (2022) comentam que o jardim sensorial é um espaço projetado para estimular os sentidos de maneira envolvente e acolhedora. Diferente de um jardim comum, ele é pensado para despertar sensações por meio das cores das plantas, dos aromas das flores, das texturas das folhas, do som da água ou até mesmo do canto dos pássaros (Silva; Botezelli; Imperador, 2022).

A literatura demonstra que o jardim sensorial pode ser utilizado para demonstrar a biodiversidade de um ecossistema e a importância da interação entre diferentes espécies. Estudantes podem aprender sobre a polinização observando flores que atraem abelhas ou sobre os ciclos ecológicos ao sentir o cheiro da terra e observar o crescimento das plantas. Essa abordagem prática reforça o aprendizado teórico, ajudando os alunos a compreenderem a complexidade e a beleza das interações ecológicas (Osório, 2018; Santos, 2019; Tavares; Moraes; Portugal, 2023).

Além de ser uma ferramenta educativa, o jardim sensorial promove a inclusão, pois é acessível a estudantes com diferentes habilidades. Alunos com deficiência visual, por exemplo, podem explorar o ambiente por meio de texturas, cheiros e sons. Essa prática inclusiva reforça a ideia de que a Educação Ambiental deve ser para todos, promovendo a diversidade e estimulando o respeito às diferenças (Chaves; Gualter; Oliveira, 2018).

### 3.4 Estratégias pedagógicas no processo de ensino-aprendizagem

As estratégias pedagógicas desempenham um papel essencial no processo de ensino-aprendizagem, pois são ferramentas que permitem ao educador transformar conteúdos teóricos em experiências significativas para os alunos (Rios, 2020). Para Rios (2020), essas estratégias devem ser bem planejadas, pois elas não apenas facilitam a compreensão, mas também incentivam a autonomia e a reflexão crítica dos estudantes. Cada sala de aula é única, e reconhecer essa diversidade é o primeiro passo para estabelecer métodos que realmente dialoguem com as necessidades individuais e coletivas dos alunos. Assim, o ensino torna-se mais dinâmico e menos engessado em práticas repetitivas (Silva, 2024).

Ao analisar a literatura se pode perceber que existe uma crescente demanda educacional para a utilização de metodologias ativas, em especial por se mostrar como uma alternativa eficaz para promover o engajamento e a participação dos estudantes (Sabino *et al.*, 2009; Peticarrari *et al.*, 2010; Cardoso Filho *et al.*, 2013; Moraes; Silva Júnior, 2015). Cita-se como exemplos de metodologias ativas a aprendizagem baseada em projetos, estudos de caso e a sala de aula invertida, visto que estas colocam os alunos como protagonistas do processo educativo (Nepomuceno; Vasconcelos; Lopes, 2024).

Neste processo de ensino-aprendizagem os estudantes se tornam responsáveis pela construção do conhecimento, desenvolvendo habilidades como trabalho em equipe, resolução de problemas e pensamento crítico. Esse modelo de ensino permite que o educador atue como um mediador, orientando os caminhos sem se tornar o centro do processo (Marques; Moura, 2024).

Além das metodologias ativas, a diversificação dos recursos didáticos contribui significativamente para um ensino mais inclusivo e acessível. O uso de tecnologias digitais, jogos pedagógicos e materiais audiovisuais podem tornar as aulas mais interativas e atrativas, especialmente para crianças e jovens habituados ao ambiente digital. No entanto, a tecnologia deve ser empregada de forma equilibrada, respeitando as realidades sociais e os limites de cada contexto. O desafio do educador é selecionar os recursos de forma crítica, garantindo que eles realmente complementem os objetivos pedagógicos e não se tornem apenas um atrativo superficial (Andrade; Tibúrzio, 2022).

Outro aspecto fundamental é o diálogo contínuo entre educadores e estudantes. A construção de um ambiente acolhedor, onde os alunos se sintam confortáveis para expressar suas opiniões, dúvidas e experiências, fortalece o vínculo entre teoria e prática. Estratégias como rodas de conversa, debates e momentos de escuta ativa permitem que os estudantes

enxerguem a escola como um espaço de pertencimento e construção coletiva. Ao valorizar suas vozes, o educador incentiva a participação ativa, despertando o senso de responsabilidade e protagonismo (Melo *et al.*, 2016).

Outra estratégia que pode ser potencializada são as trilhas ecológicas. Elas são espaços não formais que oferecem uma oportunidade única para os alunos vivenciarem o conhecimento de forma concreta e dinâmica, especialmente em disciplinas como Ciências Naturais, Geografia e Biologia. Ao explorar ambientes naturais, os estudantes se conectam com a realidade ao seu redor, desenvolvendo uma compreensão mais profunda sobre conceitos estudados em sala de aula, como ecossistemas, biodiversidade, sustentabilidade e preservação ambiental (Silva *et al.*, 2012).

#### 3.4.1 Trilhas Ecológicas como Estratégia Pedagógica

As trilhas ecológicas têm se destacado como uma ferramenta poderosa no ensino de ciências, especialmente para abordar temas relacionados à Ecologia e à Educação Ambiental. Esses percursos em ambientes naturais oferecem uma vivência rica e imersiva, onde os estudantes podem observar de forma direta os fenômenos que sustentam os ecossistemas. Esse contato com o ambiente realiza a conexão entre a teoria estudada em sala de aula e o mundo natural, tornando o aprendizado mais significativo e envolvente (Pin *et al.*, 2016).

Durante uma trilha, os alunos têm a oportunidade de explorar conceitos como cadeias alimentares, interações ecológicas e ciclos biogeoquímicos em tempo real. Eles podem identificar espécies, observar habitats e compreender o papel dos fatores abióticos, como luz e umidade, no equilíbrio dos ecossistemas. Essa abordagem prática facilita a assimilação de conteúdos muitas vezes considerados abstratos ou complexos, além de estimular a curiosidade científica (Pin; Rocha, 2020).

Outro aspecto relevante das trilhas ecológicas é a promoção de valores socioambientais. A vivência em ambientes naturais desperta sentimentos de admiração, respeito e pertencimento, incentivando os estudantes a valorizarem a biodiversidade e refletir sobre o impacto humano nos ecossistemas. Essas experiências podem ser transformadoras, ajudando a formar uma consciência ambiental crítica e motivando ações em prol da sustentabilidade (Jacobucci; Nogueira-Ferreira; Santana, 2013).

Além disso, as trilhas permitem uma abordagem interdisciplinar, integrando conhecimentos de Geografia, Biologia, Química e até História. Esse caráter integrador potencializa o aprendizado, ao conectar diferentes áreas do conhecimento em um único

contexto prático. Assim, as trilhas ecológicas se consolidam como uma estratégia pedagógica inovadora, capaz de enriquecer o ensino de Ecologia e formar cidadãos mais conscientes e engajados.

### **3.5 O Ensino de interações ecológicas e cadeias alimentares no Ensino de Ecologia**

O ensino de interações ecológicas e cadeias alimentares no contexto da Ecologia no ensino médio é uma oportunidade rica para promover a compreensão sobre como os organismos se relacionam e dependem uns dos outros. Esses temas permitem que os estudantes vejam a natureza como uma rede interligada, onde cada elemento, por menor que seja, desempenha um papel crucial no equilíbrio dos ecossistemas (Fonseca; Caldeira, 2008).

Partindo de uma visão mais ampla, é essencial destacar que todos os seres vivos, incluindo os seres humanos, fazem parte de uma vasta rede de relações interdependentes. Essa perspectiva inicial ajuda os estudantes a entenderem que as interações ecológicas e as cadeias alimentares não são apenas conceitos isolados, mas partes essenciais do funcionamento do planeta (Pacheco; Landa, 2021).

Na BNCC, o ensino de relações ecológicas e cadeias alimentares no ensino médio é abordado de forma a promover uma compreensão integrada das interações entre os organismos e o meio ambiente. Esses temas são tratados dentro do componente de Biologia, no eixo temático de Ecologia, com o objetivo de desenvolver nos estudantes habilidades que vão além da simples memorização de conceitos, incentivando uma análise crítica e contextualizada (Brasil, 2018).

O estudo das relações ecológicas tem como meta garantir que os estudantes compreendam as interações entre os organismos, considerando os fatores bióticos e abióticos que influenciam esses processos. Eles devem ser capazes de identificar diferentes tipos de relações ecológicas, como mutualismo, parasitismo, competição e predatismo, e compreender como essas interações influenciam o equilíbrio das comunidades biológicas. Além disso, a BNCC prevê que o estudante consiga relacionar essas interações aos impactos ambientais, como a perda de biodiversidade ou a introdução de espécies exóticas (Brasil, 2018).

A pesquisa de Pacheco e Landa (2021) pontua ainda que ao abordar as interações ecológicas, é importante apresentar os principais tipos, como mutualismo, competição, predação e parasitismo. Esses conceitos ajudam os alunos a perceberem como os organismos se relacionam e influenciam uns aos outros (Pacheco; Landa, 2021).

Um dos maiores desafios ao ensinar esses temas é tornar os conceitos mais simples e envolventes para os estudantes. Atividades práticas, como a construção de modelos de cadeias alimentares ou a observação direta de interações em ambientes naturais, podem ser ferramentas poderosas. Essas práticas ajudam os alunos a visualizarem como os fluxos de energia e matéria ocorrem, conectando teoria e prática de forma significativa (Krawczyk *et al.*, 2023).

A utilização de metodologias ativas no ensino de interações ecológicas pode ampliar a compreensão dos alunos. Nota-se que ao abordar essa temática utilizando estudos de casos, jogos interativos e trilhas ecológicas podem contribuir significativamente no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, visto que tais métodos incentivam a participação ativa e o aprendizado colaborativo (Pacheco; Landa, 2021).

Ao discutir as cadeias alimentares, é essencial destacar a diversidade dos níveis tróficos e suas interdependências. Desde os produtores até os decompositores, cada nível desempenha um papel fundamental no funcionamento do ecossistema. Explicações claras sobre esses processos, apoiadas por exemplos reais, podem ajudar os estudantes a compreenderem a fragilidade dos sistemas naturais diante de ações humanas (Lopes; Silva Filho; Alves, 2019).

Um ponto de destaque nesse processo de ensino é a relevância da conservação ambiental. O entendimento das cadeias alimentares e das interações ecológicas ajuda a sensibilizar os alunos sobre o impacto das ações humanas, como desmatamento e poluição, no equilíbrio dos ecossistemas. Essa abordagem pode fomentar um senso de responsabilidade e a busca por soluções sustentáveis (Motokane, 2015).

Além disso, o ensino de Ecologia deve considerar a diversidade dos ecossistemas locais. O estudo de interações e cadeias alimentares que envolvem a fauna e a flora regionais torna o aprendizado mais próximo da realidade dos alunos. Essa estratégia não só enriquece o conteúdo, mas também reforça o valor da biodiversidade e da preservação cultural.

## **4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A metodologia pedagógica adotada é fundamentada na aprendizagem significativa de Ausubel (2003), que enfatiza a conexão entre novos conhecimentos e conceitos prévios. A trilha ecológica foi utilizada como espaços de ensino ativo, integrando teoria e prática. A proposta pedagógica envolveu a realização de atividades guiadas em uma trilha ecológica previamente selecionada, onde os estudantes observaram e interagiram com fenômenos ecológicos.

### **4.1 Tipo de Pesquisa**

Este estudo se caracterizou como uma pesquisa mista com abordagem quanti-qualitativa, com elementos exploratórios e descritivos (Gil, 2002). A abordagem qualitativa foi usada para fazer um relato de caso através de observação participante durante o percurso ao longo da trilha, pois foram captados percepções, experiências e significados atribuídos pela pesquisadora às atividades realizadas. E a abordagem quantitativa foi usada para analisar o rendimento dos estudantes quanto à compreensão dos conceitos ecológicos trabalhados durante a trilha ecológica.

### **4.2 Local e público-alvo**

A pesquisa foi desenvolvida no Instituto Federal do Amapá (Ifap) campus Laranjal do Jari. Localizado em uma área estratégica no município de Laranjal do Jari, o campus oferece cursos técnicos e superiores voltados para as demandas locais, promovendo a formação de profissionais qualificados para o mercado de trabalho. Além disso, a instituição busca integrar a comunidade acadêmica com a realidade regional, valorizando a cultura local e fomentando o desenvolvimento sustentável.

Dentro do espaço físico da instituição existe um fragmento de floresta secundária na qual foi construída a Trilha Ecológica Wajãpi, esse nome foi dado à trilha como uma homenagem ao povo indígena que habitava nessa região, para ser um espaço educacional efetivo no ensino, pesquisa e extensão, e foi projetada levando em consideração critérios ecológicos, pedagógicos e logísticos. A trilha possui 300 metros de comprimento, sendo localizada na parte de trás do campus. No percurso da trilha é possível observar uma grande

diversidade de espécies vegetais nativas e exóticas, como o caso da espécie exótica *Acacia mangium* Willd (Figura 1).

Figura 1 – *Acacia mangium* Willd. na Trilha Wajãpi.



Fonte: Autoras (2024).

No início da Trilha Wajãpi foi construído um jardim sensorial (Figura 2) pela turma do curso superior de Licenciatura em Ciências Biológicas de 2020, com orientação da professora Jamille Cardoso.

Figura 2 – Jardim sensorial da Trilha Wajãpi.



Fonte: Autoras (2024).

A aula de campo foi realizada na Trilha Wajãpi, no dia 6 de novembro de 2023, e contou com a participação de 43 alunos do curso de nível médio técnico em Administração. A aula na trilha, com duração de 40 minutos, foi realizada para revisar os conteúdos vistos em sala de aula sobre interações ecológicas e cadeias alimentares os quais fazem parte do ementário da disciplina de Biologia III da grade curricular. A presença da pesquisadora e da professora da disciplina Dra. Darley Matos, garantiu o acompanhamento e o direcionamento das atividades, juntamente com auxílio da professora Jamille Cardoso e de alunos voluntários do projeto de extensão “Trilha Ecológica Wajãpi”, os quais foram treinados para receber alunos das escolas municipais e estaduais de Laranjal do Jari na trilha. Durante o percurso os alunos foram expostos a uma metodologia prática e interativa, que proporcionou a aplicação direta dos conceitos ecológicos discutidos em sala de aula.

Foi aplicada a sequência didática descrita no Quadro 1, que apresentou uma abordagem sistemática e mediadora, permitindo a observação de fenômenos ecológicos, como relações simbióticas e interações ecológicas, especialmente pela sua interação ativa com os elementos da biodiversidade local.

Quadro 1 – Sequência metodológica para a Trilha Wajãpi

<b>Antes da entrada na trilha.</b>
1. Considerações gerais sobre a aula de campo (localização, orientações, avisos, lembretes, preparação física);
2. Abordagem sobre as questões sociais, econômicas e ambientais que fazem das trilhas ecológicas das áreas verdes, um atrativo positivo para o local e a importância do jardim sensorial.
<b>Primeira parada no percurso da trilha.</b>
1. Abordagem mediadora sobre relações ecológicas entre as formigas e a embaúba;
<b>Segunda parada no percurso da trilha.</b>
1. Abordagem mediadora sobre relações ecológicas entre a castanheira e a cutia;
<b>Terceira parada no percurso da trilha.</b>
1. Abordagem mediadora sobre a importância ambiental dos líquens;
<b>Quarta parada no percurso da trilha.</b>
1. Abordagem mediadora sobre relação simbiótica (mutualismo trófico) entre a acácia e as bactérias do gênero <i>Rhizobium</i> ;

Fonte: Autoras (2024).

### 4.3 Relato de caso

Para construção do relato de caso foi utilizado observação assistemática participante como métodos para a coleta de dados, proporcionando uma abordagem direta e interativa com os estudantes e o ambiente natural. Esse método permitiu a pesquisadora observar as reações,

interações e comportamentos dos participantes, enquanto vivenciavam a trilha ecológica e suas atividades pedagógicas. A escolha dessa metodologia se baseou na sua capacidade de captar aspectos comportamentais e cognitivos que não seriam evidentes por meio de métodos tradicionais, atendendo aos objetivos propostos (Gil, 1999).

Para investigar como as experiências práticas em trilhas ecológicas impactam o interesse e o engajamento dos estudantes em relação ao ensino de Ecologia, a pesquisadora observou alguns critérios como a interação ativa, curiosidade científica e participação nas atividades. Esses aspectos foram evidenciados pelo registro fotográfico realizado pelos estudantes, pela formulação de perguntas durante o percurso e pelo envolvimento nas explicações sobre os fenômenos ecológicos. Além disso, foram observadas ainda as reações emocionais ao contato com o jardim sensorial.

Em relação à potencialidade da trilha para a compreensão de conceitos ecológicos, os critérios observados incluíram a capacidade dos estudantes de identificar e aplicar conceitos como interações ecológicas, cadeias alimentares e o papel do jardim sensorial. Durante as paradas estratégicas foram avaliados o entendimento das relações entre formigas e embaúbas, líquens e espécies vegetais.

#### **4.4 Análise do rendimento**

Foi aplicado ao término da trilha um formulário *online Google Forms* com sete questões (uma aberta e seis fechadas) (Apêndice 1) o qual serviu como instrumento avaliativo para verificar a aprendizagem dos alunos das temáticas abordadas no percurso da trilha.

As respostas de perguntas fechadas foram analisadas através da técnica de análise de conteúdo, conforme proposto por Bardin (2011). Essa metodologia se trata de um processo cuidadoso, no qual textos, entrevistas, imagens ou qualquer material de comunicação são separados e categorizados para revelar os significados presentes nas mensagens. Essa abordagem valoriza não apenas o que é dito, mas também como e por que algo é expresso, possibilitando uma leitura crítica e detalhada dos discursos (Bardin, 2011).

As porcentagens das respostas às perguntas do formulário foram organizadas em tabelas para facilitar interpretação e avaliar a aprendizagem dos alunos.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Relatos de experiência na trilha ecológica

A trilha Wajãpi foi estruturada com quatro paradas estratégicas, cada uma com uma abordagem pedagógica específica para facilitar a compreensão dos conceitos ecológicos pelos estudantes. Na entrada da trilha, os voluntários forneceram uma breve introdução sobre a origem do nome “Wajãpi”, uma homenagem aos povos indígenas locais, e as regras de segurança para o percurso. Essas orientações foram essenciais para garantir uma experiência segura e imersiva, ao mesmo tempo em que conectaram os estudantes à relevância cultural e ambiental do espaço.

Antes de entrar na trilha, os estudantes foram levados para o jardim sensorial. Esse espaço foi projetado para estimular os sentidos e despertar a curiosidade. Construído com materiais reciclados, como pneus e tampas de garrafa PET, o jardim exemplificou a integração entre sustentabilidade e educação. Durante a explicação, os estudantes tiveram a oportunidade de tocar folhas de diferentes texturas, sentir o aroma de plantas aromáticas e ouvir o som de sinos de vento. Essa abordagem sensorial não apenas despertou interesse, mas também destacou o papel da inclusão no ensino de Ecologia, tornando o aprendizado acessível e dinâmico para todos os participantes (Figura 3).

Figura 3 - Presença dos estudantes no jardim sensorial.



Fonte: Autoras (2024).

Os estudos de Ferreira e Joaquim (2017) e Farias (2020) ressaltam que o uso de jardins sensoriais como práticas pedagógicas contribuem significativamente no processo de

amadurecimento educacional dos estudantes, principalmente pela abordagem ativa que estes espaços agregam nas aulas.

Durante o percurso, a interação dos estudantes com o ambiente e os mediadores foi, em sua maioria, positiva. A curiosidade e o interesse foram perceptíveis em vários momentos, especialmente nas paradas que incluíram observações diretas, como o caminho das formigas, as quais foram uma relação ecológica harmônica chamada sociedade, e os musgos, briófitas comuns em troncos de árvores caídas (Figura 4). Os alunos utilizaram recursos tecnológicos para registrar as explicações e realizaram perguntas pertinentes, indicando engajamento com os temas abordados.

Figura 4 – Musgos encontrados em um tronco de árvore caído.



Fonte: Darley Matos (2024).

Ao longo do percurso, os alunos demonstraram um crescente interesse, documentando as explicações com fotos e vídeos. No entanto, algumas dúvidas surgiram, como o porquê de não pisar fora da trilha. Esse momento foi aproveitado pelos voluntários para ressaltar a importância de preservar o ambiente e evitar danos à flora e à fauna locais, promovendo a conscientização ambiental. Porém, foi observado que uma pequena parcela dos estudantes demonstrou resistência à atividade, citando desconfortos como calor, picado de insetos ou cansaço físico. Esses fatores destacam a importância de um planejamento cuidadoso, que inclua estratégias para mitigar o impacto de condições ambientais adversas, como horários adequados e fornecimento de materiais de proteção.

Na figura 5, têm-se algumas imagens dos alunos durante o percurso realizado dentro da Trilha Wajãpi.

Figura 5 – Imagens dos alunos durante o percurso na trilha.



Fonte: Autoras (2024).

As professoras e voluntários desempenharam um papel fundamental na mediação dos conteúdos. Com paciência e domínio do tema, explicaram os conceitos de maneira acessível, utilizando exemplos visuais e situações reais para conectar os tópicos da trilha às teorias discutidas em sala de aula. Essa abordagem foi crucial para manter o foco dos estudantes e incentivar sua participação ativa.

Outro aspecto relevante foi o trabalho em equipe entre os voluntários e as professoras, que contribuiu para uma dinâmica eficiente. Enquanto os voluntários explicavam os aspectos culturais e logísticos, as professoras complementavam as explicações com detalhes científicos, criando uma experiência educativa completa e integrada.

Por outro lado, o tamanho do grupo foi um desafio, especialmente para manter a atenção dos estudantes em momentos de dispersão. Atividades com grupos menores podem ser mais eficazes para garantir que todos os participantes recebam atenção individualizada e possam interagir com os mediadores. Além disso, o tempo limitado para a trilha restringiu a exploração mais detalhada de alguns temas, como as adaptações das plantas e o impacto das espécies exóticas.

A experiência na Trilha Wajãpi evidenciou o potencial das trilhas ecológicas como espaços não formais de ensino. A integração entre teoria e prática proporcionou uma aprendizagem significativa, despertando o interesse científico e fomentando a sensibilização ambiental entre os estudantes. Apesar de pequenos desafios, como o engajamento de todos os participantes, a atividade demonstrou ser uma estratégia eficaz para aproximar os estudantes

da natureza e dos conceitos ecológicos. Para Pin e Rocha (2020) atividades em ambientes naturais permitem a vivência prática de conceitos teóricos, favorecendo uma aprendizagem significativa que dificilmente seria alcançada em ambientes exclusivamente formais.

A sensibilização ambiental fomentada durante a atividade é corroborada com os estudos de Jacobucci, Nogueira-Ferreira e Santana (2013), que enfatizam o papel transformador das trilhas ecológicas em sensibilizar os participantes sobre a importância da conservação ambiental. O contato com a biodiversidade local, aliado a estratégias pedagógicas eficazes, permite que os alunos internalizem conceitos ecológicos de maneira prática e conectem-nos a questões globais de sustentabilidade.

Um ponto citado por Moreira e Marques (2021) é de que as vivências práticas em trilhas ecológicas têm um papel crucial na formação de valores éticos e socioambientais. Durante as atividades na trilha, os estudantes foram incentivados a refletir sobre questões como o impacto humano nos ecossistemas, a necessidade de preservação da biodiversidade e a importância de práticas sustentáveis.

## 5.2 Avaliações da aprendizagem dos estudantes

Neste tópico serão discutidos os resultados coletados a partir da aplicação do formulário depois de feito o percurso da Trilha Wajãpi. A primeira pergunta de múltipla escolha consistia no histórico da criação da trilha e o motivo pelo qual ela se chama Wajãpi. Na tabela 1, têm-se as respostas dadas pelos estudantes.

Tabela 1 – Respostas dos estudantes para a pergunta: “A trilha ecológica Wajãpi é localizada em um fragmento florestal atrás do campus do Ifap Laranjal do Jari. Este nome foi dado à trilha devido:”

<b>Opções de respostas</b>	<b>Frequência de citações dos alunos</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Homenagem aos índios que viviam próximos ao rio Matapi.	5	12
Aos povos indígenas originários que habitaram a área do campus do Ifap a muito tempo atrás.	38	88
Aos Tupi-Guaranis que viviam às margens do rio Jari.	0	0
Aos índios Galibi que viviam na região do Jari.	0	0
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

Fonte: Autoras (2024).

Os questionários aplicados ao final da trilha reforçaram o impacto positivo da atividade no aprendizado dos alunos. Para a pergunta sobre o histórico da trilha e a origem do

nome "Wajãpi", 88,37% dos estudantes identificaram corretamente a homenagem aos povos indígenas originários da área. Esse dado sugere que as explicações iniciais foram compreendidas de maneira satisfatória pela maioria dos participantes.

De acordo com Pin *et al.* (2016), integrar elementos culturais ao ensino de Ecologia enriquece a experiência, tornando o aprendizado mais completo e conectado ao contexto social dos estudantes.

A segunda pergunta fazia referência ao que seria o jardim sensorial, indagando aos estudantes ainda qual seria o objetivo do mesmo. Na tabela 2 abaixo se tem a descrição das respostas dos estudantes com base na explicação no início da aula de campo.

Tabela 2 – Respostas dos estudantes para a pergunta “No início da Trilha Ecológica foi comentado sobre o Jardim sensorial. Explique o que é um jardim sensorial e qual seu objetivo.”

<b>Descrição das Respostas</b>	<b>Quantidade de Respostas</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Focado em estímulos sensoriais (olfato, tato, visão).	15	35
Ferramenta de inclusão e relaxamento.	1	1
Combinação de ambos.	27	64
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

Fonte: Autoras (2024)

Já na pergunta sobre o jardim sensorial, a maioria dos estudantes (64%) identificaram corretamente sua função de integrar estímulos sensoriais e promover relaxamento, enquanto 35% focaram apenas nos estímulos sensoriais. Esses dados indicam que a atividade foi bem assimilada, mas também mostra a importância de reforçar o papel inclusivo desses espaços, como observado em estudos de Silva, Botezelli e Imperador (2022) e Abreu *et al.* (2021), os quais afirmam que esses espaços educativos desempenham um papel essencial na sensibilização ambiental e na promoção de um aprendizado inclusivo, ao atender diferentes perfis de estudantes.

As perguntas relacionadas às interações ecológicas e estratégias de adaptação revelaram altos índices de compreensão. Por exemplo, mais de 80% dos alunos acertaram questões sobre mutualismo trófico, camuflagem e defesas químicas, como podem ser vistos na tabela 3 abaixo. Esse resultado é um reflexo direto da metodologia prática utilizada, que aproximou os conceitos teóricos da realidade observada na trilha.

Tabela 3 – Descrição das relações ecológicas e proporção de respostas corretas e incorretas dos alunos.

<b>Sociedade</b>		
<b>Descrição das Respostas</b>	<b>Quantidade de Respostas</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Organização em grupos para sobrevivência (ex.: formigas, cupins).	41	96
Resposta incorreta.	2	4
<b>Mutualismo Dispersivo</b>		
<b>Descrição das Respostas</b>	<b>Quantidade de Respostas</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Relação em que plantas e animais dispersam sementes.	41	96
Resposta incorreta.	2	4
<b>Inquilinismo</b>		
<b>Descrição das Respostas</b>	<b>Quantidade de Respostas</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Uma espécie se abriga em outra sem preconceito.	38	89
Resposta incorreta.	5	11
<b>Mutualismo Trófico</b>		
<b>Descrição das Respostas</b>	<b>Quantidade de Respostas</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Troca de recursos entre espécies (ex.: embaúba e formigas).	36	84
Resposta incorreta.	7	16
<b>Canibalismo</b>		
<b>Descrição das Respostas</b>	<b>Quantidade de Respostas</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Indivíduos de uma mesma espécie consumindo outros.	41	96
Resposta incorreta.	2	4
<b>Camuflagem</b>		
<b>Descrição das Respostas</b>	<b>Quantidade de Respostas</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Estratégia de adaptação para se esconder.	37	87
Resposta incorreta.	6	13
<b>Defesas Químicas</b>		
<b>Descrição das Respostas</b>	<b>Quantidade de Respostas</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Substâncias para repelir predadores.	39	91
Resposta incorreta.	4	9

Fonte: Autoras (2024).

Durante o percurso dentro da trilha, era perceptível a interação de vários alunos com o ambiente no qual estavam inseridos, principalmente no que diz respeito a vivenciar aquilo que foi visto na sala de aula na trilha. Essa interação é ressaltada por Marques, Barreto e Marques (2021) que destacam como as trilhas ecológicas proporcionam uma experiência de aprendizado mais rica porque permitem que os estudantes vejam os conceitos em ação.

Outro ponto interessante foi à identificação de cadeias alimentares e teias ecológicas no ambiente. Embora algumas explicações tenham exigido mais tempo de mediação, os resultados demonstraram que os estudantes conseguiram aplicar os conceitos ao ambiente real. Esse tipo de experiência prática tem sido defendido por Artaxo (2020), que argumentam

que vivências em ambientes naturais tornam o aprendizado mais significativo e menos fragmentado.

A próxima pergunta fazia referência sobre a relevância da embaúba dentro da trilha Wajãpi, faz-se necessário comentar que a embaúba desempenha um papel central no ecossistema da trilha, funcionando como um produtor na cadeia alimentar e fornece recursos para diversos animais, como anta e preguiça (Hernández-Terrones *et al.*, 2007). A relação entre a embaúba e as formigas do gênero *Azteca* é um exemplo clássico de mutualismo, evidenciando a interação benéfica entre espécies diferentes.

Tabela 4 – Pergunta sobre a embaúba.

Descrição das Respostas	Quantidade de Respostas	Porcentagem (%)
Anta e preguiça; consumidores primários.	39	91
Resposta incorreta.	4	9
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

Fonte: Autoras (2024).

A questão seguinte buscou verificar o reconhecimento dessa relação pelos participantes, considerando sua relevância no equilíbrio ecológico (Tabela 5).

Tabela 5 – Relação entre a embaúba e as formigas.

Descrição das Respostas	Quantidade de Respostas	Porcentagem (%)
Simbiose	1	2
Comensalismo	1	2
Mutualismo facultativo ou protocooperação	41	96
Competição interespecífica	-	-
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

Fonte: Autoras (2024).

Como pontuado por Buzatto e Kuhnen (2020), a observação direta dessas interações em trilhas ecológicas permite que os estudantes compreendam conceitos abstratos, como cooperação entre espécies, de forma concreta e memorável.

A relevância dessa interação vai além do aprendizado teórico. Como apontam Costa *et al.* (2020), observar interações como essas pode estimular reflexões mais amplas sobre a interdependência ecológica e o papel humano na conservação ambiental. Além disso, a experiência de campo reforça a curiosidade científica, uma habilidade essencial no desenvolvimento crítico dos estudantes.

Os líquens são considerados bioindicadores de qualidade ambiental e representam uma associação simbiótica entre fungos e algas. Nesta questão, o objetivo foi avaliar o conhecimento dos estudantes sobre a importância ecológica e as funções desempenhadas pelos líquens. Assim, observou-se que 38 (89%) dos estudantes conseguiriam completar as lacunas da pergunta de forma correta (Tabela 6).

Tabela 6 – Relação do papel do líquen no ambiente

Descrição das Respostas	Quantidade de Respostas	Porcentagem (%)
bioindicadores; simbiose; proteção; alimento	38	89
heterótrofos; associação; alimento; proteção	-	-
autótrofos; relação; carboidratos; energia	2	4
indicadores; mutualismo	3	7
trófico; energia; proteção		
<b>Total</b>	43	100

Fonte: Autoras (2024).

Outro questionamento realizado foi à associação entre a acácia e bactérias do gênero *Rhizobium* é um exemplo notável de mutualismo trófico ou simbiose, contribuindo para a fixação de nitrogênio no solo. A análise desta questão permitiu compreender a percepção dos participantes sobre as interações simbióticas e seu impacto em processos ecológicos essenciais. Notou-se que 40 (94%) assimilaram que o processo de forma correta, demonstrando assim que o conteúdo abordado dentro da trilha foi de suma relevância (Tabela 7).

Tabela 7 – Relação entre a acácia e bactérias do gênero *Rhizobium*.

Descrição das Respostas	Quantidade de Respostas	Porcentagem (%)
mutualismo facultativo	1	2
mutualismo trófico ou simbiose	40	94
mutualismo dispersivo	1	2
protocooperação	1	2
<b>Total</b>	43	100

Fonte: Autoras (2024).

Esse resultado reforça o potencial das trilhas ecológicas como ferramentas educacionais para temas transversais, como poluição ambiental e sustentabilidade. Schalch, Ramires e Barrella (2014) apontam que o uso de trilhas para abordar bioindicação é

particularmente eficaz, pois os alunos conseguem observar diretamente a relação entre biodiversidade e condições ambientais.

A partir desses resultados, é possível concluir que a integração de conceitos ecológicos e vivências práticas fortalecem tanto o aprendizado teórico quanto a formação de valores éticos e ambientais nos estudantes. Essa abordagem, além de melhorar a assimilação de conteúdos, promove reflexões críticas sobre o papel humano na preservação ambiental, corroborando estudos como o de Leff (2010) que diz que a educação ambiental deve ir além da transmissão de conhecimentos, promovendo uma conscientização crítica e transformadora.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência realizada na Trilha Wajãpi proporcionou aos estudantes um contato direto com a biodiversidade local, integrando teoria e prática de maneira significativa. Essa metodologia, fundamentada na aprendizagem ativa, revelou-se eficaz na consolidação de conceitos complexos como interações ecológicas e cadeias alimentares.

Ao longo da pesquisa, ficou evidente que os ambientes naturais possuem um potencial único para despertar o interesse e a curiosidade dos alunos. O aprendizado se torna mais dinâmico quando os estudantes podem observar e interagir com os fenômenos que sustentam os ecossistemas. A prática na Trilha Wajãpi foi enriquecedora não apenas do ponto de vista acadêmico, mas também emocional, incentivando o respeito e a valorização da natureza.

Um dos aspectos mais marcantes foi à inclusão do jardim sensorial, que trouxe um diferencial à proposta pedagógica. Ele permitiu que os estudantes vivenciassem a biodiversidade de forma sensorial, estimulando a conexão com o meio ambiente de maneira inclusiva. Essa abordagem também reforçou a importância de estratégias que atendam às diversas formas de aprender, ampliando o alcance do ensino de Ecologia.

Apesar dos resultados positivos, o estudo enfrentou algumas limitações. O tempo disponível para a realização da trilha foi curto, o que restringiu a exploração mais aprofundada de alguns temas. Outro desafio foi o tamanho da turma. Com 43 participantes, a dinâmica de interação e as explicações detalhadas precisaram ser adaptadas para que todos pudessem acompanhar as atividades de maneira satisfatória. Uma sugestão para futuros estudos seria trabalhar com grupos menores, possibilitando uma abordagem mais personalizada e detalhada. Ressalta-se ainda que apesar dessas limitações o rendimento dos estudantes variou de 80 a quase 100%, ou seja, o uso de trilhas tem um impacto positivo no processo educacional.

A proposta de integrar o ensino de Ecologia a espaços não formais de ensino vai ao encontro de uma educação mais conectada às demandas contemporâneas. O desenvolvimento de valores éticos e socioambientais, observado neste estudo, reforça o papel transformador da Educação Ambiental. A trilha ecológica não apenas ensinou conteúdos escolares, mas também inspirou reflexões sobre a relação entre o ser humano e a natureza.

Por fim, este trabalho reafirma a importância de inovar na prática pedagógica, utilizando recursos que transcendam as limitações da sala de aula tradicional. A Trilha Wajãpi se mostrou um espaço fértil para o aprendizado significativo, contribuindo para formar cidadãos mais conscientes, engajados e comprometidos com a conservação do meio ambiente.

Essa experiência deixa como legado a certeza de que educar para a sustentabilidade é, mais do que nunca, uma necessidade urgente e inspiradora.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, M. C. *et al.* Botânica em cinco sentidos: o jardim sensorial como um instrumento para a sensibilização quanto a importância da botânica em escolas de um município do sertão piauiense. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, e7910111448, 2021.
- ALMEIDA, R. G. et al. Biodiversidade e botânica: educação ambiental por meio de um jardim sensorial. **Conecte-se! Revista Interdisciplinar de Extensão**, v. 1. n° 1, 2017.
- ANDRADE, C. B.; TIBÚRZIO, V. L. B. Teatro de fantoches como estratégia pedagógica para educação ambiental no ensino fundamental. **Revista Triângulo**, Uberaba - MG, v. 15, n. 2, p. 171–186, 2022.
- ARTAXO, P. As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.34, n. 100, set./dez., p. 53-66.2020.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC/SEF, 2000.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- BUZATTO; L.; KUHNEN, C. F. C. Trilhas interpretativas uma prática para a Educação Ambiental. **Revista Vivências**, v. 16, n. 30, p. 219-231, jan./jun. 2020.
- CAMPELLO, L. G. B.; TRINDADE, J. R. O. Sociedade pós-moderna, consumo sustentável e organização das nações unidas: a busca incompleta por solidariedade. **Veredas do Direito**, v. 20, p. e202445, 2023.
- CARDOSO FILHO, O. MORAIS-COSTA, F.; SILVA, J. O.; MARTINS, M. A. D. Alternativas para o ensino da Ecologia na educação básica: um relato de caso. **Revista Unimontes Científica**, Montes Claros, v. 15, n. 1 - jan. 2013.
- CHAVES, J.O.; GUALTER, R.M.R.; OLIVEIRA, L.S. Jardim de sensações como prática inclusiva no ensino de botânica para alunos de ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.13, n.1, 2018.
- CORREIRA, S. O. B. Educação ambiental e o ensino de ecologia: o que mostram os livros didáticos. **Educação Ambiental em Ação**, nº 45, 2018.
- COSTA, P. G. *et al.* Trilhas Interpretativas para o Uso Público em Parques: Desafios para a Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, v. 12, n. 05, p. 818-839, nov. 2019-jan. 2020.

DANTAS, F. C. C.; TORRES, R. M. A elaboração de projetos como metodologia de aprendizagem ativa para o ensino de ecologia na educação profissional técnica. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.8, n.4, 2020.

FARIAS, G. B. A Ecologia na Disciplina Escolar Biologia no Ensino Secundário em Pernambuco: Do Currículo Mínimo ao Novo Ensino Médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 24, e46456, 1–23, 2024.

FARIAS, M. I. R. **A utilização do jardim sensorial na APAE/PB como recurso de ensino e aprendizagem**. 65f. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas), Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Paraíba, 2020.

FERREIRA, A. A.; JOAQUIM, W. M. Proposta de implantação de um jardim sensorial como ferramenta de ensino nas escolas do ensino fundamental II. **Revista Univap**, [S. l.], v. 22, n. 40, p. 239, 2017.

FONSECA, G.; CALDEIRA, A. M. A. Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 3, 2008.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Editora Atlas SA, 2002.

HERNÁNDEZ-TERRONES, M. G. *et al.* Ação alelopática de extratos de embaúba (*Cecropia pachystachya*) no crescimento de capim-colonião (*Panicum maximum*). **Planta Daninha**, v. 25, n. 4, p. 763–769, out. 2007.

JACOBUCCI, D. F. C.; NOGUEIRA-FERREIRA, F. H.; SANTANA, F. R. Representações de educação não formal e utilização do espaço museal por professoras do ensino fundamental. **Ensino em Re-Vista**, v. 20, n. 1, p. 125-132, jan./jun. 2013.

KRAWCZYK, A. C. D. B. *et al.* Princípios da iniciação científica em sequência didática de Ecologia: um estudo de caso com estudantes de graduação em Ciências Biológicas. **Luminária**, União da Vitória, v. 25, n. 02, p. 14-24, 2023.

KRIZEK, J. P. O.; MULLER, M. V. D. V. Desafios e potencialidades no ensino de Ecologia na educação básica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 700–720, 2021.

LAZZARI, G. *et al.* Trilha ecológica: um recurso pedagógico no ensino da Botânica. **Scientia cum Industria**, v. 5, n. 3, P. 161 — 167, 2017.

LEFF, E. **A Complexidade Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LOPES, R. M.; SILVA FILHO, M. V.; ALVES, N. G. **Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores**. 1. ed. Rio de Janeiro, Publiki, 2019. 198 p.

- LÖWY, M. Crise ecológica, crise capitalista, crise de civilização: a alternativa ecossocialista. **Caderno CRH**, v. 26, n. 67, p. 79–86, jan. 2013.
- MACIEL, E. A.; UHMANN, R. I. M. Concepções de Educação Ambiental no ensino de Ecologia em atenção às estratégias de ensino: uma revisão bibliográfica. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** Rio Grande, v. 37, n. 1, p. 109-126, jan/abr. 2020.
- MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo, SP: Cortez. 2009.
- MARTINS, V. O.; ARAUJO, A. R. Crise Educacional e Ambiental em Paulo Freire e Enrique Leff: por uma pedagogia ambiental crítica. **Educação & Realidade**, v. 46, n. 2, p. e105854, 2021.
- MARQUES, J. D. O.; BARRETO, L. C. M. S.; MARQUES, E. M. A. Trilhas interpretativas em unidade de conservação: espaço pedagógico para o ensino de Ecologia. **RBECM**, Passo Fundo, v. 4, n. 2, p. 882-913, 2021.
- MARQUES, C. A. T.; MOURA, S. R. O discurso argumentativo em educação ambiental crítica e sustentabilidade por meio de júri simulado. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, 22(36), e24008, 2024.
- MELO, R. H. V. DE . et al. Roda de Conversa: uma Articulação Solidária entre Ensino, Serviço e Comunidade. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 40, n. 2, p. 301–309, abr. 2016.
- MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de Ecologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. spe, p. 115–138, nov. 2015.
- MORAES, F. R. S. **O ensino de ciências da natureza em escolas do campo: aproximando os saberes do campo e o conhecimento científico**. 94p. Dissertação (Mestrado) –Programa De Pós-Graduação Profissional em Educação. Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Santa Catarina, 2019.
- MOARES, J. U. P.; SILVA JÚNIOR, R. S. Experimentos didáticos no ensino de Física com foco na aprendizagem significativa. **Lat. Am. J. Phys. Educ.** v. 9, n. 2, jun. 2015.
- MOREIRA, G. S.; MARQUES, R. N. A importância das aulas de campo como estratégia de ensino-aprendizagem. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.5, p. 45137-45145 may. 2021
- NELSON, S. P. Uso público nas unidades de conservação. In: CASES, M.O. **Gestão de Unidades de Conservação: compartilhando uma experiência de capacitação**. 2012. 396p., WWF-Brasil, Brasília, DF, Brasil.
- NEPOMUCENO, N. A. S.; VASCONCELOS, A. K. P.; LOPES, B. S. Educação ambiental e ensino de Biologia: uma experiência pedagógica a partir da Aprendizagem Baseada em Projetos. **REXE-Revista de Estudios y Experiencias en Educación**, 23(52), 286-301, 2024.

OLIVEIRA, A. P. L.; CORREIA, M. D. Aula de campo como mecanismo facilitador do ensino-aprendizagem sobre os ecossistemas recifais em alagoas. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 163-190, 2013.

OSÓRIO, M.G.W. **O jardim sensorial como instrumento para a educação ambiental, inclusão e formação humana**: uma proposta para o Campus Reitor João David Ferreira Lima da Universidade Federal de Santa Catarina. Orientador: Rafael Trevisan, 2018. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Biológicas). Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2018.

PACHECO, M. V. P. A.; LANDA, G. G. Proposta de aulas de Ecologia envolvendo metodologias ativas para a escola estadual Jesus Cristo Rei, Cariacica (ES). **Cadernos da Fucamp**, v.20, n.44, p.78-96, 2021.

PAVANELLI, J. A. P. **Educação do campo e ensino de ciências**: desafios e propostas a partir de princípios agroecológicos. 65f. 2012. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências de Botucatu, São Paulo. 2012.

PERTICARRARI, A.; TRIGO, F. R.; BARBIERI, M. R.; COVAS, D. T. O uso de textos de divulgação científica para o ensino de conceitos sobre ecologia a estudantes da educação básica. **Ciência e Educação**, v. 16, n. 2, p. 369-386, 2010.

PIN, J. R. O.; CAMPOS, C. R. P. **As potencialidades pedagógicas na trilha do Santuário**. Vitória: Ifes, 2015. (Série Guia Didáticos de Ciências, v. 14).

PIN, J. R. O. *et al.* Utilização metodológica da pesquisa participante para divulgação científica: questões sobre corpo e saúde. **Ensino & Pesquisa**, v. 14, n. 2, p. 144-159, jul./dez. 2016

PIN, J. R. O.; ROCHA, M. B. As trilhas ecológicas para o ensino de ciências na educação básica: olhares da perspectiva docente. **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, p. e250062, 2020.

RECH, L.R.F.; MEGLHIORATTI, F.A. Ensino por investigação: um estudo de caso na aprendizagem de ecologia. **Revista de Educación em Biología**, v. 19, n. 2, p. 57-72, 2016.

RIOS, N. T. Educação ambiental e Direitos humanos: uma abordagem a partir dos conflitos socioambientais no currículo de Ciências e Biologia. **Ensino, Saúde e Ambiente**, 2020.

SANTOS, L. L. **O jardim itinerante como instrumento facilitador no processo de ensino-aprendizagem de botânica no ensino médio**. 100f. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação, 2019.

SABINO, G.; AMARAL, F. C.; SABINO, C. V. S.; KATTAH, L. R. Proposta de uma metodologia para o ensino da estrutura e função das proteínas na disciplina Bioquímica. **Revista de Ensino de Bioquímica, [S. l.]**, v. 7, n. 1, p. 41-59, 2009.

SCHALCH, C.S.; RAMIRES, M.; BARRELLA, W. Percepção sobre o uso de trilhas ecológicas, gestão ambiental e práticas sustentáveis no Núcleo da Estação Ecológica Arpoador Juréia-Itatins/SP. **UNISANTA BioScience**, p. 198-207; Vol. 3 n° 4, 2014.

SILVA, M. C. **Ensino de ecologia**: dificuldades encontradas e uma proposta de trabalho para professores dos ensinos fundamental e médio de João Pessoa, PB. 63f. Monografia (Graduação, Licenciatura em Ciências Biológicas). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, 2012.

SILVA, R. M.; BOTEZELLI, LL.; IMPERADOR, A. M. Trilhas interpretativas e jardins sensoriais: práticas de incentivo à dimensão crítico-dialógica da Educação Ambiental no ambiente escolar. **Revbea**, São Paulo, V. 17, n° 5: 190-202, 2022.

SILVA, J. L. Educação Ambiental e Sustentabilidade: Estratégias Pedagógicas para o Ensino de Biologia. **Revista Científica Cognitionis**, v. 7, n. 2, p. 01-17, 2024.

TANAKA, A. L. D. *et al.* Educação em espaços não formais: Uma proposta didática para o Ensino de Ciências. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – **IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de novembro de 2013.

TAVARES, A. P. S.; MORAES, V. S.; PORTUGAL, A. S. Jardins sensoriais e ensino no Brasil: uma revisão bibliográfica. **Revista Valore**, [S. l.], v. 8, p. e-8032, 2023.

## APÊNDICES

Apêndice 1 – Formulário *Google Forms* com as perguntas aplicadas ao finalizar a trilha, como avaliação da aprendizagem dos conceitos ecológicos abordados na trilha.

### Relatório da Trilha Ecológica

1ª Avaliação da etapa 4

\* Indica uma pergunta obrigatória

---

1. Nome completo \*

---

2. Turma \*

*Marcar apenas uma oval.*

LOG 3AB

ADM 3AB

### QUESTÕES

Responda as questões abaixo.

3. A trilha ecológica Wajãpi é localizada em um fragmento florestal atrás do campus do Ifap Laranjal do Jari. Este nome foi dado a trilha devido: \* 10 pontos

*Marcar apenas uma oval.*

homenagem aos índios que viviam próximos ao rio Matapi.

aos povos indígenas originários que habitaram a área do campus do Ifap a muito tempo atrás.

aos Tupi-Guaranis que viviam às margens do rio Jari.

aos índios Galibi que viviam na região do Jari.



6. A embaúba é uma espécie encontrada na trilha ecológica e suas folhas e frutos servem de alimento para alguns animais (mamíferos e aves), sendo também um produtor na cadeia alimentar. Marque a alternativa na qual apresenta os animais que se alimentam da embaúba e qual posição na cadeia alimentar esses animais pertencem, respectivamente. \* 10 pontos



Marcar apenas uma oval.

- Anta e cutia; consumidores secundários
- Tamanduá e paca; consumidores terciários
- Anta e preguiça; consumidores primários
- Aves e formigas; consumidores primários

7. As embaúbas e formigas do gênero *Azteca* estabeleceram uma relação das \* 10 pontos  
mais fantásticas nas florestas tropicais. A embaúba fornece para as formigas casa e comida e os seus troncos ocos possuem pequenas áreas frágeis especialmente para serem abertas por uma rainha solitária de *Azteca* que fundará uma colônia dentro da árvore. Depois que as operárias nascem, elas começam a conectar os diferentes "compartimentos" ocos que existem entre os nós da árvores e vão expandindo a colônia. Mas o que as embaúbas ganham ao, literalmente, sustentar as formigas? A resposta é proteção. As formigas se comportam como um exército que patrulha constantemente toda a árvore em busca de qualquer coisa que possa colocar a planta que, é ao mesmo tempo sua casa, minimamente em risco. A relação entre formigas e embaúba é um caso de:

*Marcar apenas uma oval.*

- simbiose
- comensalismo
- mutualismo facultativo ou protocooperação
- competição interespecífica

8. Líquens são organismos \_\_\_\_\_ de qualidade ambiental. Os líquens são um \* 10 pontos  
(a) \_\_\_\_\_ entre fungo e alga. O fungo fornece \_\_\_\_\_ para alga,  
enquanto estas fornecem \_\_\_\_\_ através da fotossíntese.  
A alternativa que preenche corretamente o texto na sequência é:



Marcar apenas uma oval.

- bioindicadores; simbiose; proteção; alimento
- heterótrofos; associação; alimento; proteção
- autótrofos; relação; carboidratos; energia
- indicadores; mutualismo trófico; energia; proteção

9. *Acacia mangium* Willd. ou simplesmente acácia é uma espécie de árvore abundante na trilha ecológica de Wajãpi. Trata-se de uma espécie exótica do grupo das leguminosas que é caracterizada por apresentar bactérias pertencentes ao gênero *Rhizobium* nas suas raízes, que fixam o nitrogênio, aumentando a disponibilidade desse nutriente para planta. Por isso a espécie é bastante utilizada na recuperação de áreas degradadas. O caso da acácia e bactérias se trata de (o): \* 10 pontos

**Marcar apenas uma oval.**

- mutualismo facultativo
- mutualismo trófico ou simbiose;
- mutualismo dispersivo
- protocooperação
-