

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL**

CARINE DE CAMARGO VIEIRA

**INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA COM O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS
PARA A REDUÇÃO DA IMPERCEPÇÃO BOTÂNICA EM RELAÇÃO AO
CONHECIMENTO DA BIOLOGIA, ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE
Araucaria angustifolia (BERTOL.) KUNTZE**

VACARIA, RS

2026

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL

CARINE DE CAMARGO VIEIRA

INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA COM O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS
PARA A REDUÇÃO DA IMPERCEPÇÃO BOTÂNICA EM RELAÇÃO AO
CONHECIMENTO DA BIOLOGIA, ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE
Araucaria angustifolia (BERTOL.) KUNTZE

Dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

VACARIA, RS

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

V658i Vieira, Carine de Camargo

Intervenção pedagógica com o uso de metodologias ativas para a redução da impercepção botânica em relação ao conhecimento da biologia, ecologia e conservação da espécie *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze [recurso eletrônico] / Carine de Camargo Vieira. – 2026.

Dados eletrônicos.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2026.

Orientação: Felipe Gonzatti.

Modo de acesso: World Wide Web

Disponível em: <https://repositorio.ucs.br>

1. Araucaria angustifolia - Estudo e ensino (Ensino fundamental). 2. Botânica - Estudo e ensino (Ensino fundamental). 3. Aprendizagem significativa. 4. Educação ambiental. I. Gonzatti, Felipe, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 37.016:582.473

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Márcia Servi Gonçalves - CRB 10/1500

CARINE DE CAMARGO VIEIRA

**INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA COM O
USO DE METODOLOGIAS ATIVAS PARA
A REDUÇÃO DA IMPERCEPÇÃO
BOTÂNICA EM RELAÇÃO AO
CONHECIMENTO DA BIOLOGIA,
ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA
ESPÉCIE *Araucaria angustifolia* (BERTOL.)
KUNTZE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em 07/08/2026.

Banca Examinadora

Orientador Prof. Dr. Felipe Gonzatti
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Dr. Guilherme Brambati Guzzo
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Profa. Dra. Juçara Bordin
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS

RESUMO

A impercepção botânica constitui um dos principais desafios para o ensino de Botânica, uma vez que dificulta o reconhecimento da importância das plantas para a manutenção da biodiversidade e dos ecossistemas. Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a contribuição de uma intervenção pedagógica fundamentada em metodologias ativas para a redução da impercepção botânica e para a ampliação dos conhecimentos sobre a biologia, a ecologia e a conservação de *Araucaria angustifolia* em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental Gina Guagnini, no município de Muitos Capões, Rio Grande do Sul. A pesquisa caracteriza-se como aplicada, de abordagem qualitativa e objetivo descritivo, utilizando como instrumentos de coleta de dados questionários aplicados antes e após a intervenção pedagógica, observação empírica e registros produzidos pelos estudantes. A sequência didática contemplou diferentes metodologias ativas, incluindo dinâmica com dados botânicos, aula prática investigativa, aula expositiva dialogada com sala de aula invertida, saída de campo em Unidade de Conservação e produção de *podcasts*. Os resultados evidenciaram avanços na compreensão dos aspectos biológicos, ecológicos e conservacionistas da espécie, maior utilização de terminologia científica, fortalecimento do protagonismo estudantil e ampliação da percepção sobre a importância das plantas e da conservação da biodiversidade. As comparações entre os instrumentos diagnósticos e finais indicaram evolução significativa dos conhecimentos construídos pelos estudantes, corroborando os pressupostos da Aprendizagem Significativa e das metodologias ativas como estratégias capazes de promover aprendizagens contextualizadas, críticas e socialmente relevantes. Como produto educacional, foi elaborada uma sequência didática fundamentada na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e na perspectiva dialógica e problematizadora de Paulo Freire, articulada às habilidades EF07CI07 e EF07CI08 da BNCC. O material reúne objetivos, conteúdos, metodologias, recursos, avaliação e orientações docentes. Desenvolvido a partir da realidade local, o produto apresenta possibilidades de adaptação e replicação em diferentes contextos educacionais e grupos vegetais, constituindo ferramenta de apoio ao ensino de Ciências e à valorização da biodiversidade vegetal.

Palavras-chave: aprendizagem significativa; educação ambiental; mata de araucária; ensino de botânica; protagonismo discente

ABSTRACT

Botanical imperception constitutes one of the main challenges in Botany education, as it hinders the recognition of the importance of plants for the maintenance of biodiversity and ecosystems. In this context, this research aimed to evaluate the contribution of a pedagogical intervention based on active methodologies to reducing botanical imperception and expanding knowledge about the biology, ecology, and conservation of *Araucaria angustifolia* in a seventh-grade class at Escola Municipal de Ensino Fundamental Gina Guagnini, in the municipality of Muitos Capões, Rio Grande do Sul, Brazil. The research is characterized as applied, with a qualitative approach and descriptive objectives, using questionnaires administered before and after the pedagogical intervention, empirical observation, and records produced by the students as data collection instruments. The didactic sequence incorporated different active methodologies, including activities using botanical dice, investigative practical classes, dialogical lectures combined with a flipped classroom approach, a field trip to a Conservation Unit, and *podcast* production. The results demonstrated improvements in students' understanding of the biological, ecological, and conservation aspects of the species, greater use of scientific terminology, strengthened student agency, and an expanded perception of the importance of plants and biodiversity conservation. Comparisons between the diagnostic and final instruments indicated significant development in the knowledge constructed by the students, supporting the assumptions of Meaningful Learning and active methodologies as strategies capable of promoting contextualized, critical, and socially relevant learning. As an educational product, a didactic sequence was developed based on Ausubel's Theory of Meaningful Learning and Paulo Freire's dialogical and problem-posing perspective, aligned with the skills EF07CI07 and EF07CI08 of the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC). The material brings together learning objectives, content, methodologies, resources, assessment procedures, and teacher guidelines. Developed from the local context, the product offers possibilities for adaptation and replication in different educational contexts and with different plant groups, constituting a support tool for Science education and for promoting the appreciation of plant biodiversity.

Keywords: significant learning; environmental education; Araucaria forest; botany teaching; student protagonism.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Questão 5 do bloco 1 – Biologia da araucária.....	54
Figura 2 – Questão 4 do bloco II – Ecologia da araucária.....	56
Figura 3 – Questão 6 do bloco III – Conservação da araucária.....	57
Figura 4 – Dinâmica pedagógica com “dados botânicos”.....	59
Figura 5 – Atuação dos estudantes durante a dinâmica “dados botânicos”.....	60
Figura 6 – Faces do dado botânico referente a biologia da araucária.....	62
Figura 7 – Dispersores do pinhão.....	63
Figura 8 – Araucária remanescente em meio à monocultura do milho.....	64
Figura 9 – Desmatamento da Floresta Ombrófila Mista.....	65
Figura 10 – Manejo da araucária para produção e comércio de pinhão.....	66
Figura 11 – Organização das estações de aprendizagem para prática investigativa...	68
Figura 12 – Estruturação e mapeamento das estações de aprendizagem.....	69
Figura 13 – Estudantes realização, observação, registro e discussão das estruturas vegetais.....	71
Figura 14 – Pranchas produzidas pelos estudantes.....	72
Figura 15 – Estação I – Observação dos cortes transversais do caule da araucária...	73
Figura 16 – Estação II – Registros e representações das estruturas vegetais.....	74
Figura 17 – Estação III – Observação de estróbilos femininos jovens da <i>Araucaria angustifolia</i> em diferentes estágios do desenvolvimento produtivo.....	76
Figura 18 – Estação IV – Observação de falhas, pinhões inteiros e pinhões abertos..	77
Figura 19 – Estação V – Observação microscópica do pólen da araucária masculina	78
Figura 20 – Momento de acolhimento e explanação de dados técnicos referentes à Unidade de Conservação.....	84
Figura 21 – Registro de graxaim e mariposa de grande porte na Estação Ecológica de Aracuri – Esmeralda.....	85
Figura 22 – Estudantes na trilha ecológica na Estação Ecológica Aracuri-Esmeralda.....	86
Figura 23 – Observação investigativa dos estudantes.....	88
Figura 24 – Participação do grupo na experiência educativa em ambiente natural...	91
Figura 25 – Exemplares de relatórios fotográficos elaborados pelos estudantes como instrumento de sistematização e avaliação das aprendizagens construídas....	92
Figura 26 – Elaboração colaborativa dos roteiros para produção dos <i>podcasts</i> educativos sobre a araucária.....	96
Figura 27 – Exemplo de <i>podcast</i> criado por estudantes do 7º ano.....	98
Figura 28 – Estudantes no laboratório de informática – finalização <i>podcast</i> educativo.....	99

Figura 29 – Card de divulgação comunitária da veiculação dos <i>podcasts</i>	100
Figura 30 – Aplicação do questionário final (pós-intervenção).....	103
Figura 31 – Diálogo com os estudantes acerca de dúvidas conceituais.....	104
Figura 32 – Aprofundamento argumentativo de estudante em relação a preservação da araucária.....	108
Figura 33 – Conhecimentos prévios do estudante.....	109
Figura 34 – Evolução em construção argumentativa.....	110
Figura 35 – Recortes de respostas de estudantes evidenciando aprendizagens construídas ao longo do processo educativo.....	111

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Síntese da aplicação dos encontros que compuseram a sequência didática desenvolvida nesta pesquisa.....	45
Tabela 2 – Modelo de roteiro entregue aos alunos para criação de <i>podcasts</i>	95
Tabela 3 – Comparação do desempenho dos estudantes entre o diagnóstico inicial (Questionário 1 – bloco I) e a avaliação final (Questionário 2 – bloco I).....	104
Tabela 4 - Comparação do desempenho dos estudantes entre o diagnóstico inicial (Questionário 1 – bloco II) e a avaliação final (Questionário 2 – bloco II)... ..	106
Tabela 5 - Comparação do desempenho dos estudantes entre o diagnóstico inicial (Questionário 1 – bloco III) e a avaliação final (Questionário 2 – bloco III).....	107

LISTA DE ABREVIATURAS

AEE – Atendimento Educacional Especializado

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CEMAEE – Centro Municipal de Atendimento Educacional Especializado

FOM – Floresta Ombrófila Mista

IDEB – Índice de Desenvolvimento de Educação Básica

LDI – Livro Didático Integral

PPP – Projeto Político-Pedagógico

UC – Unidade de Conservação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	16
2.2 O PAPEL DO PROFESSOR NA PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	19
2.3 O PAPEL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE.....	22
2.4 A EDUCAÇÃO E A IMPERCEPÇÃO BOTÂNICA.....	25
2.5 O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NAS AULAS DE BOTÂNICA.....	28
2.5.1 Biobotânica em jogos – dados botânicos.....	29
2.5.2 Aula prática de laboratório-pesquisa.....	30
2.5.3 Aula expositiva dialogada em sala de aula invertida <i>flipped classroom</i>	31
2.5.4 Saídas de campo.....	32
2.5.5 <i>Podcast</i>	33
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	33
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	34
3.2 CONTEXTO DE PESQUISA.....	35
3.3 INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS.....	39
3.4 TÉCNICA DE ANÁLISE DE DADOS.....	39
4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	40
4.1 REFERENCIAIS CURRICULARES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	41
4.2 ETAPAS METODOLÓGICAS.....	43
4.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA.....	45
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	53
5.1 ENCONTRO I.....	53
5.2 ENCONTRO II.....	58
5.3 ENCONTRO III.....	67
5.4 ENCONTRO IV.....	79

5.5 ENCONTRO V.....	82
5.6 ENCONTRO VI E VII.....	94
5.7 ENCONTRO VIII.....	101
 6 PRODUTO EDUCACIONAL.....	 113
 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	 115
 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	 118
 9 APÊNDICES.....	 122
APÊNDICE I – PRODUTO EDUCACIONAL.....	122

1. INTRODUÇÃO

As florestas desempenham papel fundamental para a manutenção da vida no planeta, uma vez que contribuem para a conservação da biodiversidade, para a regulação climática e para a proteção dos recursos hídricos e do solo. De acordo com Ruscheinsky e Costa (2012), a conservação dos ecossistemas está diretamente relacionada à sustentabilidade ambiental e à qualidade de vida das populações humanas. Sob essa perspectiva, Lima (2009) destaca que a preservação dos recursos naturais constitui elemento essencial para a construção de relações mais equilibradas entre sociedade e natureza.

Diante desse contexto, a escola desempenha papel fundamental na formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a preservação do meio ambiente. É nesse espaço de aprendizagem que os estudantes têm a oportunidade de desenvolver uma visão crítica sobre os problemas ambientais e compreender a importância de atitudes sustentáveis para garantir um futuro melhor para o planeta. Nessa direção, Freire (1996) destaca que a educação deve contribuir para a formação de sujeitos críticos, capazes de compreender a realidade e atuar em sua transformação.

No ambiente escolar, a temática da Educação Ambiental pode ser abordada em quaisquer componentes curriculares, constituindo-se em um eixo temático de fundamental importância e passível de adaptação a todas as etapas da educação básica.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), a Educação Ambiental não deve ser trabalhada como um conteúdo isolado, mas como um tema transversal integrado às diferentes áreas do conhecimento. Isso significa que as questões ambientais podem e devem ser abordadas de forma interdisciplinar, favorecendo reflexões acerca das ações humanas sobre o meio ambiente, do uso responsável dos recursos naturais, da valorização da biodiversidade e da busca por soluções sustentáveis. Tal abordagem contribui para a formação de uma consciência ambiental reflexiva sobre as relações entre sociedade e natureza (Lima, 2009).

Como docente da rede pública de ensino, mais especificamente da rede municipal de educação, diversos fenômenos e problemáticas foram observados ao longo de dezoito anos de atuação profissional. Iniciei minha carreira como professora no município de Monte Alegre dos Campos, atuando durante três anos com alunos dos anos finais do ensino fundamental. Em 2009, passei a lecionar o componente curricular de Ciências da Natureza no município de

Vacaria, também com alunos dos anos finais e, nesse mesmo ano, fui nomeada professora dos anos iniciais no município de Muitos Capões.

Durante essa trajetória profissional, inúmeras problemáticas relacionadas às questões ambientais mostraram-se passíveis de investigação. Contudo, uma situação específica despertou maior interesse e motivou o desenvolvimento desta pesquisa. Ao atuar com uma turma de quarto ano do ensino fundamental no município de Muitos Capões, observou-se que a maioria dos estudantes pertencia a famílias que mantêm, em sua cultura, o extrativismo do pinhão como uma de suas fontes de renda. Apesar dessa proximidade com a floresta de araucária, os alunos demonstravam pouco conhecimento acerca da necessidade de conservação dessa espécie e dos ecossistemas associados. Ao longo do período letivo não foi possível sanar integralmente essas lacunas de conhecimento, o que evidenciou a necessidade de desenvolver estratégias pedagógicas capazes de ampliar a compreensão dos estudantes sobre a importância da *Araucaria angustifolia*, espécie também conhecida como pinheiro-brasileiro e característica da Floresta Ombrófila Mista (FOM).

A relevância dessa temática torna-se ainda mais evidente quando se considera que a *Araucaria angustifolia* constitui um dos principais símbolos naturais da região dos Campos de Cima da Serra, desempenhando importante papel ecológico, econômico, social e cultural. Entretanto, apesar de sua relevância, a espécie encontra-se oficialmente classificada como ameaçada de extinção, conforme a Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022. Essa condição resulta da redução de suas áreas de ocorrência, da fragmentação dos remanescentes florestais e das diversas pressões exercidas sobre o ecossistema associado, tornando urgente a adoção de medidas voltadas à sua conservação.

Além dos desafios relacionados à conservação da espécie, destaca-se outra problemática que permeia o ensino de Botânica: a dificuldade apresentada por muitos estudantes em reconhecer a importância das plantas para a manutenção da vida e para o equilíbrio dos ecossistemas. Esse fenômeno foi denominado por Wandersee e Schussler (2001) como cegueira botânica e é atualmente discutido por Ursi e Salatino (2022) sob o conceito de impercepção botânica. Tal condição caracteriza-se pela tendência de ignorar ou subestimar a relevância das plantas, atribuindo maior atenção aos animais e a outros componentes da natureza. Segundo Neves *et al.*, (2019), a impercepção botânica compromete a compreensão das funções ecológicas desempenhadas pelas plantas e dificulta a formação de atitudes voltadas à conservação da biodiversidade.

Nesse cenário, torna-se especialmente relevante o desenvolvimento de ações educativas que promovam a aproximação dos estudantes com a realidade socioambiental em que estão inseridos. A importância dessa aproximação é ainda mais significativa quando se considera que a presente pesquisa foi desenvolvida com alunos do 7º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Gina Guagnini, sendo que muitos deles pertencem à comunidade remanescente quilombola de Mato Grande (Matão), onde o extrativismo do pinhão representa uma importante fonte de subsistência e geração de renda para as famílias locais.

A relação entre as comunidades tradicionais e a Floresta de Araucária está diretamente associada a práticas culturais, formas de subsistência e modos de ocupação do território construídos historicamente ao longo das gerações. Dessa forma, a conservação da araucária ultrapassa os aspectos estritamente ambientais, envolvendo também a preservação de conhecimentos tradicionais, identidades culturais e recursos fundamentais para a manutenção da vida dessas comunidades (Brandt; Nodari, 2011). Assim, compreender a importância da espécie significa também reconhecer seu papel na constituição da identidade cultural e econômica da região.

Diante desse cenário, a utilização de metodologias ativas apresenta-se como uma alternativa capaz de favorecer o engajamento dos estudantes nos processos de aprendizagem. Segundo Moran (2018), essas metodologias estimulam o protagonismo discente e a participação efetiva dos alunos na construção do conhecimento, tornando a aprendizagem mais significativa e contextualizada. Essa perspectiva encontra respaldo na teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel (2003), segundo a qual os novos conhecimentos são incorporados à estrutura cognitiva dos estudantes quando estabelecem relações com conhecimentos previamente existentes. De forma complementar, Moreira e Masini (2001) afirmam que a aprendizagem significativa ocorre quando novos conceitos são relacionados de maneira substantiva e não arbitrária aos conhecimentos já presentes na estrutura cognitiva do aprendiz.

Considerando a relevância ecológica, social, econômica e cultural da *Araucaria angustifolia* para a comunidade local, bem como a necessidade de enfrentar a impercepção botânica e fortalecer ações voltadas à conservação da espécie, esta pesquisa justifica-se pela busca de estratégias pedagógicas capazes de ampliar os conhecimentos dos estudantes sobre a biologia, a ecologia e a conservação da araucária. Além disso, pretende contribuir para a formação de sujeitos mais conscientes de sua responsabilidade socioambiental, favorecendo a valorização do patrimônio natural existente em sua realidade local e a construção de atitudes

voltadas à conservação da biodiversidade. Conforme destacam Ursi *et al.*, (2018), o ensino de Botânica deve promover não apenas a aquisição de conhecimentos científicos, mas também o encantamento e a valorização das plantas, favorecendo a compreensão de sua importância para a manutenção da vida.

Diante desse contexto, emerge a seguinte questão de pesquisa: “*Qual o impacto de uma intervenção pedagógica fundamentada em metodologias ativas na compreensão dos estudantes sobre os aspectos da biologia, da ecologia e da conservação da Araucaria angustifolia na comunidade capoense?*”

Para responder a essa questão, a presente dissertação tem como objetivo geral avaliar a contribuição do uso de metodologias ativas para a redução da impercepção botânica e para a ampliação dos conhecimentos sobre a biologia, a ecologia e a conservação da espécie *Araucaria angustifolia* em uma turma do sétimo ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Gina Guagnini, no município de Muitos Capões – RS.

A partir desse objetivo geral, desdobram-se os seguintes objetivos específicos:

I – Identificar os conhecimentos prévios que os educandos têm sobre a biologia, a ecologia e a conservação da araucária, baseados em suas vivências pessoais e nos conhecimentos adquiridos a partir do processo tradicional de ensino de botânica;

II – Aplicar diferentes metodologias ativas para estimular o desenvolvimento de variadas competências e habilidades relacionadas ao tema de estudo;

III – Avaliar a contribuição das metodologias ativas no desenvolvimento de conceitos teóricos sobre a biologia, a ecologia e a conservação da araucária;

IV – Incentivar, a partir das práticas de ensino, o desenvolvimento de uma cultura de conservação e respeito à araucária entre os alunos participantes da pesquisa;

V – Desenvolver um roteiro metodológico replicável que contribua para o ensino de Botânica, reduzindo a impercepção botânica entre os estudantes;

VI – Estimular o protagonismo dos alunos na divulgação científica sobre os aspectos biológicos, ecológicos e conservacionistas da araucária.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A aprendizagem ocorre quando uma pessoa adquire, modifica ou reforça conhecimentos, habilidades, atitudes ou valores a partir da experiência, do estudo, da observação ou da prática. Ela resulta em mudanças relativamente permanentes no comportamento ou no modo de pensar, especialmente quando o sujeito reconhece a aplicabilidade dos conhecimentos construídos, tornando-os significativos para sua realidade. Nesse sentido, Moreira e Masini (2001) destacam que a aprendizagem significativa pressupõe a atribuição de significado aos conteúdos aprendidos, estabelecendo relações entre os novos conhecimentos e aqueles já presentes na estrutura cognitiva do indivíduo.

Segundo Ausubel (1968), aprender significa organizar e integrar o material na estrutura cognitiva. O autor apoia-se na ideia de que existe uma estrutura na qual a organização e a integração se processam, denominada estrutura cognitiva, entendida como o conteúdo total de ideias de um determinado indivíduo e sua organização. Trata-se de um complexo organizado resultante dos processos pelos quais se adquire e utiliza o conhecimento.

Para Moreira e Masini (2001), os estudos sobre aprendizagem significativa explicam que ela se processa quando o material novo, as ideias e as informações que apresentam uma estrutura lógica interagem com conceitos relevantes, inclusivos, claros e disponíveis na estrutura cognitiva do aprendiz, sendo por eles assimilados e contribuindo para sua diferenciação, elaboração e estabilidade. Dessa forma, a aprendizagem não ocorre pela simples memorização de informações, mas pela construção de relações significativas entre os conhecimentos prévios e os novos conteúdos.

Neste contexto, a aprendizagem significativa representa a evidência de que o estudante construiu conhecimentos dotados de significado, integrando novos conceitos aos saberes previamente existentes de forma ativa e duradoura. Conforme destacam Moreira e Masini (2001), quanto mais relações o estudante consegue estabelecer entre os novos conteúdos e os conhecimentos já presentes em sua estrutura cognitiva, maiores são as possibilidades de compreensão, assimilação e retenção desses conhecimentos.

Para Ausubel (1968), o processo de aprendizagem significativa pode ser entendido como um conjunto de novas ideias que se ancoram ao que o aprendiz já sabe. Dessa forma, as novas ideias relacionam-se aos conhecimentos já presentes na estrutura cognitiva do indivíduo

de maneira não arbitrária e substantiva (não literal), possibilitando a construção de novos significados. Tal processo favorece não apenas a incorporação de novas informações, mas também a reorganização e o enriquecimento dos conhecimentos previamente existentes.

De acordo com Moreira (2012, p. 2):

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-literal e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

Para compreender o processo da aprendizagem significativa, Ausubel (1968) explica que os conhecimentos que a pessoa já possui são chamados de subsunçores e servem como base para novas aprendizagens, funcionando como verdadeiras âncoras cognitivas. Quando esses conhecimentos interagem com novas ideias, ambos são modificados, produzindo novos significados por meio de interações substantivas e não arbitrárias. Segundo Moreira e Masini (2001), os subsunçores desempenham papel central na teoria da aprendizagem significativa, pois são eles que possibilitam a assimilação dos novos conhecimentos e a construção de aprendizagens duradouras.

No contexto desta pesquisa, os conhecimentos construídos pelos estudantes a partir de suas vivências familiares e comunitárias relacionadas ao extrativismo do pinhão e à convivência com a floresta de araucária podem ser compreendidos como importantes subsunçores para a aprendizagem de conceitos relacionados à biologia, ecologia e conservação dessa espécie.

Nessa perspectiva, a valorização dos saberes prévios dos estudantes torna-se fundamental para favorecer a atribuição de significado aos novos conhecimentos trabalhados durante a intervenção pedagógica, possibilitando que a aprendizagem ocorra de forma mais contextualizada e significativa, conforme preconizado pela teoria de Ausubel (1968) e aprofundado por Moreira e Masini (2001).

Na obra *O que é afinal aprendizagem significativa?*, Moreira (2012, p. 2) explica a função dos subsunçores:

Em termos simples, subsunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto. Tanto por recepção como por descobrimento, a atribuição de significados a novos conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios especificamente relevantes e da interação com eles.

A partir dessa perspectiva, compreende-se que os conhecimentos prévios assumem papel central no processo de aprendizagem significativa, uma vez que servem de base para a incorporação de novos conceitos e para a construção de novos significados. Assim, quanto mais consolidados e relevantes forem os subsunçores presentes na estrutura cognitiva do aprendiz, maiores serão as possibilidades de compreensão e assimilação dos novos conhecimentos (Moreira; Masini, 2001).

Para que a aprendizagem significativa ocorra, é necessário que algumas condições estejam presentes. Segundo Moreira (2012), o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo, ou seja, apresentar possibilidades de relação com os conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Além disso, o estudante precisa demonstrar predisposição para aprender, estabelecendo conexões entre as novas informações e seus conhecimentos prévios. Nessa mesma perspectiva, Moreira e Masini (2001) afirmam que a aprendizagem significativa pressupõe tanto a possibilidade de o conteúdo relacionar-se de forma não arbitrária e substantiva aos conhecimentos já existentes quanto a disposição do aprendiz para realizar essas relações, favorecendo a atribuição de significados aos novos conhecimentos.

Essas condições evidenciam que a aprendizagem não depende exclusivamente da qualidade dos conteúdos apresentados pelo professor, mas também da disposição do estudante em estabelecer relações entre os novos conhecimentos e aquilo que já sabe. Dessa forma, o processo educativo deve considerar os conhecimentos prévios dos alunos, suas experiências e os contextos nos quais estão inseridos, favorecendo a construção de aprendizagens dotadas de significado.

De acordo com Freire (1987), na obra *Pedagogia do Oprimido*, é diante das experiências cotidianas dos estudantes que o professor assume a função de mediador, alguém que orienta, escuta, dialoga e transforma o conhecimento em algo vivo, próximo da realidade e verdadeiramente significativo. As vivências dos alunos, oriundas de seus lares, comunidades e convivência social, devem ser vistas como ponto de partida para o processo de aprendizagem.

Nesse contexto, Freire (1987) destaca que cada educando carrega consigo uma bagagem de experiências únicas, que refletem seu modo de ver e compreender o mundo, cabendo ao professor acolher essas vivências, valorizar os conhecimentos já construídos e promover uma construção compartilhada do saber. Quando o educador estabelece relações entre o conteúdo escolar e o cotidiano dos estudantes, desperta maior interesse, facilita a compreensão e incentiva a participação ativa no processo educativo.

Essa concepção aproxima-se dos pressupostos da aprendizagem significativa propostos por Ausubel (1968), uma vez que ambos os autores reconhecem a importância dos conhecimentos previamente construídos pelos estudantes para a atribuição de significado às novas aprendizagens. Embora partam de referenciais teóricos distintos, tanto Ausubel quanto Freire defendem que o aprendizado torna-se mais efetivo quando os novos conhecimentos dialogam com as experiências e saberes já existentes.

É importante pontuar que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) também valoriza os princípios da aprendizagem significativa, ainda que nem sempre utilize essa terminologia de forma explícita. A proposta curricular enfatiza a necessidade de relacionar os conteúdos escolares às experiências, interesses e contextos socioculturais dos estudantes, favorecendo uma aprendizagem contextualizada e relevante. Assim, a BNCC propõe uma formação integral, contemplando não apenas aspectos cognitivos, mas também dimensões sociais, emocionais, éticas e culturais. Tal perspectiva reforça a importância de práticas pedagógicas que considerem as vivências dos estudantes e promovam a construção de conhecimentos significativos para sua atuação na sociedade.

2.2 O PAPEL DO PROFESSOR NA PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

O papel do professor vai além da simples transmissão de conteúdos, pois ele deve atuar como mediador da aprendizagem significativa. Nesse processo, assume uma função essencial ao criar condições para que os estudantes estabeleçam relações entre os conhecimentos já existentes e as novas informações, favorecendo a construção e a ampliação dos significados atribuídos aos conteúdos escolares (Moreira; Masini, 2001). Conforme destaca Santos (2008, p. 66):

O nosso principal papel como professores, na promoção de uma aprendizagem significativa, é desafiar os conceitos já aprendidos, para que eles se reconstruam mais ampliados e consistentes, tornando-se assim mais inclusivos com relação a novos conceitos. Quanto mais elaborado e enriquecido é um conceito, maior possibilidade ele tem de servir de parâmetro para a construção de novos.

Ainda na obra *Aprendizagem significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor*, Santos (2008) defende que a aprendizagem profunda ocorre quando o estudante busca compreender os significados dos conteúdos estudados, relacionando-os aos conhecimentos e experiências já construídos ao longo de sua trajetória. Nessa perspectiva, as

vivências pessoais desempenham papel fundamental no processo de aprendizagem, pois servem como referência para a interpretação e compreensão de novos conhecimentos, favorecendo a construção de aprendizagens mais consistentes e duradouras.

Além da mediação pedagógica, outro aspecto fundamental para a ocorrência da aprendizagem significativa refere-se ao planejamento docente. De acordo com Moretto (2013), o planejamento deve ser concebido como um processo intencional que orienta a ação educativa e favorece o desenvolvimento de competências e habilidades. Nesse sentido, o planejamento das aulas exige uma postura reflexiva por parte do professor, que precisa considerar os conhecimentos prévios dos estudantes, seus contextos socioculturais e suas necessidades de aprendizagem. Ao aproximar os conteúdos escolares da realidade dos alunos, o docente amplia as possibilidades de envolvimento, compreensão e atribuição de significado aos conhecimentos construídos.

Corroborando essa perspectiva, Ausubel (2003) destaca que a aprendizagem somente se torna significativa quando os novos conhecimentos estabelecem relações substantivas e não arbitrárias com a estrutura cognitiva do aprendiz. Dessa forma, o planejamento pedagógico deve contemplar estratégias que estimulem a reflexão, a compreensão e a aplicação dos conhecimentos em diferentes contextos, superando práticas centradas na simples memorização e favorecendo a participação ativa dos estudantes na construção do próprio conhecimento.

Franco (1995, p. 56) descreve o papel do professor como:

[...] o papel do professor não pode ser nem de um “expositor”, nem de um “facilitador”, mas sim de um problematizador. Isto significa que o professor está ali para organizar as interações do aluno com o meio e problematizar as situações de modo a fazer o aluno, ele próprio, construir o conhecimento sobre o tema que está sendo abordado.

Nessa perspectiva, o professor assume a função de organizador de situações de aprendizagem que desafiam os estudantes a refletir, investigar e construir conhecimentos de forma autônoma. Tal compreensão reforça a importância de práticas pedagógicas que valorizem o protagonismo discente e a participação ativa dos alunos no processo educativo.

A implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) trouxe uma nova perspectiva para a educação brasileira, centrada no desenvolvimento de competências e habilidades voltadas à formação integral dos estudantes. Nesse cenário, o papel do professor torna-se ainda mais significativo, uma vez que ele atua como mediador do conhecimento, responsável por articular os conteúdos escolares às necessidades sociais, culturais e emocionais

dos alunos. Conforme estabelece a BNCC, a educação básica deve promover o desenvolvimento de competências que possibilitem aos estudantes mobilizar conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para enfrentar situações da vida cotidiana, exercer a cidadania e atuar no mundo do trabalho (Brasil, 2018).

Essa perspectiva amplia a função docente, exigindo práticas pedagógicas que integrem os conhecimentos teóricos a situações concretas e contextualizadas, favorecendo aprendizagens significativas e o desenvolvimento integral dos estudantes. Nessa direção, Zabala e Arnau (2014) destacam que o ensino por competências requer que os alunos sejam capazes de aplicar conhecimentos em diferentes contextos, mobilizando saberes, habilidades e atitudes para a resolução de problemas reais.

Dessa forma, o professor deixa de ser um mero transmissor de informações e passa a desempenhar o papel de mediador e problematizador do processo educativo. Para isso, torna-se necessário promover estratégias diversificadas de ensino, como metodologias ativas, projetos interdisciplinares, utilização de tecnologias digitais e atividades colaborativas. Tais práticas favorecem a participação dos estudantes na construção do conhecimento e contribuem para o desenvolvimento das competências previstas pela BNCC, entre elas o pensamento crítico, a argumentação, a empatia, a responsabilidade e a cultura digital.

Nesse sentido, Moran (2018) ressalta que metodologias que colocam o estudante no centro do processo educativo potencializam o protagonismo discente e favorecem aprendizagens mais significativas e contextualizadas.

De acordo com Moretto (2013), competência é a capacidade de mobilizar diferentes saberes para resolver problemas reais e significativos. Nessa perspectiva, o autor destaca que o ensino por competências deve ser contextualizado, desafiador e centrado no estudante, promovendo sua participação ativa na construção do conhecimento e favorecendo aprendizagens mais significativas.

Cabe também ao professor criar um ambiente de aprendizagem inclusivo, democrático e participativo, no qual o aluno seja sujeito ativo de sua formação. Isso implica desenvolver práticas pautadas na escuta, no diálogo, no planejamento intencional e na avaliação contínua, respeitando os diferentes ritmos de aprendizagem e promovendo a equidade no processo educativo. De acordo com Freire (1996), o processo educativo deve estar fundamentado no diálogo e no respeito aos saberes dos educandos, favorecendo sua participação ativa na construção do conhecimento.

Nesse sentido, Santos (2008) defende que a interação entre os estudantes deve fazer parte do cotidiano da sala de aula, possibilitando a troca de ideias, opiniões e conhecimentos. O autor ressalta que essas interações tendem a ocorrer de forma mais produtiva em pequenos grupos, favorecendo a participação dos alunos e reduzindo situações de dispersão. Ao entrarem em contato com diferentes pontos de vista, os estudantes têm a oportunidade de refletir sobre suas próprias concepções, reformular entendimentos e ampliar seus conhecimentos, contribuindo para a construção de aprendizagens mais significativas.

Portanto, o papel do professor, pautado por uma atuação crítica, reflexiva e comprometida, é essencial para que a escola cumpra sua função social de formar cidadãos conscientes, autônomos e preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo. A partir dessas considerações, torna-se pertinente discutir a relação entre a escola, a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) e a Educação Ambiental, compreendendo-as como elementos capazes de favorecer a construção de aprendizagens significativas e contextualizadas.

2.3 O PAPEL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

A educação ocupa papel central no processo de conscientização ambiental, constituindo-se em um importante instrumento para a construção de uma sociedade mais justa, crítica e sustentável. Nesse contexto, a Educação Ambiental não deve ser compreendida apenas como a transmissão de conhecimentos sobre o meio ambiente, mas como um processo formativo capaz de promover reflexões, mudanças de atitudes e o desenvolvimento da responsabilidade socioambiental. Segundo Freire (1987, p. 47), “não há educação neutra: ou ela é libertadora, ou ela é domesticadora”. Sob essa perspectiva, a Educação Ambiental precisa assumir um caráter emancipatório, estimulando os sujeitos a refletirem criticamente sobre as relações estabelecidas entre sociedade e natureza e sobre seu papel na transformação da realidade.

Nessa mesma direção, Fonseca e Lima (2020) destacam que a Educação Ambiental deve favorecer a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade, promovendo a compreensão crítica dos problemas ambientais e incentivando a participação ativa na busca por soluções. Dessa forma, o processo educativo ultrapassa a simples aquisição de informações e passa a contribuir para a construção de valores, atitudes e práticas voltadas à conservação ambiental e ao exercício da cidadania.

Na obra *Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido*, Freire (1997, p. 58) afirma que “a educação não transforma o mundo, a educação muda as pessoas, e pessoas transformam o mundo”. Dessa maneira, a Educação Ambiental pode ser compreendida como um processo de formação capaz de promover mudanças nas consciências individuais e coletivas, contribuindo para a formação de sujeitos críticos, éticos e comprometidos com a preservação do meio ambiente e com a construção de sociedades mais sustentáveis.

Mais do que abordar conteúdos relacionados à crise ecológica, a Educação Ambiental, à luz do pensamento freiriano, propõe uma prática pedagógica baseada no diálogo, na participação e na problematização da realidade. Nesse contexto, educadores e educandos assumem papel ativo na construção do conhecimento, compartilhando experiências e reflexões sobre os desafios socioambientais contemporâneos. Conforme destaca Freire (1996, p. 25), “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Assim, a Educação Ambiental ultrapassa a mera transmissão de informações e passa a constituir-se como um processo formativo voltado ao desenvolvimento da consciência crítica e da ação transformadora.

Ainda em Freire (1996), o ato de ensinar pressupõe o respeito aos saberes já construídos pelos educandos. O autor destaca a importância de valorizar as experiências dos estudantes e de problematizar com eles a relação entre esses conhecimentos e os conteúdos trabalhados na escola. Nesse sentido, defende que a instituição escolar deve reconhecer e respeitar os saberes socialmente construídos pelos alunos em suas vivências familiares, comunitárias e culturais, especialmente aqueles oriundos das classes populares.

Sob essa perspectiva, a educação deve possibilitar aos sujeitos compreender criticamente a realidade e atuar em sua transformação. Aplicada à Educação Ambiental, essa concepção favorece a construção de práticas pedagógicas que incentivem os estudantes a analisar de forma crítica suas ações e as relações estabelecidas entre sociedade e natureza. Dessa maneira, a aprendizagem ultrapassa a simples aquisição de conhecimentos e passa a contribuir para a formação de cidadãos capazes de participar ativamente da busca por soluções para os problemas socioambientais. Assim, a Educação Ambiental assume um papel fundamental na promoção de atitudes responsáveis e sustentáveis, estimulando ações individuais e coletivas voltadas à conservação do meio ambiente e à melhoria da qualidade de vida das gerações presentes e futuras.

A escola deve incorporar os princípios defendidos por Freire, promovendo uma Educação Ambiental que envolva toda a comunidade escolar na reflexão sobre as relações entre sociedade e ambiente. Nesse sentido, Freire (2000, p. 67) afirma:

Urge que assumamos o dever de lutar pelos princípios éticos mais fundamentais como do respeito à vida dos seres humanos, à vida dos outros animais, à vida dos pássaros, à vida dos rios e das florestas. Não creio na amorosidade entre homens e mulheres, se não nos tornamos capazes de amar o mundo. A ecologia ganha uma importância fundamental neste fim de século. Ela tem de estar presente em qualquer prática educativa de caráter radical, crítico ou libertador.

Assim, a Educação Ambiental deve contribuir para a formação de sujeitos comprometidos com o respeito à vida e a responsabilidade socioambiental. Este trabalho propõe discutir a importância da Educação Ambiental no contexto escolar, bem como a utilização de metodologias ativas que favoreçam a compreensão crítica da realidade e estimulem a participação dos estudantes na transformação do meio em que vivem. Nessa perspectiva, Ruscheinsky e Costa (2012, p. 95) afirmam:

A busca do conhecimento que se preza na dimensão da educação ambiental não está definida somente na ação individual nem na sua expressão isolada em uma sociedade de risco. Práticas desenvolvidas pelos sujeitos no dia a dia a partir do saber de alguma maneira já formulado, como elementos de sua cultura, necessitam ser apropriados com nova dimensão sob a lógica da agroecologia. Isso só se tornará possível na perspectiva de se consolidarem como sujeitos da produção e se apropriarem de sua realidade por meio de uma ação coletiva em um processo de mobilização, reflexão e ação. Esses procedimentos podem empolgar desencadeamentos no intuito de viabilizar a construção e a descoberta do conhecimento.

Edgar Morin (2000), na obra *Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro*, destaca a necessidade de desenvolver uma ética voltada ao gênero humano, fundamentada na compreensão da interdependência entre os seres humanos, a sociedade e o planeta. Para o autor, o enfrentamento dos desafios ambientais exige a superação de visões fragmentadas do conhecimento, favorecendo a construção de um pensamento complexo capaz de compreender as múltiplas relações que constituem a realidade. Nessa perspectiva, a Educação Ambiental contribui para o desenvolvimento de uma consciência planetária, baseada na responsabilidade coletiva e no compromisso com a sustentabilidade.

Ainda nesse contexto, Montessori (1912) defendia uma educação integrada à natureza, valorizando a experiência direta com o ambiente como elemento fundamental para o desenvolvimento integral da criança. Segundo a autora, o contato com o meio natural favorece

a construção de aprendizagens significativas, despertando a sensibilidade, a autonomia e o respeito pelo ambiente em que se vive.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) também reforça a importância da Educação Ambiental ao propor a compreensão das relações entre ambiente, recursos naturais e responsabilidade socioambiental. Nesse contexto, orienta o desenvolvimento de conhecimentos, atitudes e práticas voltadas à sustentabilidade e à formação de cidadãos comprometidos com a preservação ambiental (Brasil, 2018).

No contexto da Educação Ambiental, torna-se fundamental que os estudantes compreendam as características do meio em que vivem e reconheçam os impactos de suas ações sobre os ecossistemas. Nesse sentido, o conhecimento acerca das florestas assume papel relevante, considerando sua importância para a conservação da biodiversidade, a regulação climática e a manutenção dos ciclos naturais. Assim, promover reflexões sobre a preservação desses ambientes contribui para a formação de sujeitos mais conscientes e comprometidos com a sustentabilidade socioambiental, favorecendo uma compreensão crítica das relações entre sociedade e natureza (Lima, 2009).

Diante do exposto, torna-se fundamental que a Educação Ambiental favoreça o reconhecimento e a valorização dos elementos que compõem os ecossistemas. Entretanto, diversos estudos apontam que as plantas frequentemente recebem menor atenção quando comparadas a outros organismos, fenômeno conhecido como impercepção botânica, temática abordada na próxima seção.

2.4 A EDUCAÇÃO E A IMPERCEPÇÃO BOTÂNICA

O estudo da Botânica, ramo da Biologia dedicado à compreensão das plantas, é fundamental para a formação de uma consciência ambiental e para o entendimento das relações que sustentam a vida nos ecossistemas. Apesar de sua relevância, essa área do conhecimento frequentemente recebe menor atenção no contexto escolar quando comparada a temas relacionados aos animais. Segundo Salatino e Ursi (2022, p. 1), “o ensino da biologia nos países ocidentais, há mais de um século, vem se caracterizando por uma notória preferência de estudantes e educadores por temas sobre animais, o que tem resultado em prejuízo ao ensino de botânica”.

Segundo Wandersee e Schussler (2001), a impercepção botânica possui raízes evolutivas, uma vez que, ao longo da evolução humana, a atenção foi direcionada

prioritariamente aos animais, devido à sua potencial ameaça à sobrevivência. Como consequência, as plantas passaram a ser percebidas como elementos secundários da paisagem, recebendo menor atenção quando comparadas a outros organismos.

Entretanto, as plantas constituem componentes essenciais dos ecossistemas e desempenham papel fundamental na manutenção da vida no planeta. Além de contribuírem para a produção de oxigênio, a regulação climática e a oferta de alimento, elas sustentam inúmeras interações ecológicas e fornecem abrigo para diversas espécies. Nesse sentido, o reconhecimento da importância das espécies vegetais torna-se indispensável para a conservação da biodiversidade e para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas (Salatino; Ursi, 2022).

Ao discutir o ensino de Botânica, Ursi *et al.*, (2018, p. 10) destacam a importância do desenvolvimento de habilidades específicas que favoreçam a compreensão do universo vegetal:

[...] capacidades de observação e de representação são outras importantes habilidades relacionadas à botânica, que permitem analisar os organismos destacando suas peculiaridades e reconhecendo semelhanças. Assim também, interpretar estruturas tridimensionais constitui uma habilidade essencial para compreender anatomia vegetal e a relação forma-função em plantas.

Nessa perspectiva, o ensino de Botânica ultrapassa a simples memorização de conceitos e nomenclaturas, exigindo a observação atenta dos organismos vegetais e a compreensão das relações existentes entre suas estruturas e funções. O desenvolvimento dessas habilidades contribui para ampliar a percepção dos estudantes sobre a importância das plantas nos ecossistemas e favorece uma aprendizagem mais significativa acerca da diversidade vegetal.

As plantas constituem componentes fundamentais dos ecossistemas e desempenham funções essenciais para a manutenção da vida no planeta. Conforme destacam Neves *et al.* (2019), o conhecimento sobre as plantas possui relevância científica, ambiental e social, uma vez que esses organismos estão relacionados à produção de alimentos, medicamentos e outros recursos utilizados pela sociedade, além de exercerem funções indispensáveis na dinâmica e no equilíbrio dos ecossistemas.

Apesar de sua importância ecológica, econômica e social, as plantas frequentemente passam despercebidas no cotidiano das pessoas. Essa dificuldade de reconhecer, valorizar e compreender os vegetais presentes no ambiente é denominada impercepção botânica. O fenômeno, anteriormente conhecido como "cegueira botânica", refere-se à tendência de

perceber as plantas como elementos secundários da paisagem, atribuindo maior atenção aos animais e a outros componentes do ambiente (Salatino; Ursi, 2022).

Nesse contexto, Salatino e Ursi (2022, p. 1) definem o termo “cegueira botânica” como:

[...] a incapacidade de perceber as plantas ao nosso redor, a desconsideração sobre a importância das plantas na biosfera e na nossa vida, e a incapacidade de reconhecer os atributos estéticos e biológicos característicos das plantas. Acrescente-se a tudo isso o equívoco antropocêntrico de situar as plantas em uma condição de inferioridade em relação aos animais, a ponto de se julgar as plantas como indignas de nossa consideração.

Recentemente, o termo “cegueira botânica” passou a ser substituído por “impercepção botânica”, nomenclatura considerada mais adequada por enfatizar aspectos cognitivos, culturais e educacionais relacionados à baixa valorização das plantas, além de evitar interpretações capacitistas associadas ao termo anterior (Salatino; Ursi, 2022). Segundo os autores, os seres humanos tendem a direcionar maior atenção aos animais, percebendo as plantas como elementos estáticos da paisagem e, conseqüentemente, subestimando sua importância ecológica.

Nesse sentido, a educação desempenha papel fundamental na superação da impercepção botânica, pois possibilita ampliar o conhecimento sobre a diversidade vegetal, suas funções ecológicas e sua importância para a manutenção da vida. Ao estimular a observação, a valorização e a compreensão das plantas presentes no cotidiano, o ensino de Botânica favorece a construção de aprendizagens significativas e contribui para a formação de sujeitos mais conscientes acerca da conservação da biodiversidade e das relações entre os seres vivos e o ambiente (Ursi *et al.*, 2018; Salatino; Ursi, 2022; Moreira, 2012).

Os autores ressaltam ainda que a reduzida valorização da Botânica no ensino básico contribui para o desinteresse de estudantes e professores pela temática, comprometendo a aprendizagem e enfraquecendo a presença desse conteúdo nos currículos escolares (Neves *et al.*, 2019). Nesse contexto, torna-se fundamental a adoção de estratégias pedagógicas capazes de despertar o interesse dos estudantes pelo mundo vegetal, favorecendo a compreensão da importância das plantas para a conservação da biodiversidade e para a manutenção dos ecossistemas.

2.5 O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NAS AULAS DE BOTÂNICA

Os desafios relacionados ao ensino de Botânica e à superação da impercepção botânica evidenciam a necessidade de práticas pedagógicas que despertem o interesse dos estudantes e favoreçam sua participação ativa no processo de aprendizagem. Nesse contexto, as metodologias ativas destacam-se como estratégias capazes de promover maior envolvimento dos alunos na construção do conhecimento, estimulando a investigação, a reflexão e a relação entre os conteúdos escolares e as situações vivenciadas em seu cotidiano. Ao aproximar teoria e prática, essas metodologias favorecem a aprendizagem significativa e contribuem para uma compreensão mais ampla da importância das plantas e de seu papel nos ecossistemas (Moran, 2018; Moreira, 2012).

No contexto do ensino de Botânica, Buckeridge e Salatino (2016) destacam que a utilização de metodologias ativas pode contribuir para superar a invisibilização das plantas, ao mesmo tempo em que favorece a formação de cidadãos mais sensíveis às questões ambientais e comprometidos com a sustentabilidade. Segundo os autores, atividades como experimentos de laboratório e observações em ambientes naturais estimulam a participação ativa dos estudantes, colocando-os como protagonistas do processo de aprendizagem. Além disso, ressaltam que o uso de plantas em atividades práticas apresenta vantagens relacionadas à ampla disponibilidade do material biológico e à ausência de limitações éticas frequentemente associadas à utilização de animais.

Nessa perspectiva, o emprego de metodologias ativas torna o ensino de Botânica mais dinâmico, contextualizado e significativo, favorecendo o envolvimento dos estudantes com os conteúdos trabalhados. Estratégias como aulas de campo, aprendizagem baseada em projetos, estudos de caso e atividades investigativas possibilitam a aproximação entre os conhecimentos científicos e a realidade dos alunos, contribuindo para a superação de abordagens centradas na memorização de conceitos. Corroborando essa perspectiva, Neves *et al.*, (2019, p. 752) destacam que as propostas voltadas à melhoria do ensino de Botânica envolvem diferentes estratégias e abordagens, incluindo o trabalho com plantas presentes no cotidiano, espécies nativas e invasoras, mecanismos de defesa vegetal e atividades relacionadas ao reconhecimento da biodiversidade.

Souza (2007) ressalta que a utilização de recursos didáticos e metodologias que promovam o protagonismo dos estudantes exige planejamento e intencionalidade pedagógica por parte do professor. Segundo a autora, esses recursos não devem ser empregados de forma

aleatória, mas articulados aos objetivos de aprendizagem e às necessidades dos alunos, de modo a favorecer a construção do conhecimento. Nesse sentido, destaca que os recursos didáticos constituem elementos auxiliares do processo educativo, sendo a interação entre professor, aluno e conhecimento o aspecto central da aprendizagem. Conforme afirma:

Também se faz importante ter consciência do prejuízo que pode causar o uso inadequado dos recursos didáticos, que o recurso didático deve ficar em segundo plano apenas como auxiliar deve ser intermediário no processo de ensino e de aprendizagem, pois, o mais importante nesse processo é a interação professor aluno conhecimento. O propósito do professor deve ser o de conseguir que seu aluno assimile o conteúdo e possa utilizar o conhecimento adquirido em sua realidade (Souza, 2007, p. 111).

A seleção das metodologias ativas empregadas nesta intervenção pedagógica foi realizada a partir de uma análise prévia e sistemática das condições pedagógicas, estruturais e materiais disponíveis no contexto escolar, considerando também as características do público participante e os objetivos da pesquisa. Foram priorizadas estratégias que possibilitassem a articulação entre teoria e prática e que pudessem ser efetivamente desenvolvidas com os recursos existentes na escola e em seu entorno, como os recursos tecnológicos, o laboratório de Ciências, os materiais didático-pedagógicos e de consumo disponíveis, além da proximidade da Estação Ecológica Aracuri Esmeralda e da disponibilidade de transporte escolar para a realização da saída de campo. Assim, a escolha das metodologias, incluindo atividades investigativas, aula de laboratório, sala de aula invertida, jogo didático, saída de campo e produção de *podcast*, esteve diretamente relacionada à viabilidade de sua implementação e ao potencial de promover a participação ativa dos estudantes, a aproximação com o objeto de estudo e a construção significativa do conhecimento.

2.5.1 Biobotânica em jogo - dados botânicos

Entre os recursos didáticos que podem contribuir para o ensino de Botânica destacam-se os anatoblocos, materiais tridimensionais desenvolvidos por Ventrella (2016) como suporte ao ensino de Anatomia Vegetal. Segundo a autora, esses recursos possibilitam a articulação entre imagens e conteúdos, favorecendo a visualização de estruturas vegetais e tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e atrativo. Além disso, a proposta de montagem dos anatoblocos estimula o interesse dos estudantes por meio de uma abordagem lúdica, aproximando o aprendizado de experiências práticas e significativas (Ventrella, 2016).

No contexto das metodologias ativas, recursos dessa natureza assumem relevância por promoverem a participação dos estudantes na construção do conhecimento, favorecendo a observação, a interação e a reflexão sobre os conteúdos estudados. Conforme destacam Buckeridge e Salatino (2016), atividades práticas e recursos didáticos que aproximam os estudantes do universo vegetal constituem estratégias importantes para enfrentar a impercepção botânica e despertar o interesse pelo estudo das plantas.

Nessa perspectiva, a utilização de jogos e materiais didáticos adaptados com base nos anatoblocos de Ventrella, (2016) tem potencial para ampliar as possibilidades de aprendizagem ao associar elementos lúdicos à exploração de conceitos científicos dentro da Botânica. Ao estimular a participação, a comunicação entre os estudantes e a observação de imagens relacionadas ao conteúdo trabalhado, esses recursos favorecem o envolvimento dos alunos com o processo educativo e contribuem para a construção de conhecimentos sobre a biodiversidade vegetal e sua importância para os ecossistemas (Souza, 2007; Ventrella, 2016).

Dessa forma, a utilização de “dados botânicos” adaptados a partir dos anatoblocos de Ventrella constitui uma estratégia relevante para aproximar os estudantes do conhecimento botânico e da importância ecológica de determinada espécie que se deseje ensinar e aprender mais. No contexto desta pesquisa, tais recursos mostram-se especialmente promissores para o estudo da biologia, ecologia e conservação da araucária, ao possibilitarem uma abordagem mais concreta e contextualizada dos conteúdos.

2.5.2 Aula prática de laboratório-pesquisa

A aula prática no laboratório de Ciências constitui uma estratégia pedagógica relevante. Segundo Bedin (2020), essa articulação entre teoria e prática contribui para tornar a aprendizagem mais significativa e contextualizada e ainda serve para aproximar os estudantes dos fenômenos científicos, favorecendo a observação, a experimentação e a construção do conhecimento. Quando articulada aos conteúdos teóricos e planejada com objetivos claros, essa metodologia possibilita uma compreensão mais aprofundada dos conceitos estudados e contribui para o desenvolvimento de habilidades investigativas.

Ao discutir a relação entre teoria e prática, Demo (2013, p. 77) destaca que:

A grandeza da prática está em completar a teoria, submetendo-a à prova concreta, para se poder verificar se o discurso tem reais condições de manipulação da realidade, mas está, sobretudo, na dimensão política de realização ideológica, no sentido de coerência

lógica e social. Somente ela pode dizer se uma teoria é pura invenção gratuita, mesmo que esse teste não possa ser definitivo, porque já seria exigir demais da ciência. [...] são as grandezas da prática: de um lado, o teste da realidade concreta, através do qual experimentamos se estamos diante de um objeto construído ou de um objeto inventado e alienado; de outro, a realização da coerência ideológica, através da qual cumprimos o que prometemos na teoria.

Nessa perspectiva, a integração das aulas práticas com atividades investigativas amplia as possibilidades de aprendizagem ao estimular a observação, a análise e a interpretação de fenômenos. Ao aproximar os conhecimentos teóricos das situações concretas vivenciadas pelos estudantes, essas atividades contribuem para que a aprendizagem seja construída de forma mais significativa e contextualizada. Segundo Alcântara (2020), a pesquisa em sala de aula deve superar a simples reprodução de informações, favorecendo a problematização, a reflexão e a construção coletiva do conhecimento. Nesse processo, o professor exerce papel fundamental ao estimular a curiosidade dos estudantes e criar condições para que assumam uma postura investigativa diante dos conteúdos estudados.

2.5.3 Aula expositiva dialogada e sala de aula invertida- *flipped classroom*

A aula expositiva dialogada, de acordo com o pensamento de Freire (1996), traz a ideia de que ensinar não significa transferir conhecimentos prontos, mas criar condições para sua construção. Nesse contexto, ao dialogar com os alunos, o professor traça uma estratégia pedagógica que busca articular a apresentação sistematizada dos conteúdos com a participação dos estudantes no processo de aprendizagem. Diferentemente de uma exposição centrada exclusivamente na transmissão de informações, essa abordagem valoriza o diálogo, os conhecimentos prévios e a interação entre professor e alunos, favorecendo a construção coletiva do conhecimento.

Da mesma forma, Moreira (2012) destaca que a aprendizagem ocorre de maneira mais significativa quando os novos conhecimentos estabelecem relações com saberes já presentes na estrutura cognitiva dos estudantes. Nesse contexto, a aula expositiva dialogada possibilita que os conteúdos sejam problematizados e discutidos coletivamente, favorecendo a participação dos alunos e a atribuição de significados aos temas estudados.

Complementando as possibilidades de interação e participação promovidas pela aula expositiva dialogada, a sala de aula invertida surge como uma metodologia que reorganiza os momentos de aprendizagem, permitindo que o contato com os conteúdos ocorra antes do

encontro presencial, ampliando as oportunidades de aprofundamento e discussão em sala de aula. Segundo Bergmann e Sams (2016), a sala de aula invertida desloca para momentos prévios o contato inicial dos estudantes com os conteúdos, permitindo que o tempo presencial seja dedicado a atividades colaborativas, discussões e resolução de problemas. Nessa perspectiva, o professor assume o papel de mediador do processo de aprendizagem.

Corroborando essa compreensão, Moran e Bacich (2018) destacam que a sala de aula invertida constitui uma estratégia associada às metodologias ativas, na qual os estudantes assumem uma postura mais participativa diante dos conteúdos trabalhados. Ao possibilitar o contato prévio com as informações e reservar o momento presencial para a interação, a reflexão e a aplicação dos conhecimentos, essa metodologia favorece o melhor aproveitamento do tempo em sala de aula.

2.5.4 Saídas de campo

As saídas de campo constituem uma importante estratégia pedagógica para o ensino de Botânica, pois possibilitam a observação direta das plantas em seus ambientes naturais, favorecendo a compreensão de conceitos relacionados à biodiversidade, às interações ecológicas e à conservação ambiental. Ao aproximar os estudantes dos objetos de estudo, essa metodologia contribui para tornar os conteúdos mais concretos e contextualizados. Nesse sentido, Marques *et al.*, (2021, p. 2) destacam que “acredita-se no papel das aulas de campo como facilitadora da aprendizagem, pois são necessárias para o entendimento do aluno quanto a vários conceitos, a saber: dinâmica, equilíbrio, uso, manejo e conservação de ambientes naturais”.

Segundo Marques *et al.*, (2021), muitos conteúdos biológicos não devem ser abordados exclusivamente de forma teórica, uma vez que a observação dos fenômenos em seu contexto natural amplia as possibilidades de compreensão e atribuição de significado aos conhecimentos estudados.

Nesse contexto, as saídas de campo associadas à visita de Unidades de Conservação apresentam grande potencial educativo, pois permitem aos estudantes vivenciar situações reais relacionadas à preservação ambiental e à biodiversidade.

De acordo com Rosa (2023), as Unidades de Conservação, além de desempenharem papel fundamental na proteção dos ecossistemas e da biodiversidade, constituem importantes espaços educativos, especialmente no âmbito da sustentabilidade. Dessa forma, esses ambientes

configuram-se como locais privilegiados para o desenvolvimento de atividades voltadas à sensibilização ambiental e à compreensão das relações estabelecidas entre sociedade e natureza.

Corroborando essa perspectiva, Lazzari *et al.*, (2017) afirmam que estratégias de ensino que promovem o contato direto com a natureza favorecem a compreensão contextualizada dos fenômenos naturais, permitindo que os estudantes relacionem os conhecimentos científicos às situações observadas no ambiente. Além disso, tais experiências contribuem para o desenvolvimento de uma visão mais integrada do meio ambiente, aspecto que dialoga com a concepção de pensamento complexo defendida por Morin (2000), ao possibilitar a articulação entre diferentes saberes, processos ecológicos e dimensões da realidade.

2.5.5 Podcast

Atualmente, o uso de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem tem se mostrado uma importante estratégia para diversificar as práticas pedagógicas e ampliar as possibilidades de acesso ao conhecimento. Segundo Castro, Conde e Paixão (2014), quando utilizados no contexto educacional, os *podcasts* possibilitam a disponibilização de aulas, documentários e informações em formato de áudio que podem ser acessados pelos estudantes a qualquer momento e em diferentes espaços. Essa flexibilidade favorece a ampliação do tempo de contato com os conteúdos e contribui para a diversificação dos recursos didáticos utilizados pelo professor.

Além de constituírem uma ferramenta de acesso à informação, os podcasts também podem ser utilizados como estratégia de produção e socialização do conhecimento. De acordo com Viana *et al.*, (2024), a elaboração de *podcasts* pelos estudantes favorece seu envolvimento com os conteúdos trabalhados, permitindo que expressem e compartilhem conhecimentos por meio da linguagem oral e das tecnologias digitais. Dessa forma, o uso desse recurso no contexto educacional contribui para a diversificação das experiências de aprendizagem e para a aproximação dos estudantes com diferentes formas de comunicação científica.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa caracterizou-se como uma pesquisa de natureza aplicada, pois buscou produzir conhecimentos voltados à compreensão e à solução de um problema identificado em um contexto educacional específico. Segundo Gil (2022), as pesquisas aplicadas têm como finalidade gerar conhecimentos para aplicação prática, direcionados à solução de problemas concretos da realidade. Nesse sentido, o estudo buscou analisar as contribuições das metodologias ativas para a promoção da aprendizagem e para a redução da impercepção botânica entre estudantes do Ensino Fundamental, utilizando como temática de estudo a biologia, a ecologia e a conservação da espécie *Araucaria angustifolia*.

Quanto à abordagem, a pesquisa possuiu caráter qualitativo. De acordo com Gil (2022), as pesquisas qualitativas buscam compreender fenômenos a partir dos significados, percepções, experiências e interpretações atribuídas pelos sujeitos envolvidos, considerando o contexto em que ocorrem. Essa abordagem mostrou-se adequada ao presente estudo, uma vez que permitiu compreender como os estudantes percebem a araucária e de que forma as metodologias ativas contribuem para a construção de conhecimentos relacionados à temática ambiental trabalhada.

Em relação aos objetivos, a pesquisa caracterizou-se como descritiva. Segundo Gil (2022), as pesquisas descritivas têm como finalidade detalhar as características de determinada população, fenômeno ou experiência, bem como identificar relações entre variáveis. Assim, a presente investigação buscou descrever e analisar as contribuições das metodologias ativas para o processo de aprendizagem dos estudantes, considerando os conhecimentos construídos acerca da biologia, ecologia e conservação da araucária ao longo das intervenções pedagógicas realizadas.

Do ponto de vista metodológico, a pesquisa fundamentou-se na observação empírica e na coleta sistemática de dados por meio de questionários e registros das atividades desenvolvidas durante a intervenção pedagógica. Conforme Marconi e Lakatos (2023), a pesquisa científica consiste em um procedimento racional e sistemático que visa proporcionar respostas aos problemas propostos mediante a utilização de métodos e técnicas adequados à investigação. Dessa forma, a utilização de diferentes instrumentos de coleta de dados

possibilitou reunir informações relevantes para a compreensão do fenômeno investigado e para a análise dos resultados obtidos.

Além disso, a observação dos estudantes durante o desenvolvimento das atividades permitiu acompanhar aspectos relacionados à participação, ao interesse, ao envolvimento e à construção dos conhecimentos ao longo da intervenção. Segundo Gil (2022), a observação constitui um importante procedimento de investigação científica, pois possibilita o estudo dos fenômenos diretamente em seu contexto de ocorrência, favorecendo uma compreensão mais aprofundada da realidade pesquisada.

3.2 CONTEXTO DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida na Escola Municipal de Ensino Fundamental Gina Guagnini, localizada na Rua Dorival Pereira, nº 1330, região central do município de Muitos Capões, Rio Grande do Sul. De acordo com o Projeto Político-Pedagógico da instituição (PPP, 2024), a escola atende estudantes da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, contando com seis turmas de Educação Infantil, cinco turmas dos anos iniciais e quatro turmas dos anos finais do Ensino Fundamental, totalizando 164 alunos matriculados e um corpo docente composto por 26 professores.

No que se refere aos indicadores educacionais, a escola apresentou desempenho expressivo no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Para o ano de 2023, a meta estabelecida era de 5,1; entretanto, o resultado alcançado foi de 7,1, superando significativamente a projeção prevista e destacando-se entre as escolas públicas da região.

A comunidade capoense está inserida em um contexto socioeconômico fortemente relacionado à fruticultura, à agropecuária e ao extrativismo do pinhão. Os arredores da escola são caracterizados pela presença de campos, lavouras e remanescentes de araucárias, sendo que, ao lado da instituição, localiza-se uma área de mata pertencente ao Parque de Rodeios do município. O comércio local é constituído predominantemente por microempresas que dependem direta ou indiretamente das atividades do setor primário.

Ao longo de sua trajetória junto à comunidade, a escola consolidou-se como importante referência educacional no município, buscando promover a formação integral dos estudantes e incentivando a construção de projetos de vida. A instituição possui infraestrutura adequada ao desenvolvimento das atividades pedagógicas, dispondo de equipamentos

multimídia, acesso à internet em todas as dependências, acessibilidade, transporte escolar, alimentação orientada por nutricionista e atendimento em turno integral.

A escola também se destaca pela utilização de um sistema privado de ensino da editora FTD Educação. Nesse modelo, os estudantes recebem Livros Didáticos Integrados (LDI) organizados bimestralmente, além de obras literárias e avaliações externas vinculadas ao próprio sistema de ensino. Os professores têm acesso à plataforma digital Iônica, que disponibiliza trilhas de aprendizagem, sequências didáticas, recursos pedagógicos e formações continuadas, contribuindo para o planejamento e a qualificação das práticas educativas desenvolvidas na instituição.

A pesquisa foi realizada com uma turma de sétimo ano do Ensino Fundamental, composta por dezesseis estudantes com idades entre onze e doze anos, oriundos de diferentes localidades do município. Entre os participantes, dois estudantes eram atendidos pelo Atendimento Educacional Especializado (AEE), frequentando simultaneamente a turma regular de ensino. Destaca-se ainda que seis alunos eram residentes da comunidade remanescente quilombola Mato Grande, aspecto que reforçou a relevância social, cultural e ambiental da temática abordada na investigação. As intervenções pedagógicas ocorreram no turno da tarde, em concomitância com as demais atividades previstas na grade curricular da escola.

Os estudantes participantes da pesquisa já haviam tido contato com conteúdos relacionados à Botânica nos anos iniciais da escolarização básica, especialmente durante o quarto ano do Ensino Fundamental. Naquele período, a pesquisadora atuava como professora titular da turma, o que possibilitou um acompanhamento mais próximo do processo de aprendizagem em Ciências. Durante essa convivência, foram observados indícios de impercepção botânica, especialmente em relação à araucária, espécie amplamente presente no contexto local. Essas observações despertaram o interesse em investigar, de forma mais aprofundada, como os estudantes percebiam e compreendiam o mundo vegetal e de que maneira o uso de metodologias ativas poderia contribuir para a ampliação dos conhecimentos acerca da biologia, ecologia e conservação da *Araucaria angustifolia*, bem como, para a redução da impercepção botânica.

3.3 INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS

A coleta de dados da presente pesquisa foi realizada por meio da utilização de diferentes instrumentos, com o objetivo de possibilitar uma compreensão mais ampla acerca

das contribuições das metodologias ativas para a aprendizagem dos estudantes e para a redução da impercepção botânica em relação a *Araucaria angustifolia*. Conforme Marconi e Lakatos (2023), a coleta de dados corresponde à etapa da pesquisa em que são aplicados os instrumentos e as técnicas selecionadas para obtenção das informações necessárias à investigação. Nesse sentido, foram utilizados questionários aplicados antes e após a intervenção pedagógica, registros em diário de bordo, pranchas de desenho produzidas pelos estudantes, registros das discussões realizadas em sala de aula, relatórios fotográficos elaborados durante a saída de campo e a produção de *podcasts*.

O questionário constituiu um dos principais instrumentos de coleta de dados da pesquisa. Segundo Oliveira *et al.*, (2016), o questionário é um instrumento composto por uma série ordenada de perguntas respondidas pelos participantes, possibilitando a obtenção de informações de forma sistematizada. Complementarmente, Gil (2022) destaca que os questionários são amplamente utilizados em pesquisas educacionais por permitirem o levantamento de conhecimentos, opiniões, atitudes e percepções dos participantes. O mesmo instrumento foi aplicado em dois momentos distintos: antes da intervenção pedagógica, com caráter diagnóstico, e após sua conclusão, com caráter avaliativo. O instrumento de coleta de dados, em sua integralidade, encontra-se disponibilizado no Apêndice 1.

A aplicação do mesmo questionário em momentos distintos permitiu comparar os conhecimentos prévios dos estudantes com aqueles construídos ao longo da intervenção pedagógica, possibilitando identificar avanços relacionados à biologia, à ecologia e à conservação da araucária, bem como possíveis mudanças na percepção dos alunos em relação à importância da espécie e de seu ecossistema.

O questionário foi estruturado em três blocos temáticos. O primeiro abordou aspectos morfológicos da araucária, buscando verificar o reconhecimento de suas estruturas e características. O segundo contemplou aspectos ecológicos da espécie, incluindo sua distribuição, suas interações com a fauna e sua importância para os ecossistemas. Já o terceiro bloco reuniu questões relacionadas à conservação da araucária e das Unidades de Conservação, investigando tanto conhecimentos conceituais quanto aspectos relacionados à percepção ambiental e à preservação da biodiversidade.

Além dos questionários, foram analisadas as produções elaboradas pelos estudantes ao longo da intervenção pedagógica. Entre elas destacam-se as pranchas de desenho produzidas durante a aula prática de laboratório, nas quais os alunos representaram estruturas morfológicas da araucária e suas respectivas funções. Conforme Ursi *et al.*, (2018), as capacidades de

observação e representação constituem habilidades fundamentais para o ensino de Botânica, pois permitem analisar os organismos vegetais, reconhecer suas particularidades e compreender as relações entre forma e função. Dessa forma, as pranchas constituíram importantes evidências da apropriação dos conteúdos trabalhados pelos estudantes.

Durante as atividades desenvolvidas em sala de aula, especialmente na dinâmica Biobotânica em Jogo, nas aulas expositivas dialogadas e nas atividades de sala de aula invertida, a pesquisadora realizou registros sistemáticos em diário de bordo. Esses registros contemplaram observações relacionadas à participação, ao interesse, às contribuições dos estudantes e às evidências de aprendizagem identificadas ao longo das intervenções. Segundo Gil (2022), a observação constitui um importante procedimento de investigação científica, pois permite acompanhar os fenômenos em seu contexto natural de ocorrência, possibilitando uma compreensão mais aprofundada das interações e comportamentos observados.

Outro instrumento de coleta de dados foi o relatório fotográfico elaborado pelos estudantes após a realização da saída de campo em uma Unidade de Conservação da região. Organizados em grupos, os alunos selecionaram fotografias registradas durante a visita e justificaram sua relação com aspectos da biologia, da ecologia e da conservação da araucária.

Nesse sentido, os relatórios fotográficos permitiram identificar de que forma os estudantes relacionavam os conhecimentos construídos em sala de aula às observações realizadas no ambiente natural, evidenciando processos de interpretação, análise e ressignificação dos conteúdos trabalhados ao longo da intervenção.

Outra fonte de dados utilizada nesta pesquisa foi a produção de *podcasts* desenvolvidos pelos estudantes ao final da intervenção pedagógica. Essa atividade, concebida como uma metodologia ativa de aprendizagem, envolveu etapas de pesquisa, seleção de informações, elaboração de roteiros e gravação dos áudios, os quais foram posteriormente divulgados em uma emissora de rádio local. Segundo Viana *et al.*, (2024), a produção de *podcasts* favorece o protagonismo estudantil, amplia as possibilidades de comunicação do conhecimento e estimula a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem.

Por fim, a utilização de múltiplos instrumentos possibilitou a triangulação dos dados obtidos, favorecendo uma análise mais abrangente dos efeitos das metodologias ativas sobre o processo de aprendizagem. Conforme Marconi e Lakatos (2023), a utilização de diferentes técnicas e fontes de informação contribui para ampliar a confiabilidade das interpretações realizadas pelo pesquisador. Dessa forma, tornou-se possível avaliar não apenas a evolução conceitual dos estudantes em relação à biologia, ecologia e conservação da araucária, mas

também aspectos relacionados à participação, ao envolvimento, ao protagonismo estudantil ao longo da intervenção pedagógica.

3.4 TÉCNICA DE ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados foi realizada por meio de uma abordagem quali-quantitativa, considerando a natureza dos instrumentos utilizados e os objetivos da pesquisa. Segundo Marconi e Lakatos (2023), a análise e a interpretação dos dados constituem etapas fundamentais da investigação científica, pois permitem organizar, compreender e atribuir significado às informações obtidas durante a pesquisa.

A dimensão quantitativa da análise esteve relacionada aos questionários aplicados antes e após a intervenção pedagógica. Para tanto, foram selecionadas as questões consideradas mais representativas de cada eixo temático, cujas respostas foram organizadas em tabelas e analisadas por meio de frequências absolutas e percentuais.

Conforme destacam Marconi e Lakatos (2023), a tabulação consiste na disposição dos dados em tabelas, possibilitando maior facilidade na visualização, comparação e interpretação das informações coletadas. Nesse sentido, os resultados foram organizados em três blocos temáticos: biologia, ecologia e conservação da araucária. Essa categorização permitiu comparar os resultados obtidos nos questionários pré e pós-intervenção, evidenciando possíveis mudanças nos conhecimentos dos estudantes ao longo do desenvolvimento da sequência didática.

Além da análise quantitativa dos questionários, foi realizada uma análise qualitativa dos demais instrumentos de coleta de dados produzidos durante a intervenção pedagógica. Segundo Gil (2022), a pesquisa qualitativa possibilita compreender fenômenos a partir dos significados, percepções e interpretações atribuídos pelos sujeitos, permitindo uma compreensão mais aprofundada da realidade investigada.

Nessa perspectiva, foram analisados os registros realizados pela pesquisadora em diário de bordo, as contribuições orais dos estudantes durante as aulas, as pranchas de desenho produzidas na atividade de laboratório, os relatórios fotográficos elaborados após a saída de campo e os *podcasts* desenvolvidos ao final da intervenção. A análise desses materiais buscou identificar evidências relacionadas à ampliação dos conhecimentos científicos, à apropriação da linguagem própria da área da Botânica e ao desenvolvimento de uma percepção mais ampla acerca da importância da araucária e de seu ecossistema.

As pranchas de desenho foram analisadas considerando a capacidade dos estudantes de representar corretamente as estruturas morfológicas da araucária e de relacioná-las às suas respectivas funções. Já os registros em diário de bordo e as falas dos alunos possibilitaram identificar manifestações de conhecimentos prévios, dúvidas, reflexões e evidências de evolução conceitual observadas durante o desenvolvimento das atividades.

Dessa forma, os dados obtidos permitiram evidenciar o potencial das metodologias ativas para promover aprendizagens mais significativas, contextualizadas e relacionadas à realidade dos estudantes.

4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

4.1 REFERENCIAIS CURRICULARES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) constitui um dos principais documentos orientadores da Educação Básica brasileira, propondo o desenvolvimento de competências que ultrapassam a simples transmissão de conteúdos e contemplam a mobilização integrada de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores necessários à formação integral dos estudantes (Brasil, 2018). Nessa perspectiva, o processo educativo deve possibilitar que os alunos desenvolvam capacidades para compreender, analisar e intervir de forma crítica e responsável nas diferentes situações da vida em sociedade.

Ao discutir o ensino por competências, Zabala e Arnau (2014) afirmam que elas não podem ser ensinadas diretamente, mas desenvolvidas por meio de situações de aprendizagem que desafiem os estudantes a mobilizar diferentes saberes diante de problemas reais. Para os autores, a competência manifesta-se na capacidade de utilizar conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais de forma integrada para responder às demandas do cotidiano. Conforme destacam:

A competência identificará aquilo que qualquer pessoa necessita para responder aos problemas aos quais se deparará ao longo da vida. Portanto, competência consistirá na intervenção eficaz nos diferentes âmbitos da vida mediante ações nas quais se mobilizam, ao mesmo tempo e de maneira inter-relacionada, componentes atitudinais, procedimentais e conceituais (Zabala; Arnau, 2014, p. 31).

Essa compreensão aproxima-se das propostas pedagógicas fundamentadas em metodologias ativas, uma vez que tais abordagens envolvem os estudantes em situações que demandam participação, investigação, reflexão e tomada de decisões. Nesse sentido, Carvalho (2013) destaca que o ensino por investigação favorece a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento, estimulando a formulação de hipóteses, a observação, a análise de evidências e a busca de explicações para os fenômenos estudados. Assim, o aluno deixa de ocupar uma posição passiva diante do conhecimento e passa a atuar como sujeito de sua própria aprendizagem.

No contexto do ensino de Ciências e da Educação Ambiental, essa perspectiva assume especial relevância por favorecer a construção de conhecimentos articulados às questões socioambientais contemporâneas, contribuindo para a formação de sujeitos capazes de

compreender a complexidade das relações entre sociedade e natureza e de atuar de forma responsável diante dos desafios ambientais. Nesse sentido, a elaboração da sequência didática desenvolvida nesta pesquisa buscou alinhar-se aos pressupostos curriculares estabelecidos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente àqueles relacionados à construção do conhecimento científico, à investigação, à comunicação, ao uso de tecnologias e à responsabilidade socioambiental.

Entre as competências gerais da Educação Básica (Brasil, 2018) que apresentaram maior aproximação com a proposta pedagógica desenvolvida nesta pesquisa, destacam-se:

I – Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para compreender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva;

II – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas;

III – Utilizar diferentes linguagens: verbal, corporal, visual, sonora e digital para se expressar e compartilhar informações, conhecimentos e experiências em diferentes contextos;

IV – Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética, produzindo conhecimentos e exercendo protagonismo e autoria;

V – Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis para formular e defender ideias e decisões que promovam a consciência socioambiental e o consumo responsável;

A seleção dessas competências decorreu de sua estreita relação com as atividades desenvolvidas ao longo da intervenção pedagógica, as quais buscaram promover a investigação científica, a utilização de diferentes linguagens, a comunicação do conhecimento, o uso de recursos digitais e a reflexão acerca das questões ambientais presentes no contexto dos estudantes.

Além das competências gerais, a organização da proposta considerou as habilidades previstas para o 7º ano do Ensino Fundamental na unidade temática Vida e Evolução. Considerando os objetivos da pesquisa e os conteúdos trabalhados ao longo da intervenção pedagógica, destacam-se as seguintes habilidades:

I – EF07CI07: Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura, entre outros fatores, correlacionando essas características à flora e à fauna específicas;

II – EF07CI08: Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alterações de hábitos e processos migratórios (Brasil, 2018).

Dessa forma, os referenciais curriculares da BNCC constituíram importante fundamento para a elaboração da sequência didática, orientando a seleção dos conteúdos, das competências e das habilidades trabalhadas ao longo da intervenção pedagógica. Além disso, contribuíram para a construção de uma proposta alinhada aos princípios da Educação Ambiental, da aprendizagem significativa e das metodologias ativas adotadas nesta pesquisa.

4.2 ETAPAS METODOLÓGICAS

Conforme Moran (2018), as metodologias ativas promovem a participação efetiva dos estudantes no processo de aprendizagem, estimulando a autonomia, a reflexão crítica e o protagonismo na construção do conhecimento. Em consonância com esses pressupostos, a intervenção pedagógica desenvolvida nesta pesquisa foi estruturada em oito encontros, organizados a partir de diferentes metodologias ativas. As atividades propostas buscaram envolver os estudantes de forma ativa na construção dos conhecimentos, favorecendo a contextualização dos conteúdos e a aprendizagem significativa.

A sequência didática iniciou-se com a aplicação de um questionário diagnóstico, cujo objetivo foi identificar os conhecimentos prévios dos estudantes relacionados aos aspectos biológicos, ecológicos e conservacionistas da araucária. Conforme Moreira e Masini (2001), a aprendizagem significativa ocorre quando os novos conhecimentos estabelecem relações com os conhecimentos previamente existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Dessa forma, o levantamento dos conhecimentos prévios constituiu uma etapa fundamental para o planejamento das atividades desenvolvidas ao longo da intervenção.

Nos encontros seguintes, foram desenvolvidas estratégias voltadas à mobilização e ampliação dos conhecimentos dos estudantes. Inicialmente, utilizou-se a dinâmica “Biobotânica em Jogo”, inspirada na proposta dos anatoblocos desenvolvida por Ventrella (2016), favorecendo a participação ativa dos alunos por meio da ludicidade, da interação e da

valorização dos conhecimentos já construídos. Para a elaboração do material didático utilizado nessa atividade, as imagens empregadas nos dados botânicos foram produzidas com o auxílio de inteligência artificial (IA), por meio do *ChatGPT*, como recurso para a criação das representações visuais necessárias à atividade. As imagens e os respectivos materiais estão disponibilizados no produto educacional vinculado a esta pesquisa, em formato adequado para impressão, possibilitando que professores interessados possam reproduzi-los e utilizá-los diretamente em suas práticas pedagógicas. Na sequência, os estudantes participaram de uma aula prática em laboratório, que possibilitou a observação direta das estruturas vegetativas da araucária e a elaboração de pranchas de desenho. Segundo Ursi *et al.*, (2018), as capacidades de observação e representação constituem habilidades fundamentais para a aprendizagem em Botânica, uma vez que permitem analisar organismos vegetais, reconhecer suas características e compreender as relações entre estrutura e função.

Posteriormente, foi utilizada a aula expositiva dialogada e a metodologia da sala de aula invertida, permitindo que os estudantes assumissem um papel mais ativo na busca, análise e discussão de informações relacionadas à importância das Unidades de Conservação. De acordo com Valente (2018), essa metodologia promove maior protagonismo dos estudantes ao transferir para momentos prévios o primeiro contato com os conteúdos, possibilitando que o tempo em sala de aula seja dedicado à discussão, à resolução de problemas, à reflexão e ao aprofundamento conceitual.

Complementando esse processo, realizou-se uma saída de campo à Estação Ecológica de Aracuri Esmeralda, proporcionando aos estudantes o contato direto com o ambiente natural e favorecendo a contextualização dos conhecimentos construídos durante a intervenção. Conforme Marques *et al.*, (2021), as aulas de campo constituem importantes estratégias para a compreensão de conceitos relacionados à dinâmica, ao uso e à conservação dos ambientes naturais. Da mesma forma, Lazzari *et al.*, (2017) destacam que o contato com a natureza possibilita uma aprendizagem mais contextualizada, aproximando os conteúdos científicos da realidade vivenciada pelos estudantes.

As etapas seguintes foram direcionadas à sistematização e à comunicação dos conhecimentos produzidos pelos alunos. Para isso, os estudantes elaboraram roteiros e produziram *podcasts* abordando conteúdos relacionados à araucária. Segundo Viana *et al.*, (2024), a produção de *podcasts* favorece o protagonismo estudantil, amplia as possibilidades de comunicação do conhecimento e estimula a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem. Além da elaboração dos roteiros, os estudantes realizaram a gravação dos

episódios, que posteriormente foram divulgados em uma emissora de rádio local, ampliando o alcance social da proposta educativa e fortalecendo a relação entre escola e comunidade.

Por fim, a intervenção foi concluída com a reaplicação do questionário utilizado na etapa diagnóstica, permitindo comparar os conhecimentos apresentados pelos estudantes antes e após a realização da sequência didática. A articulação das diferentes metodologias ativas ao longo dos encontros buscou favorecer a construção de aprendizagens significativas, compreendidas como aquelas em que os novos conhecimentos são incorporados à estrutura cognitiva dos estudantes de forma não arbitrária e relacionada aos conhecimentos previamente existentes (Moreira; Masini, 2001).

4.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Com o objetivo de avaliar as contribuições das metodologias ativas para a aprendizagem dos estudantes acerca da *Araucaria angustifolia*, foi elaborada uma sequência didática composta por oito encontros pedagógicos. A organização das atividades considerou os pressupostos das metodologias ativas e da aprendizagem significativa, buscando promover a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento.

Tabela 1 - Síntese da aplicação dos encontros que compuseram a sequência didática desenvolvida nesta pesquisa.

Encontro	Períodos	Minutos	Data	Atividade
1	2	90 minutos	01/10/2025	Aplicação do questionário pré-intervenção pedagógica;
2	3	135 minutos	02/10/2025	Aula expositiva dialogada com uso adaptado de anatoblocos, dinâmica com dados botânicos.
3	3	135 minutos	08/10/2025	Metodologia ativa: prática de laboratório em dinâmica rotativa
4	1	45 minutos	16/10/2025	Aula expositiva dialogada: unidades de conservação e sala de aula invertida
5	5	225 minutos	22/10/2025	Metodologia ativa: saída de campo na UC Aracuri;
6	3	135 minutos	29/10/2025	Metodologia ativa: redação e revisão textual do <i>podcast</i>
7	3	135 minutos	05/11/2025	Metodologia ativa: gravação de <i>podcasts</i> ;
8	2	90 minutos	06/11/2025	Aplicação do questionário pós-intervenção pedagógica;

Total: 22 períodos de 45 minutos cada.

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

A partir da organização apresentada, são descritos, na sequência, os planos de aula correspondentes às etapas desenvolvidas durante a intervenção pedagógica. Para cada encontro, são apresentadas as atividades realizadas, permitindo a compreensão do percurso formativo construído ao longo da pesquisa.

Encontro I - Diagnóstico inicial

Tempo estimado para execução: dois períodos de 45 min cada, total 90 min;

Unidade temática (BNCC): Vida e Evolução;

Objetos de conhecimento: Diversidade de ecossistemas; impactos ambientais;

Habilidades: EF07CI07, EF07CI08;

Metodologia de desenvolvimento: foi realizada a aplicação do questionário, apresentado no Apêndice I, que foi estruturado em três seções temáticas, com o objetivo de diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca da araucária em suas diferentes abordagens.

Seção I: a primeira seção contemplou aspectos relacionados à biologia da espécie, abordando sua morfologia, estruturas vegetativas e reprodutivas. Além disso, abordou a dinâmica de desenvolvimento e características específicas, como grimpas, galhos e sementes.

Seção II: a segunda seção concentrou-se nos aspectos ecológicos, investigando a compreensão dos alunos sobre a relação da araucária com o meio em que está inserida, incluindo sua interação com dispersores de sementes, sua contribuição para a manutenção das florestas e sua importância para a fauna e para o contexto socioeconômico local.

Seção III: a terceira seção tratou da conservação, buscando identificar as percepções dos estudantes acerca da relevância da preservação da espécie e das possíveis ações necessárias para sua manutenção no ambiente natural. Essa organização permitiu uma análise diagnóstica abrangente, articulando conhecimentos biológicos, ecológicos e socioambientais.

Avaliação: os questionários foram recolhidos e as respostas foram organizadas em categorias, considerando-se a maior representatividade das informações apresentadas em cada bloco temático.

Recursos didáticos: MUC (material de uso comum), questionário pré-intervenção pedagógica que encontra-se no Apêndice I.

Apêndice I: [recurso disponível para Download](#)

Encontro II - Biobotânica em jogo - dados botânicos

Tempo estimado para execução: três períodos de 45 min cada, total 90 min;

Unidade temática (BNCC): Vida e Evolução;

Objetos de conhecimento: Diversidade de ecossistemas; impactos ambientais;

Habilidades: EF07CI07, EF07CI08 e EF07CI09

Metodologia de desenvolvimento: a atividade foi iniciada com a organização da turma em círculo, momento em que foram apresentados os três dados botânicos em tamanho ampliado. Esses materiais configuraram-se como uma adaptação dos anatoblocos propostos por Ventrella (2016), os quais se caracterizam como recursos didáticos tridimensionais que articulam imagens e conteúdos, favorecendo a aprendizagem de forma mais dinâmica e interativa. Importa mencionar que no Apêndice II consta um infográfico com as instruções de montagem dos dados botânicos. Na sequência, foi realizada uma aula expositiva dialogada a partir da imagem sorteada pelo dado. Um estudante foi convidado a levantar-se, escolher um dos dados botânicos e lançá-lo; em seguida, indicou um colega para iniciar a fala sobre a imagem que ficou voltada para cima. A partir dessa interação, foram realizadas intervenções pedagógicas, explorando diferentes aspectos relacionados à araucária. Dando continuidade à dinâmica, o estudante escolhido realizou novo lançamento do dado e indicou outro colega, promovendo a participação coletiva e a circulação da palavra entre os participantes, até que todas as faces dos três dados botânicos fossem contempladas. A atividade foi adaptada conforme as necessidades da turma ao longo de sua execução.

Avaliação: as falas dos estudantes foram registradas e consideradas em sua totalidade, sem a atribuição imediata de julgamentos quanto ao seu acerto ou erro. Essa postura teve como objetivo valorizar os conhecimentos prévios dos alunos e acompanhar a evolução de suas compreensões ao longo da sequência didática, à medida que novas aprendizagens foram sendo construídas.

Recursos didáticos: caixas para fazer os dados, infográfico com instruções de montagem dos dados botânicos que encontra-se Apêndice II, imagens para montagem dos dados botânicos em escala desejável que encontra-se no Apêndice III.

Apêndice II: [recurso disponível para Download](#)

Apêndice III: [recurso disponível para Download](#)

Encontro III - Prática de laboratório - aula expositiva dialogada e dinâmica rotativa

Tempo estimado para execução: três períodos de 45 minutos cada, total 135 min;

Unidade temática (BNCC): Vida e Evolução;

Objetos de conhecimento: Diversidade de ecossistemas e fenômenos naturais;

Habilidades: EF07CI07, EF07CI08

Metodologia de desenvolvimento: o encontro pedagógico iniciou-se com a abordagem do conteúdo por meio de uma aula expositiva dialogada, com o auxílio de slides previamente disponibilizados para consulta, conforme consta no Apêndice IV. Em seguida, a sala foi organizada em cinco estações de aprendizagem, cada uma composta por quatro mesas, nas quais foram dispostas estruturas vegetais selecionadas para observação e estudo. Ao ingressarem no espaço, os estudantes receberam três pranchas, conforme consta no Apêndice V, contendo campos destinados ao registro, por meio de desenhos, das estruturas observadas, bem como à descrição de suas respectivas funções. Os alunos permaneceram em cada estação por um período determinado e, posteriormente, realizaram a rotação em sentido horário. Em cada estação, observaram e desenharam as estruturas vegetais, além de identificarem suas funções com base nos materiais de apoio disponibilizados. Ao final da atividade, todos os grupos haviam percorrido as diferentes estações, contemplando o estudo das estruturas propostas.

Avaliação: ocorreu por meio da análise das pranchas produzidas pelos estudantes, considerando os registros realizados e os conceitos apresentados acerca das funções desempenhadas por cada estrutura vegetal.

Recursos didáticos: laboratório de ciências e instrumentos, estruturas básicas da araucária, microscópio, MUC (material de uso comum), slides para aula expositiva que encontra-se Apêndice IV, prancha (roteiro) para desenho que encontra-se Apêndice V.

Apêndice IV: [recurso disponível para Download](#)

Apêndice V: [recurso disponível para Download](#)

Encontro IV - Aula expositiva dialogada II - sala de aula invertida

Tempo estimado para execução: um período de 45 min;

Unidade temática (BNCC): Vida e Evolução;

Objetos de conhecimento: Diversidade de ecossistemas; impactos ambientais;

Habilidades: EF07CI07, EF07CI08 e EF07CI09

Metodologia de desenvolvimento: a turma foi organizada em círculo e os estudantes foram questionados acerca de seus conhecimentos prévios sobre Unidades de Conservação, com ênfase na unidade que seria posteriormente visitada, bem como sobre aspectos relacionados à conservação da espécie foco da intervenção pedagógica nesses espaços protegidos. Na sequência, foram apresentados *slides* sobre a temática, que encontram-se nos Apêndice VI e VII, enquanto foram realizadas intervenções e mediações pedagógicas com o objetivo de

ampliar as discussões e esclarecer possíveis dúvidas. Ao final do encontro, foram disponibilizados aos estudantes materiais para estudo extraclasse, seguindo os pressupostos da sala de aula invertida, bem como os links dos vídeos utilizados durante a atividade.

Avaliação: ocorreu por meio da observação das falas dos estudantes, de sua participação nas discussões e dos questionamentos apresentados ao longo da atividade sobre as Unidades de Conservação e sua importância para a conservação da biodiversidade.

Recursos didáticos: MUC (material de uso comum), recursos de multimídia e *slides* sobre a temática, que encontram-se nos Apêndice VI e VII.

Apêndice VI: [recurso disponível para Download](#)

Apêndice VII: [recurso disponível para Download](#)

Encontro V - Saída de campo

Local: Estação Ecológica Aracuri Esmeralda (Muitos Capões – RS)

Tempo estimado para execução: cinco períodos de 45 min cada, total 225 min;

Unidade temática (BNCC): Vida e Evolução;

Objetos de conhecimento: Diversidade de ecossistemas, fenômenos naturais e impactos ambientais;

Habilidades: EF07CI07, EF07CI08.

Metodologia de desenvolvimento: foi realizada uma saída de campo com os estudantes, com o objetivo de possibilitar a observação, em ambiente natural, das inter-relações existentes entre o grupo vegetal estudado e as demais formas de vida presentes no ecossistema. A atividade foi previamente planejada, contemplando a organização logística, o agendamento com a gestão da Unidade de Conservação visitada e a participação de profissionais da área ambiental, os quais contribuíram com informações técnicas e científicas relacionadas à temática abordada. Como estratégia de sistematização das aprendizagens construídas durante a atividade, foi solicitado aos estudantes um relatório fotográfico, conforme modelo consta no Apêndice VIII que foi entregue em formato digital, composto por três fotografias representativas dos eixos estruturantes da proposta. Embora a atividade tenha sido desenvolvida a partir do estudo da *Araucaria angustifolia*, a metodologia apresenta potencial de adaptação para o estudo de outros grupos vegetais.

Avaliação: ocorreu por meio da análise dos relatórios fotográficos produzidos pelos estudantes, considerando a seleção dos registros realizados durante a saída de campo e a capacidade de relacioná-los aos aspectos abordados ao longo da intervenção pedagógica.

Recursos utilizados: transporte cedido pelo município, Unidade de Conservação, aparelhos celulares ou máquina fotográfica (foto), modelo de relatório fotográfico que se encontra no Apêndice VIII.

Apêndice VIII: [recurso disponível para Download](#)

Encontro VI - Redação e revisão textual do *podcast*

Tempo estimado para execução: três períodos de 45 minutos, total 135 min;

Unidade temática (BNCC): Vida e Evolução;

Objetos de conhecimento: Diversidade de ecossistemas, fenômenos naturais e impactos ambientais;

Habilidades: EF07CI07, EF07CI08

Metodologia de desenvolvimento: os estudantes organizaram-se em duplas ou trios, respeitando-se, preferencialmente, o limite máximo de quatro integrantes por grupo. Na sequência, foi realizado o sorteio dos temas que orientaram a produção dos *podcasts*, contemplando aspectos relacionados à biologia, à ecologia e à conservação da espécie foco do estudo. No eixo biológico, foram abordados aspectos como a diferenciação entre pinheiros masculinos e femininos, o processo de polinização e as características fitofisionômicas da espécie ao longo de seu desenvolvimento. No eixo ecológico, destacaram-se as relações de interdependência entre a espécie e os dispersores de sementes, bem como sua importância para a dinâmica e a regeneração dos ecossistemas florestais. Já no eixo da conservação, foram discutidos temas como o papel das Unidades de Conservação, a relevância cultural da espécie e os dispositivos legais voltados à sua proteção. Posteriormente, os estudantes iniciaram o processo de elaboração dos roteiros, enquanto a professora-pesquisadora acompanhou sistematicamente a produção dos grupos, buscando qualificar o desenvolvimento dos trabalhos e assegurar a consistência científica das informações apresentadas. Para a realização das pesquisas e da elaboração dos roteiros, os estudantes utilizaram o laboratório de informática da escola e, quando necessário, dispositivos digitais disponíveis, como telefones celulares, notebooks e outros recursos tecnológicos acessíveis, de acordo com a infraestrutura da instituição. Após a revisão dos materiais produzidos, conforme constam no Apêndice IX, os *podcasts* foram encaminhados para divulgação em uma emissora de rádio local, ampliando as possibilidades de socialização do conhecimento construído pelos estudantes e valorizando a divulgação científica no contexto escolar e comunitário.

Avaliação: ocorreu por meio de registros realizados pela professora-pesquisadora durante o desenvolvimento da atividade, considerando o envolvimento dos estudantes nas etapas de pesquisa, elaboração dos roteiros, organização das informações e participação nas discussões propostas.

Recursos didáticos: material de uso comum, laboratório de informática, dispositivos digitais, como telefones celulares, *notebooks* ou outros recursos tecnológicos da instituição.

Apêndice IX: [recurso disponível para Download](#)

Encontro VII - Gravação de um *podcast*

Tempo estimado para execução: três períodos de 45 minutos, total 135 min;

Unidade temática (BNCC): Vida e Evolução;

Objetos de conhecimento: Diversidade de ecossistemas, fenômenos naturais e impactos ambientais;

Habilidades: EF07CI07, EF07CI08

Metodologia de desenvolvimento: nesta etapa da proposta pedagógica, foi realizada a gravação dos *podcasts* produzidos pelos estudantes, com o objetivo de socializar os conhecimentos construídos ao longo das atividades desenvolvidas. As gravações ocorreram em um ambiente silencioso da escola, buscando garantir a qualidade dos áudios produzidos. Conforme orientação do gestor da emissora parceira, os *podcasts* apresentaram duração máxima de três minutos, de modo a manter seu caráter informativo e o interesse do público ouvinte. O apoio do profissional responsável pelo laboratório de informática mostrou-se fundamental durante a atividade, especialmente no que se refere às orientações sobre a utilização de aplicativos gratuitos de gravação. Quando necessário, também foram utilizados aparelhos celulares e outros dispositivos digitais disponíveis para a realização dos registros sonoros. Além disso, a equipe diretiva da escola colaborou com a disponibilização de espaços adequados para a realização das gravações. Após a finalização dos *podcasts*, os materiais produzidos foram divulgados em uma emissora de rádio local, mediante autorização prévia dos responsáveis legais para utilização da voz dos estudantes, conforme o modelo que se encontra no Apêndice X.

Avaliação: ocorreu de forma qualitativa, considerando os conteúdos abordados nos *podcasts*, a coerência das informações apresentadas, a apropriação dos conhecimentos trabalhados ao longo da sequência didática e a capacidade dos estudantes de comunicar os conceitos desenvolvidos durante a intervenção pedagógica.

Recursos didáticos: foram utilizados o laboratório de informática da escola, aparelhos celulares e outros dispositivos digitais com recurso de gravação de áudio, espaços silenciosos para a realização das gravações, além da parceria com a emissora de rádio local para a divulgação dos *podcasts* e das autorizações dos responsáveis para o uso da voz dos estudantes.

Apêndice X: [recurso disponível para Download](#)

Encontro VIII - Diagnóstico final

Aplicação de questionário pós-intervenção pedagógica;

Tempo estimado para execução: dois períodos de 45 min, total 90 min;

Unidade temática (BNCC): Vida e Evolução;

Objetos de conhecimento: Diversidade de ecossistemas, fenômenos naturais e impactos ambientais;

Habilidades: EF07CI07, EF07CI08

Metodologia de desenvolvimento: nesta etapa, foi realizada a reaplicação do questionário utilizado na fase pré-intervenção, apresentado no Apêndice XI, com a finalidade de quantificar possíveis avanços na aprendizagem dos estudantes após sua participação na sequência didática. Para além das questões já contempladas no instrumento inicial, foi acrescida ao último bloco uma questão descritiva, destinada a identificar a percepção dos participantes acerca das contribuições da intervenção pedagógica para a ampliação de seus conhecimentos sobre a *Araucaria angustifolia* e os aspectos relacionados à sua biologia, ecologia e conservação. Após o recolhimento dos instrumentos, foi comunicado o encerramento do projeto, ressaltando-se a importância da participação dos alunos ao longo das atividades desenvolvidas. Nesse momento, foram retomados os principais aspectos abordados durante a intervenção pedagógica, destacando-se as contribuições da proposta para a construção e ampliação dos conhecimentos dos estudantes.

Avaliação: ocorreu por meio do recolhimento dos questionários e da análise das respostas apresentadas pelos estudantes, possibilitando a comparação entre os resultados obtidos antes e após a realização da sequência didática.

Recursos didáticos: questionário pós-intervenção pedagógica.

Apêndice XI: [recurso disponível para Download](#)

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, apresentam-se os dados obtidos em cada encontro que compôs a sequência didática, bem como a discussão dos resultados à luz dos objetivos estabelecidos para a pesquisa.

5.1 ENCONTRO I

No primeiro encontro, procedeu-se à apresentação da proposta da pesquisa de mestrado aos estudantes, bem como à explicitação da organização dos oito encontros que seriam desenvolvidos com a turma, tendo como temática central a araucária, sob a perspectiva do ensino por meio de metodologias ativas.

De acordo com Moran e Bacich (2018), as metodologias ativas constituem abordagens pedagógicas que se apresentam como alternativas ao ensino tradicional, ao priorizarem a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. Nesse contexto, observou-se que os estudantes demonstraram envolvimento e motivação para participar da pesquisa. Os mesmos autores ainda destacam que as metodologias ativas promovem uma aprendizagem mais significativa ao deslocarem o foco do ensino para o protagonismo discente. Nessa perspectiva, o estudante deixa de assumir uma postura passiva e passa a participar ativamente da construção do conhecimento, por meio de práticas que envolvem investigação, resolução de problemas e tomada de decisões.

No decorrer desse encontro, foi informado à turma que seria aplicado um questionário pré-intervenção pedagógica contemplando três eixos temáticos relacionados à araucária: biologia, ecologia e conservação da espécie. Cada eixo correspondia a um bloco de questões, que deveriam ser respondidas com base nos conhecimentos previamente internalizados pelos estudantes, sejam eles provenientes do contexto escolar, de experiências cotidianas ou do senso comum. Também foi esclarecido que o mesmo instrumento seria reaplicado no oitavo encontro, com a finalidade de comparar possíveis avanços no processo de aprendizagem.

No que se refere à estruturação do questionário, destaca-se que sua aplicação teve como objetivo identificar conhecimentos prévios, conforme proposto por Ausubel (2003), que os denomina subsunçores, isto é, conhecimentos relevantes que atribuem significado à incorporação de novos conteúdos.

O primeiro bloco abordou aspectos da biologia da araucária, esperando-se que os estudantes demonstrassem conhecimentos acerca da classificação das plantas como gimnospermas, da estrutura morfológica da espécie, bem como de aspectos reprodutivos, incluindo a distinção entre indivíduos femininos e masculinos e o processo de polinização.

Para a aplicação do instrumento, a turma foi organizada em filas contendo quatro alunos cada, totalizando dezesseis estudantes presentes. Em relação ao conhecimento da classificação taxonômica da araucária no grupo das gimnospermas, conforme as questões 01 (b, c), registraram-se cinco acertos, correspondendo a 31% da turma com conhecimentos prévios sobre o assunto. Quanto à estrutura morfológica, avaliada nas questões 02 e 03, foram obtidos nove acertos, totalizando 56% de domínio prévio. No que diz respeito aos aspectos reprodutivos, abordados na questão 04, verificaram-se sete acertos, equivalentes a 44% de assertividade. Já em relação ao processo de polinização, contemplado na questão 05, foram registrados apenas três acertos, correspondendo a 19% de respostas corretas.

A Figura 1 apresenta um recorte da heterogeneidade das respostas obtidas no bloco I, especificamente no que se refere ao processo de polinização da araucária, demonstrando que a turma ainda não domina, em sua totalidade, como ocorre o processo de polinização da *Araucaria angustifolia*.

Figura 1 – Questão 5 do bloco 1 - Biologia da araucária

05. Para que exista o pinhão na natureza, um processo chamado POLINIZAÇÃO acontece com as araucárias. Assinale a alternativa que melhor caracteriza o processo de polinização da araucária:

- (a) Através de insetos que levam o pólen das flores até os frutos.
- (b) Por meio da água da chuva, que espalha as sementes pela floresta. ✕
- (c) O vento leva o pólen do pinheiro macho até a pinha do pinheiro fêmea.

05. Para que exista o pinhão na natureza, um processo chamado POLINIZAÇÃO acontece com as araucárias. Assinale a alternativa que melhor caracteriza o processo de polinização da araucária:

- (a) Através de insetos que levam o pólen das flores até os frutos.
- (b) Por meio da água da chuva, que espalha as sementes pela floresta.
- (c) O vento leva o pólen do pinheiro macho até a pinha do pinheiro fêmea. ✕

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Diante desses resultados, observa-se que os estudantes apresentavam conhecimentos prévios heterogêneos acerca da biologia de *Araucaria angustifolia*, com maior domínio em aspectos relacionados à morfologia e maiores dificuldades em conteúdos que envolvem classificação taxonômica e, sobretudo, processos reprodutivos, como a polinização. Os baixos índices de acerto nessas temáticas evidenciam lacunas conceituais relevantes no entendimento da dinâmica biológica da espécie. Por outro lado, o desempenho mais elevado nas questões morfológicas sugere maior familiaridade com características visuais e estruturais da planta, possivelmente associadas à vivência cotidiana dos estudantes com a araucária.

O segundo bloco do questionário abordou aspectos relacionados à ecologia da araucária, esperando-se que os alunos demonstrassem compreensão acerca da dinâmica de ocorrência da *Araucaria angustifolia* e de suas relações ecológicas, bem como sua inserção no bioma Mata Atlântica. Nesse sentido, a questão 01 foi utilizada como indicadora do conhecimento prévio sobre a presença da espécie nesse bioma, sendo registrados seis acertos, o que corresponde a 38% de assertividade.

No que se refere às relações ecológicas envolvendo a araucária, conforme evidenciado na Figura 2 (questão 04), foram obtidos apenas quatro acertos, correspondendo a 25% da turma que identificaram corretamente a cotia e a gralha-azul como dispersores do pinhão, em função do comportamento de estocagem dessas sementes.

Figura 2- Questão 4 do bloco II - Ecologia da araucária

04. A mata de araucária só existe porque alguns animais auxiliam nesse processo carregando os pinhões pelo ambiente, chamamos esses animais de dispersores de pinhão. Observe as imagens ao lado e faça um X no nome dos animais que fazem a dispersão do pinhão:

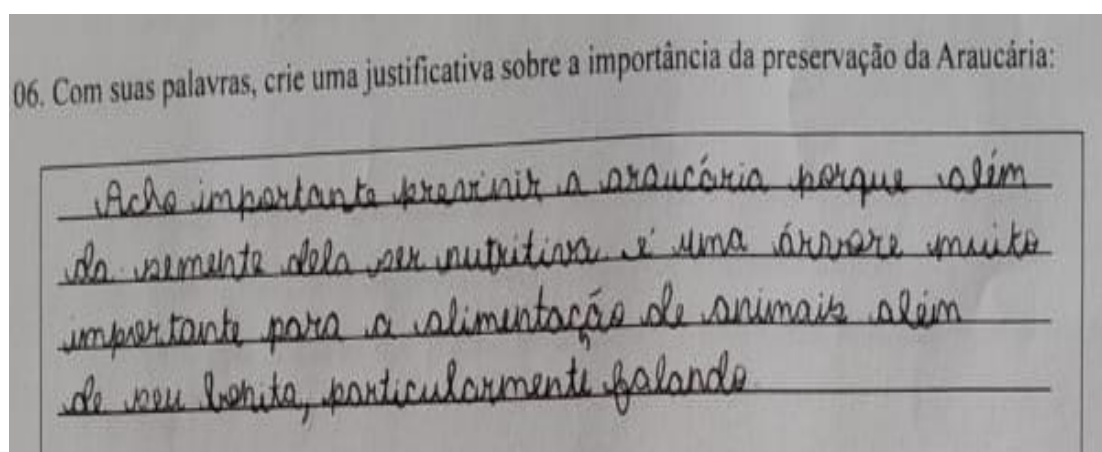


Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

A análise dos resultados do bloco II indica que os conhecimentos prévios dos estudantes acerca das relações ecológicas e da inserção da espécie em seu bioma apresentam-se de forma parcial, especialmente no que se refere à dispersão de sementes por animais. Ainda assim, os dados evidenciam a presença de noções iniciais sobre essas interações, indicando um repertório que pode ser ampliado ao longo da intervenção pedagógica.

O bloco III contemplou aspectos relacionados à conservação de *Araucaria angustifolia*. Esperava-se que os estudantes demonstrassem compreensão acerca da finalidade e da importância das Unidades de Conservação, bem como reconhecessem a araucária como espécie ameaçada de extinção, conforme a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022). Além disso, buscou-se avaliar a capacidade argumentativa dos alunos quanto à importância da preservação da espécie. Respectivamente, os alunos abordam assuntos como a manutenção da cadeia alimentar, a possível extinção de outras espécies em decorrência da extinção da araucária e ainda exploram o valor estético da árvore relatado como opinião, conforme pode ser observado na Figura 3 em que o estudante menciona *“Acho importante prevenir a araucária porque além da semente dela ser nutritiva é uma árvore muito importante para a alimentação de animais, além de ser bonita, particularmente falando”*

Figura 3 – Questão 6 do bloco III - Conservação da araucária



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Em relação às Unidades de Conservação, na questão 1, que indagava se os alunos sabiam o que era uma UC, 11 estudantes responderam afirmativamente, correspondendo a 69%. Entretanto, na questão subsequente, que investigava o conhecimento acerca da finalidade dessas áreas, apenas seis alunos responderam de forma assertiva, totalizando 38%. Esse resultado sugere que, embora haja familiaridade superficial com o termo, não se observa um entendimento mais aprofundado sobre a função das Unidades de Conservação.

Por outro lado, na questão 03, verificou-se unanimidade nas respostas ao indicarem que a araucária é uma espécie ameaçada de extinção, atingindo 100% de assertividade. Esse dado evidencia ampla difusão desse conhecimento entre os estudantes. Contudo, tal

reconhecimento não implica necessariamente uma compreensão aprofundada ou engajamento em práticas de conservação, indicando uma possível discrepância entre o domínio conceitual e sua aplicação prática.

Nesse sentido, a análise dos dados obtidos reforça a relevância da implementação de práticas pedagógicas pautadas em metodologias ativas, justificando e fundamentando a intervenção didática proposta ao longo da pesquisa.

5.2 ENCONTRO II

Inicialmente, no encontro 02, realizou-se uma retomada dos principais tópicos abordados no encontro anterior acerca da espécie *Araucaria angustifolia*, buscando favorecer a articulação entre os conhecimentos prévios dos estudantes e os novos conceitos que seriam trabalhados ao longo da aula, aspecto fundamental para a aprendizagem significativa (Moreira; Masini, 2001). Desde o início da atividade, percebeu-se que os estudantes estavam participativos e demonstravam interesse pela proposta, especialmente pela expectativa em relação à dinâmica diferenciada que seria desenvolvida naquele encontro.

Na sequência, solicitou-se que os estudantes organizassem as cadeiras em formato de círculo, de modo que todos pudessem visualizar uns aos outros e acompanhar as falas dos colegas, favorecendo a interação e a escuta coletiva. Após a organização do espaço, foi apresentada a proposta metodológica da aula, explicando-se que a atividade ocorreria em formato de dinâmica participativa mediada pelos “dados botânicos”, recurso pedagógico utilizado como elemento disparador das discussões. Os materiais utilizados consistiam em três dados botânicos em tamanho ampliado, elaborados a partir de uma adaptação dos anatoblocos propostos por Ventrella (2016), caracterizados como recursos didáticos tridimensionais que articulam e utilizam imagens, favorecendo uma aprendizagem mais dinâmica, visual e interativa. A Figura 4 que segue ilustra a atividade:

Figura 4 – Dinâmica pedagógica com “dados botânicos”



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Durante a explicação da atividade, destacou-se aos estudantes que os dados botânicos funcionariam como suporte para a construção das discussões, auxiliando o grupo a refletir sobre os diferentes aspectos relacionados à biologia, ecologia e conservação da araucária a partir das imagens apresentadas. Assim, no centro da sala foram posicionados os três dados botânicos e a dinâmica foi iniciada com um estudante escolhendo um dos dados e realizando o lançamento. Após a imagem ser revelada, o estudante escolhia um colega para iniciar a fala sobre o tema apresentado. A proposta consistia em estimular os estudantes a observarem as imagens e expressarem seus conhecimentos prévios, percepções e associações relacionadas à *Araucaria angustifolia*, permitindo identificar quais conceitos os participantes já possuíam acerca da espécie. A Figura 5 que segue ilustra o desenvolvimento da atividade:

Figura 5 – Atuação estudantil durante o jogo dos “dados botânicos”



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

No dado botânico relacionado à biologia, esperava-se que os estudantes reconhecessem diferenças entre a araucária feminina e masculina, identificassem características relacionadas ao processo de polinização e compreendessem algumas transformações morfológicas da espécie ao longo do seu desenvolvimento, especialmente as alterações na conformação da copa entre indivíduos jovens e adultos. No dado botânico relacionado à ecologia, buscava-se que os estudantes identificassem a inserção da araucária no bioma Mata Atlântica, reconhecendo que a comunidade local está situada nesse bioma, além de compreenderem a importância ecológica da espécie para a dinâmica do ecossistema, especialmente no que se refere à alimentação da fauna e à dispersão do pinhão por animais como a gralha-azul e a cutia. Já no dado botânico relacionado à conservação, esperava-se que os estudantes reconhecessem a araucária como uma espécie ameaçada de extinção em decorrência da exploração predatória de sua madeira, compreendessem a importância do cumprimento da lei do defeso do pinhão e refletissem sobre a necessidade de preservação da

espécie, tanto pela sua relevância ecológica quanto por sua importância social, cultural e econômica para as famílias da comunidade local.

Ao longo da dinâmica, a professora-pesquisadora assumiu papel de mediador do processo educativo, realizando intervenções pedagógicas sempre que necessário, complementando as falas dos estudantes e aprofundando aspectos relacionados à *Araucaria angustifolia*. Com essa proposta, esperava-se que os estudantes mobilizassem conhecimentos prévios, relacionassem as imagens à vivência cotidiana e ampliassem gradativamente sua linguagem científica por meio das interações estabelecidas durante a aula. Além disso, a atividade buscou estimular o engajamento, a curiosidade e a sensibilização ambiental acerca da importância ecológica e da conservação da espécie.

A dinâmica desenvolvida aproxima-se da perspectiva de educação dialógica defendida por Paulo Freire (1987), ao valorizar a participação dos estudantes, a escuta e a circulação da palavra no processo educativo. Também dialoga com as metodologias ativas discutidas por José Moran (2018), nas quais o estudante assume papel protagonista na construção do conhecimento. Além disso, relaciona-se aos pressupostos da aprendizagem significativa de David Ausubel, discutidos por Moreira e Masini (2001), ao considerar os conhecimentos prévios dos estudantes como elemento fundamental para a construção de novos saberes.

Durante a dinâmica, observou-se que os estudantes apresentavam maior familiaridade com aspectos relacionados ao uso alimentar do pinhão e à presença da araucária no cotidiano da comunidade, especialmente em falas que relacionavam a espécie à coleta do pinhão e à geração de renda familiar. As imagens que abordavam os dispersores do pinhão, principalmente a gralha-azul e a cutia, despertaram interesse e favoreceram maior participação dos estudantes, que demonstraram reconhecer esses animais como frequentes na região. Por outro lado, aspectos relacionados à reprodução da espécie, como diferenciação entre araucária masculina e feminina e o processo de polinização, revelaram maior dificuldade de associação por parte dos participantes, evidenciando conhecimentos ainda pouco consolidados acerca da biologia da espécie. Neste contexto, ao aparecer a face do dado botânico relacionado à biologia da araucária sendo ali representado pelas estruturas reprodutivas da araucária feminina e masculina, surgiu o seguinte comentário “Lá em casa sempre pensamos que o pinheiro com os galhos para cima era pinheiro que dá pinhão e com os galhos para baixo era pinheiro macho, mas nunca tinha prestado atenção nessas pinhas do pinheiro macho”. A Figura 6 que segue ilustra as faces do dado botânico referente à biologia mostrando as estruturas reprodutivas femininas e masculinas da araucária e sua diferenciação dentro da espécie *Araucaria angustifolia*.

Figura 6 - Faces do dado botânico referente a biologia da araucária



Fonte: Imagens geradas em IA (2025).

Também chamou atenção o fato de alguns estudantes demonstrarem surpresa ao compreenderem a relação entre a retirada precoce do pinhão e os impactos sobre a fauna local e a regeneração natural da araucária. Durante a discussão, um dos estudantes comentou: *“Bah, prof, mas se eu chegar em casa dizendo que tem que deixar pinhão no pinheiro, ninguém vai me escutar. A gente tira tudo, não fica nada”*. A fala evidencia como a coleta do pinhão está profundamente inserida nas práticas culturais e econômicas das famílias da comunidade, ao mesmo tempo em que revela um distanciamento inicial em relação às implicações ecológicas dessa retirada integral. A partir dessa problematização, foi possível discutir com a turma como a coleta antecipada e excessiva do pinhão interfere na alimentação de animais dispersores, como a gralha-azul e a cutia, além de comprometer a regeneração natural da espécie, favorecendo reflexões acerca da importância da lei do defeso e da preservação da araucária para o equilíbrio

ecológico e para a própria subsistência das famílias da comunidade. As faces do dado botânico referente à ecologia que vieram a disparar discussões sobre os dispersores do pinhão. A imagem da esquerda ilustra a cutia alimentando-se da semente, já à direita a imagem mostra a gralha-azul transportando o pinhão, conforme a Figura 7 que segue:

Figura 7 – Dispersores do pinhão



Fonte: Imagens geradas em IA (2025).

As imagens relacionadas ao eixo da ecologia também suscitaram discussões relevantes entre os estudantes. Em uma das faces do dado botânico, era apresentada uma araucária isolada em meio a uma extensa área de lavoura. Ao observar a imagem, um dos estudantes comentou: *“Prof, mas se eu fosse dono dessa lavoura eu ia cortar esse pinheiro. Olha ali, ele já não tem muita função. Tá longe do mato. E também, se vai passar veneno na lavoura, isso aí só atrapalha as barras do pulverizador”*. A fala evidencia uma percepção inicialmente utilitarista da paisagem, associando a permanência da árvore à ausência de função produtiva dentro do sistema agrícola. A partir dessa colocação, tornou-se necessário discutir com os estudantes que, mesmo isolada, a araucária continua desempenhando importante função ecológica no ambiente. Nesse contexto, explicou-se que os animais não permanecem restritos a uma única área de mata, deslocando-se entre diferentes fragmentos florestais em busca de alimento, abrigo e condições adequadas para sobrevivência. Assim, mesmo árvores isoladas podem servir como fonte alimentar e ponto de apoio para a fauna e avifauna local durante esses deslocamentos. Além

disso, a discussão possibilitou abordar o conceito de corredores ecológicos e refletir sobre os impactos da fragmentação ambiental na dinâmica dos ecossistemas associados à Mata Atlântica. A Figura 8 que segue mostra araucária remanescente em meio à monocultura.

Figura 8 – Araucária remanescente em meio à monocultura do milho



Fonte: imagem gerada em IA (2025).

No eixo relacionado à conservação, uma das imagens apresentava o desmatamento da floresta com araucárias associado à presença de áreas de reflorestamento com *Pinus* sp. Ao observar a imagem, um dos estudantes comentou: *“Prof, lá para os lados da minha casa é bem comum ver isso aí. Não estou falando do desmatamento, porque cortar não dá, ninguém deixa mais cortar pinheiro, mas desses pinus aí. Tem cada vez mais e embaixo deles não se cria nada, é só aquelas folhas secas, nem bicho a gente vê lá”*. A partir dessa fala, foi possível perceber que os estudantes demonstravam reconhecer alterações ambientais decorrentes da substituição da vegetação nativa por espécies exóticas, ainda que de maneira empírica e associada às observações do cotidiano. Outro estudante complementou: *“Eu sei que esses pinus são ruins porque não são daqui do Brasil, mas também tem o lado bom, porque tendo pinus para fazer*

papel não precisa cortar as árvores daqui”. A colocação evidencia uma reflexão relevante por parte dos estudantes, ao reconhecerem simultaneamente os impactos ambientais associados às espécies exóticas e sua utilização econômica como alternativa à exploração de espécies nativas. Nesse contexto, as discussões possibilitaram problematizar os efeitos da substituição da Mata Atlântica por monoculturas florestais homogêneas, abordando aspectos relacionados à biodiversidade, à dinâmica ecológica do solo, à fauna local e aos impactos da fragmentação ambiental, sem desconsiderar as dimensões econômicas envolvidas nesse processo. A Figura 9 mostra o desmatamento da Floresta Ombrófila Mista contracenando com o reflorestamento de *Pinus sp.*

Figura 9 – Desmatamento da Floresta Ombrófila Mista



Fonte: imagem gerada em IA (2025).

Outra imagem que despertou interesse dos estudantes foi a que representava a prática da enxertia em *Araucaria angustifolia*. Diante da imagem, uma estudante comentou: “*Mas que interessante, eu nem sabia que existia enxerto de pinheiro*”. Em seguida, outra colega acrescentou: “*Pode ser então que, tendo plantação de pinheiro, as pessoas não precisem mais tirar tanto pinhão do mato e daí os animais tenham o que comer. Pode ser uma boa alternativa, né, prof?*”. As falas evidenciam que a discussão possibilitou aos estudantes elaborarem hipóteses e associações relacionadas ao manejo sustentável da espécie e às possibilidades de conservação da araucária. A partir dessas contribuições, foi possível discutir que técnicas como a enxertia podem favorecer a produção de pinhão em ambientes cultivados, reduzindo

parcialmente a pressão sobre populações nativas da espécie. Além disso, a atividade permitiu refletir sobre estratégias de conservação que conciliem preservação ambiental, manutenção da fauna associada à araucária e utilização econômica sustentável da espécie pelas comunidades locais. A Figura 10 ilustra o processo de enxertia.

Figura 10 – Manejo da araucária para produção e comércio de pinhão



Fonte: imagem gerada em IA (2025).

No decorrer da atividade, observou-se que, dentre os 16 estudantes, apenas um optou por não participar da dinâmica proposta. Diante dessa situação, a professora retomou momentaneamente a condução da atividade, assumindo a continuidade das discussões como mediadora do processo, tal encaminhamento buscou respeitar a individualidade do aluno, considerando que nem todos os sujeitos se sentem confortáveis em se expressar oralmente em atividades coletivas. Ainda assim, o fato de 15 dos 16 estudantes terem participado ativamente da dinâmica representa um índice de 94% de participação da turma, número considerado expressivo e que evidencia o engajamento dos estudantes ao longo da aula, bem como a receptividade da turma à proposta metodológica desenvolvida.

A prática da aula expositiva dialogada, fundamentada em Paulo Freire (1987), articulada à dinâmica adaptada dos anatóblocos de Ventrella (2016), denominados nesta pesquisa como “dados botânicos”, mostrou-se eficaz para promover o engajamento e a

participação dos estudantes durante a atividade, contribuindo para o alcance dos objetivos propostos para o encontro. A metodologia utilizada favoreceu a expressão das ideias, a interação entre os participantes, a troca de saberes entre os pares, manteve o estudante como elemento central do processo de aprendizagem e o professor como mediador na construção do conhecimento.

5.3 ENCONTRO III

No terceiro encontro, foi desenvolvida uma aula prática investigativa sobre as estruturas vegetais da *Araucaria angustifolia*, organizada por meio de uma dinâmica rotativa em estações temáticas, com o objetivo de favorecer a observação, a investigação e a construção ativa do conhecimento científico pelos estudantes. Nessa perspectiva, Carvalho (2013) destaca que atividades investigativas possibilitam aos estudantes assumir papel ativo na construção do conhecimento, por meio da observação, da formulação de explicações e da análise de fenômenos. Inicialmente, a atividade havia sido planejada para ocorrer no laboratório de Ciências da escola, e os estudantes foram previamente informados sobre essa proposta, o que gerou entusiasmo e expectativa entre os participantes. Contudo, em razão de um contratempo institucional ocorrido no dia da atividade, foi necessária a reorganização da prática para o espaço da própria sala de aula. Tal readequação está de acordo com Libâneo (2017), ao defender que o planejamento docente deve constituir-se como instrumento orientador da prática pedagógica, sem assumir caráter rígido, uma vez que o processo de ensino está sujeito a adaptações decorrentes das condições concretas do contexto escolar. Ainda assim, buscou-se preservar o caráter investigativo da proposta, adaptando a dinâmica inicialmente prevista.

Para introduzir a temática, realizou-se uma aula expositiva dialogada com o auxílio de slides previamente elaborados e disponibilizados aos estudantes para consulta, abordando os principais conceitos relacionados à biologia e às estruturas vegetais da araucária que seriam posteriormente observadas durante a atividade prática. Essa etapa inicial mostrou-se relevante por oportunizar a mobilização de conhecimentos prévios e fornecer subsídios conceituais para a análise das estruturas investigadas, favorecendo a construção de novas relações cognitivas. Tal aspecto aproxima-se da perspectiva da aprendizagem significativa, segundo a qual novas aprendizagens tendem a consolidar-se de forma mais consistente quando estabelecem conexões com conhecimentos previamente construídos pelos estudantes (Moreira; Masini, 2001).

Na sequência, a sala de aula foi reorganizada em cinco estações temáticas, cada uma contendo diferentes estruturas vegetais previamente selecionadas para observação e análise. A proposta contemplou cortes transversais do caule da araucária, epífitas, casca do tronco, grimpas, estruturas reprodutivas masculinas e femininas, pinhões, falhas e observação microscópica de pólen. Os estudantes foram organizados em grupos e participaram da dinâmica rotativa, deslocando-se entre os diferentes espaços em sentido horário, com tempo previamente determinado para permanência em cada etapa da atividade. A Figura 11 ilustra a organização das estações de aprendizagem preparadas para o desenvolvimento da aula prática investigativa sobre estruturas vegetais da *Araucaria angustifolia*.

Figura 11 – Organização das estações de aprendizagem para prática investigativa

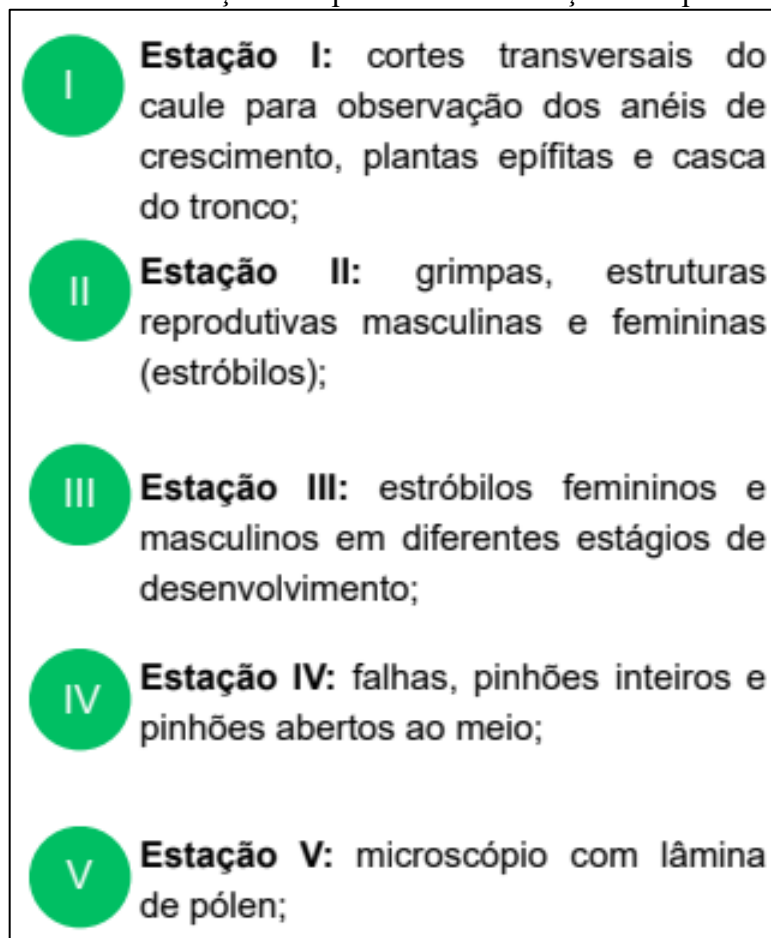


Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Após participarem da aula expositiva dialogada sobre a biologia da araucária, os estudantes receberam três pranchas de atividades contendo espaços destinados ao registro, por meio de desenhos, das estruturas observadas, bem como à descrição de suas respectivas funções biológicas.

Durante a atividade, os grupos permaneceram em cada estação por um período determinado e, posteriormente, realizaram a rotação em sentido horário, possibilitando que todos os participantes percorressem as diferentes estações propostas. A Figura 12 retrata o mapeamento das estações de aprendizagem organizadas para a aula prática investigativa. Sendo estação I, cortes transversais do caule para observação dos anéis de crescimento, plantas epífitas e casca do tronco; estação II, grimpas e estruturas reprodutivas masculinas e femininas da araucária; estação III, estróbilos femininos e masculinos em diferentes estágios de desenvolvimento; estação IV, falhas, pinhões inteiros e pinhões abertos ao meio; e estação V, observação microscópica de lâmina contendo pólen da araucária masculina.

Figura 12 – Estruturação e mapeamento das estações de aprendizagem



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Em cada estação, os estudantes foram incentivados a observar atentamente as estruturas vegetais disponibilizadas, discutir suas características entre os pares, elaborar representações por meio do desenho e identificar suas funções com o auxílio dos materiais de apoio presentes na atividade. Nesse sentido, a representação gráfica mostrou-se pedagogicamente relevante, uma vez que imagens e recursos visuais não se restringem à função meramente ilustrativa, mas participam ativamente da construção do pensamento científico e da elaboração de significados no processo de aprendizagem (Martins; Gouvêa; Piccinini, 2005).

Ao longo do encontro, a professora-pesquisadora assumiu papel de mediadora do processo educativo, realizando intervenções pedagógicas, esclarecendo dúvidas e estimulando os estudantes a relacionarem as observações práticas aos conceitos científicos abordados anteriormente. De acordo com Alcântara (2020), a pesquisa em sala de aula deve ultrapassar a simples reprodução de informações, favorecendo processos investigativos que envolvam análise, reflexão e problematização da realidade. Nesse processo, o professor assume papel de mediador do conhecimento, incentivando a autonomia intelectual e o comportamento pesquisador dos estudantes.

Desde o início da atividade, os estudantes mostraram-se engajados e interessados em participar da proposta, especialmente pela possibilidade de manipular estruturas biológicas relacionadas à araucária presentes em seu cotidiano. Durante a prática, os estudantes comentavam entre si sobre o reconhecimento das estruturas observadas, destacando: *“São coisas que a gente já conhece, mas que não prestava atenção”*, evidenciando que a atividade possibilitou um novo olhar sobre elementos presentes em sua realidade cotidiana. Observou-se que a aproximação concreta com as estruturas vegetais favoreceu maior envolvimento dos estudantes com os conteúdos trabalhados, permitindo que conceitos anteriormente percebidos de forma abstrata passassem a ser compreendidos a partir da observação direta e da investigação. A Figura 13 mostra os estudantes no trabalho com as estações de aprendizagem.

Figura 13 – Estudantes na observação, pesquisa e registro das estruturas vegetais



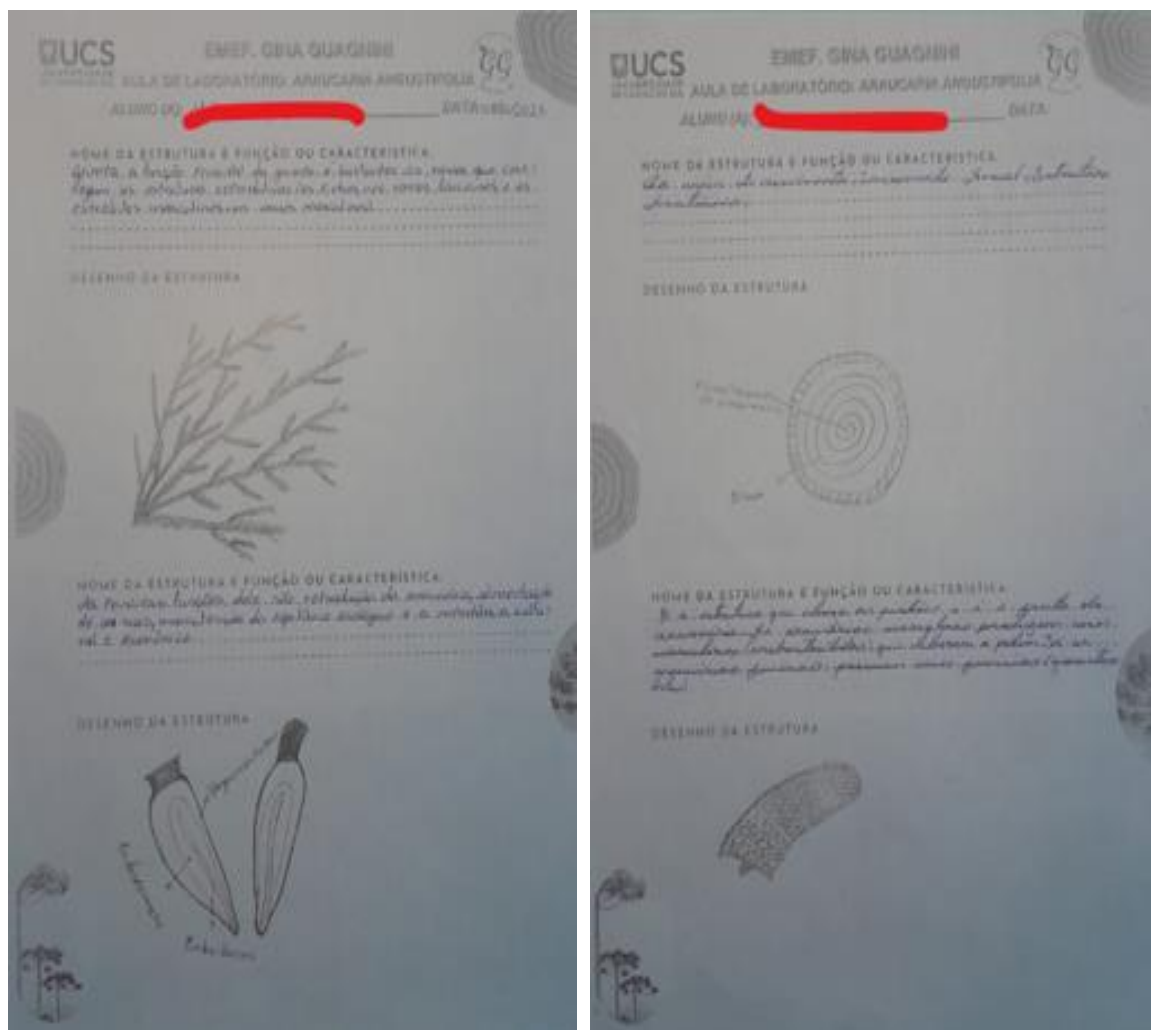
Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Outro aspecto que chamou atenção ao longo da atividade foi o envolvimento dos estudantes com os registros gráficos das estruturas observadas. Durante a elaboração dos desenhos, os estudantes demonstravam preocupação em representar fielmente os detalhes morfológicos das estruturas analisadas.

A seguir, serão apresentadas algumas pranchas produzidas pelos estudantes durante a aula prática investigativa, contendo registros gráficos e descrições das estruturas vegetais observadas ao longo das estações de aprendizagem. Os materiais elaborados, que podem ser observados na Figura 14 evidenciam o envolvimento e o empenho dos estudantes na realização da atividade, bem como, o esforço em representar, interpretar e compreender as estruturas analisadas durante a prática laboratorial. Para tal, o primeiro aluno relacionou com o desenho da grimpá o nome da estrutura e sua função ou característica “*Grimpa, a função principal da grimpá é sustentar os ramos que carregam as estruturas reprodutivas. As funções são produção reprodutiva, crescimento apical, distribuição dos galhos.*” Ao desenhar o pinhão aberto, o mesmo estudante escreveu “*As principais funções são reprodução da araucária, alimentação de animais (dispersão zoocórica), manutenção do equilíbrio ecológico, importância cultural e econômica.*” Ainda referindo-se a análise das pranchas de desenho, ao desenhar o

seccionamento transversal do tronco, o segundo estudante escreveu “São anéis de crescimento: incremento anual, estrutura anatômica”. Já ao desenhar o estróbil masculino, o aluno escreveu “É uma estrutura da araucária masculina, produzem cones masculinos (androstróbilos) que liberam o pólen. Já as araucárias femininas possuem cones femininos (ginostrobilos).” A figura 14 mostra respectivamente as respostas do primeiro e do segundo estudante.

Figura 14 – Pranchas produzidas pelos estudantes



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Na estação I, destinada à observação dos cortes transversais do caule, casca do tronco e plantas epífitas, os estudantes demonstraram curiosidade em relação aos anéis de crescimento da araucária, especialmente ao compreenderem que as variações climáticas ao longo dos anos ficam registradas no tronco da árvore. Durante as discussões, os estudantes buscavam relacionar os anéis observados aos períodos chuvosos e secos enfrentados pela espécie ao longo de seu

desenvolvimento, procurando compreender como as condições ambientais interferem no crescimento vegetal. Essa parte da dinâmica rotativa possibilitou discutir aspectos relacionados ao desenvolvimento vegetal, idade aproximada da árvore e influência das condições ambientais sobre sua formação, como ilustra a Figura 15.

Figura 15 – Estação I- Observação dos cortes transversais do caule da araucária



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Ainda na estação I, um dos estudantes encontrou um pequeno inseto avermelhado em uma epífita popularmente conhecida como “cravinho-do-mato”. Ao observar a relação entre os organismos presentes na estrutura vegetal, o estudante comentou: *“Essa planta vive no pinheiro e o besourinho vive na planta, como se fosse um condomínio”*. A fala evidencia a construção espontânea de associações ecológicas pelos estudantes, demonstrando compreensão inicial acerca das relações de interdependência existentes nos ecossistemas.

A partir da descoberta do inseto, outro estudante sugeriu que o organismo fosse observado no microscópio. Após a visualização ampliada, os estudantes demonstraram entusiasmo e surpresa ao afirmarem: *“Tão pequeno e ali parece um monstro”*. A situação possibilitou ampliar as discussões para aspectos relacionados à classificação biológica dos insetos, permitindo abordar características gerais dos artrópodes e refletir sobre as diferentes escalas de observação presente.

Na estação II, relacionada às grimpas e às estruturas reprodutivas masculinas e femininas da araucária, os estudantes demonstraram grande interesse em manipular as estruturas vegetativas e reprodutivas da espécie. Nesse contexto, um dos estudantes comentou: *“Mas é impossível desenhar uma grimpa!”*. A fala evidencia o nível de atenção e detalhamento exigido pela atividade, uma vez que o desenho científico levou os estudantes a observarem características que anteriormente passavam despercebidas. A Figura 16 ilustra a atividade sendo realizada.

Figura 16 – Estação II – Registros e representações das estruturas vegetais



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Na estação III, destinada à observação dos estróbilos femininos e masculinos em diferentes estágios de desenvolvimento, os estudantes demonstraram surpresa ao compreenderem as transformações ocorridas ao longo do processo reprodutivo da araucária. Durante a atividade, um dos estudantes comentou: “*Nem sabia que essa florzinha aí ia virar uma pinha*”. Diante da afirmação do estudante, a professora-pesquisadora realizou uma breve intervenção, esclarecendo que as gimnospermas não apresentam flores, mas possuem estruturas reprodutivas especializadas, denominadas estróbilos, popularmente conhecidos como pinhas. A partir dessa explicação, buscou-se diferenciar a estrutura observada pelo estudante das flores presentes nas angiospermas, favorecendo a compreensão das particularidades reprodutivas da *Araucaria angustifolia*. Outro colega complementou: “*Nem dá pra ver no pinheiro, é tudo verde. Aqui dá pra ver bem*”. As falas evidenciam como a observação direta favoreceu a compreensão do desenvolvimento das estruturas reprodutivas da espécie e possibilitou aos estudantes visualizar etapas do ciclo reprodutivo que normalmente passam despercebidas no ambiente natural. Segundo Bedin (2020), a experimentação favorece a construção de aprendizagens mais significativas ao aproximar os conteúdos escolares das vivências dos estudantes, despertando o interesse pela ciência e ampliando a compreensão acerca dos fenômenos naturais. Além disso, os estudantes demonstraram surpresa ao descobrirem que o processo completo de desenvolvimento do pinhão pode levar aproximadamente dois anos. A descoberta favoreceu discussões relacionadas ao ciclo reprodutivo da espécie e à importância da preservação das araucárias para manutenção de sua regeneração natural. Os estróbilos masculinos também despertaram curiosidade entre os estudantes, especialmente por serem estruturas frequentemente encontradas caídas sob as araucárias na comunidade local. Durante a atividade, observou-se que os estudantes passaram a reconhecer essas estruturas e compreender sua função no processo reprodutivo da espécie, demonstrando avanço conceitual em relação às discussões realizadas no encontro anterior, conforme pode ser observado na Figura 17.

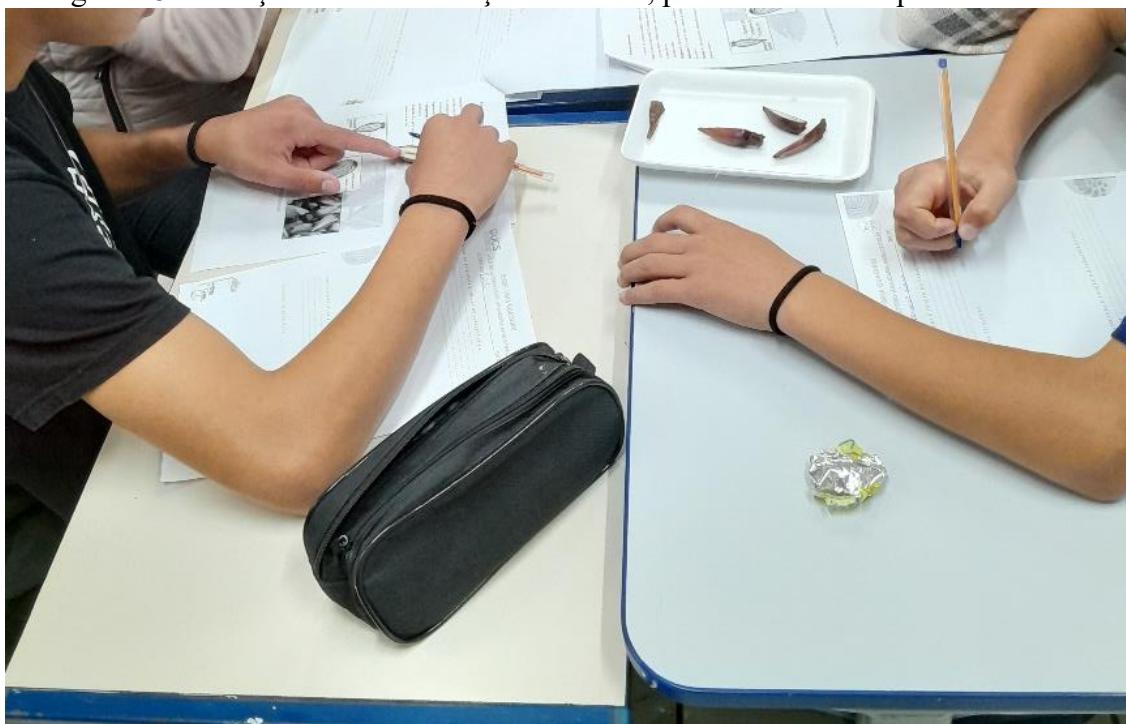
Figura 17 – Estação III – Observação de estróbilos femininos jovens da *Araucaria Angustifolia* em diferentes estágios do desenvolvimento reprodutivo



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Na estação IV, relacionada à observação das falhas, pinhões inteiros e pinhões abertos ao meio, os estudantes estabeleceram relações entre as estruturas vegetais e aspectos ecológicos relacionados à alimentação da fauna local. Ao observarem o pinhão aberto ao meio, uma estudante comentou: *“Então essa parte é que alimenta nós e os animais”*, referindo-se ao endosperma da semente. A colocação demonstra a construção de relações entre estrutura e função biológica, evidenciando processos de aprendizagem significativa mediados pela observação prática. Ao observar um pinhão aberto, um estudante comentou: *“Já vi um charão comendo um pinhão e ele come só esse fiozinho do meio, o resto derruba”*, referindo-se ao embrião da semente. A fala evidencia conhecimentos empíricos construídos a partir da convivência dos estudantes com a fauna regional e possibilitou discutir aspectos relacionados à dispersão das sementes e à alimentação de espécies associadas à araucária. Conforme discute Demo (2013), a prática possui papel fundamental no processo educativo por possibilitar que os conhecimentos teóricos sejam confrontados com a realidade concreta, permitindo verificar sua aplicabilidade e coerência. Para o autor, é na prática que a teoria se materializa, possibilitando ao sujeito testar hipóteses, interpretar fenômenos e construir compreensões mais consistentes acerca da realidade observada. A Figura 18 mostra os estudantes em ação de observação.

Figura 18 – Estação IV – Observação de falhas, pinhões inteiros e pinhões abertos



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

A estação V, destinada à observação microscópica do pólen da araucária masculina, foi a que despertou maior entusiasmo entre os estudantes, sendo considerada o ápice da atividade prática. Os participantes demonstraram grande interesse pela utilização do microscópio e disputavam repetidamente a observação da lâmina contendo os esporos masculinos da araucária. A possibilidade de visualizar estruturas microscópicas provocou encantamento e intensa curiosidade científica entre os estudantes. Os participantes demonstraram grande interesse pela utilização do microscópio e disputavam repetidamente a observação da lâmina contendo os esporos masculinos. Nesse contexto, a utilização do microscópio favoreceu não apenas a observação das estruturas reprodutivas da araucária, mas também o desenvolvimento da curiosidade científica, da investigação e da problematização dos fenômenos observados, como retrata a Figura 19.

Figura 19 – Estação V – Observação microscópica do pólen da araucária masculina



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

A prática investigativa desenvolvida aproxima-se da perspectiva de educação dialógica defendida por Freire (1987), ao valorizar a participação ativa dos estudantes, a problematização da realidade e a construção coletiva do conhecimento. Também dialoga com as metodologias ativas discutidas por Moran (2018), nas quais o estudante assume papel central no processo de aprendizagem. Além disso, relaciona-se aos pressupostos da aprendizagem significativa de Ausubel, discutidos por Moreira e Masini (2001), ao considerar os conhecimentos prévios e as vivências dos estudantes como elementos fundamentais para a construção de novos saberes.

Conforme Bedin (2020), as aulas práticas no ambiente escolar favorecem a alfabetização científica, estimulam a observação, a investigação e aproximam os conteúdos escolares da realidade vivenciada pelos estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais significativo, participativo e contextualizado. Nesse contexto, a intensa participação dos estudantes, o envolvimento durante as observações, a curiosidade despertada pelas estruturas analisadas e a capacidade de relacionar os conteúdos científicos ao cotidiano demonstram o relevante potencial pedagógico da aula prática no ensino de Botânica.

5.4 ENCONTRO IV

O quarto encontro da intervenção pedagógica contou com a participação de 16 estudantes, os quais demonstraram entusiasmo e receptividade desde o início da atividade. Ao final da aula, foi desenvolvida a proposta metodológica da Sala de Aula Invertida, metodologia ativa que desloca o primeiro contato dos estudantes com os conteúdos para momentos anteriores à aula, reservando o tempo presencial para problematizações, discussões, esclarecimento de dúvidas e aprofundamento conceitual (Valente, 2018). Nesse sentido, foram disponibilizados aos estudantes materiais para serem acessados e estudados em casa, com o propósito de subsidiar e mobilizar conhecimentos acerca das Unidades de Conservação. O contato prévio com esses conteúdos buscou favorecer a preparação dos estudantes para o encontro subsequente, a saída de campo, possibilitando a compreensão de aspectos relevantes que seriam posteriormente explorados durante a visita à unidade de conservação.

Inicialmente, os estudantes foram organizados em círculo, com o objetivo de favorecer o diálogo, a escuta e a participação coletiva. Como questão disparadora, a professora propôs o seguinte questionamento: *“o que vocês podem falar sobre unidades de conservação?”*. A partir dessa provocação inicial, emergiram manifestações espontâneas que evidenciaram conhecimentos prévios relevantes sobre a temática. Um dos estudantes relatou: *“eu lembro que no 5º ano a senhora falou sobre isso pra nós, sobre a ‘reserva’ aqui de Muitos Capões”*. Outro estudante afirmou: *“pelo nome dá pra perceber que é um lugar que serve para proteger alguma coisa”*. Em seguida, uma aluna complementou: *“isso, para proteger um animal ou planta que está prestes a acabar”*, ao que outro estudante acrescentou: *“entrando em extinção”*.

Essas manifestações revelam que, ainda que de forma inicial e expressa em linguagem própria da faixa etária, os estudantes já apresentavam noções elementares relacionadas à finalidade das Unidades de Conservação, especialmente no que se refere à proteção da biodiversidade e à preservação de espécies ameaçadas. Tal constatação reforça a importância da valorização dos conhecimentos prévios como ponto de partida para a construção de novos aprendizados. Nessa perspectiva, Moreira (2011), ao discutir a teoria da aprendizagem significativa, enfatiza que a aprendizagem ocorre de maneira mais efetiva quando novas informações conseguem estabelecer relações com conhecimentos previamente existentes na estrutura cognitiva dos estudantes. Assim, observa-se que a metodologia adotada favoreceu a ativação desses conhecimentos iniciais, possibilitando a construção progressiva e contextualizada da aprendizagem sobre a temática ambiental abordada.

Durante esse momento, a professora atuou como mediadora, articulando as contribuições dos estudantes e organizando os saberes apresentados, de modo a construir coletivamente uma linha de raciocínio coerente acerca do tema. Essa postura pedagógica encontra respaldo na proposta da sala de aula invertida, na qual o professor deixa de ocupar exclusivamente o papel de transmissor de conteúdos para assumir função mediadora na construção do conhecimento.

Na sequência, foi realizada a apresentação de slides com a finalidade de aprofundar os conhecimentos sobre Unidades de Conservação. Com auxílio visual e explicações dialogadas, foram abordadas as duas principais categorias de Unidades de Conservação: as de proteção integral e as de uso sustentável, esclarecendo aos estudantes as especificidades de cada modalidade, especialmente no que diz respeito às possibilidades e limitações de uso humano nesses espaços. O recurso visual mostrou-se importante para facilitar a compreensão conceitual, especialmente considerando a complexidade temática para estudantes do 7º ano do ensino fundamental.

Entretanto, ao longo das discussões, emergiram falas particularmente significativas e preocupantes, por evidenciarem práticas naturalizadas no contexto sociocultural dos estudantes. Um dos alunos relatou: *“eu conheço essa reserva aqui de Muitos Capões e conto pra vocês que muita gente entra e caça lá dentro, levam até cachorro pra caçar”*. Outro complementou: *“sim, meu pai e meu tio tiram pinhão lá”*.

Tais manifestações revelam um aspecto extremamente relevante do processo educativo: a coexistência entre conhecimentos conceituais sobre conservação e práticas culturais locais que, por vezes, entram em conflito com os princípios preservacionistas. O relato espontâneo dos estudantes evidencia a naturalização de ações como caça e exploração inadequada de recursos naturais em áreas protegidas, demonstrando a necessidade de intervenções pedagógicas que ultrapassem a mera transmissão de conceitos e promovam reflexão crítica acerca das relações entre ser humano e meio ambiente.

Diante dessas manifestações, a professora retomou o conceito de conservação, enfatizando a importância da preservação das espécies ainda existentes e promovendo uma discussão orientada à desconstrução de práticas socialmente naturalizadas que comprometem a biodiversidade. Esse momento mostrou-se particularmente relevante, pois permitiu que a aprendizagem extrapolasse o nível conceitual, alcançando uma dimensão ética e formativa, essencial à Educação Ambiental crítica.

Ao final da aula, os estudantes foram informados de que, no encontro subsequente, realizariam uma saída de campo para conhecer a Estação Ecológica Aracuri Esmeralda, localizada no próprio município. Cabe destacar que os estudantes comumente se referem a esse espaço como “*reserva do Bom Retiro*”, evidenciando familiaridade com o local, ainda que por meio de nomenclatura popular.

O anúncio da atividade gerou expressiva empolgação entre os estudantes, os quais demonstraram entusiasmo e curiosidade, formulando diversos questionamentos sobre a atividade, como o que deveriam levar, se a saída ocorreria mesmo em caso de chuva e se seria necessário o uso de botas de borracha. As dúvidas foram prontamente esclarecidas, e observou-se elevado engajamento frente à proposta da atividade prática, aspecto que reforça o potencial motivador das metodologias ativas associadas à contextualização do ensino.

Além disso, foram encaminhadas aos responsáveis autorizações para participação na saída de campo, bem como informativos contendo orientações referentes a horário, vestimenta e demais aspectos logísticos da atividade. Ressalta-se ainda que a gestão da Estação Ecológica foi previamente contatada, tanto para o agendamento da visita quanto para alinhamento dos objetivos pedagógicos da atividade, de modo que a recepção e as informações compartilhadas fossem adequadas à faixa etária dos estudantes.

Ainda nesse encontro, foram explicitados os critérios avaliativos da atividade de campo. Os estudantes foram orientados a organizar-se em duplas ou trios, utilizando aparelho celular ou máquina fotográfica, previamente autorizados pelos responsáveis, para a elaboração de um relatório fotográfico contendo três registros relacionados à biologia, ecologia e conservação da araucária. Também foi informado que a produção final seria desenvolvida posteriormente na aula de informática, em articulação com o professor responsável por esse componente curricular, demonstrando o caráter interdisciplinar da proposta. Além do registro de imagens, os estudantes deveriam justificar a relação entre cada imagem escolhida e a temática proposta, promovendo observação crítica e interpretação ambiental durante a atividade.

Como estratégia complementar da metodologia da Sala de Aula Invertida, ao término da aula foram disponibilizados materiais de estudo extraclasse em formato de vídeos, encaminhados por meio do grupo de *WhatsApp* da turma, composto por estudantes e seus responsáveis. Essa ação ampliou o acesso ao conteúdo e favoreceu a continuidade do processo de aprendizagem para além do espaço escolar, fortalecendo a autonomia discente e o envolvimento familiar no acompanhamento pedagógico.

De modo geral, o encontro mostrou-se extremamente produtivo, evidenciando participação ativa, mobilização de conhecimentos prévios, envolvimento emocional e interesse genuíno dos estudantes pela temática proposta. Conforme destaca Valente (2018), a Sala de Aula Invertida favorece o protagonismo dos estudantes ao transferir para momentos prévios o contato inicial com os conteúdos, possibilitando que o tempo presencial seja dedicado à interação, à reflexão, à resolução de problemas e à construção colaborativa do conhecimento. Nesse sentido, a metodologia adotada, articulando aula expositiva dialogada e elementos da Sala de Aula Invertida, mostrou-se promissora, especialmente pela capacidade de despertar curiosidade, senso crítico e engajamento frente às questões ambientais relacionadas à conservação da araucária e dos ecossistemas associados.

Ainda que não tenha sido possível verificar, neste momento, o acesso efetivo dos estudantes aos materiais encaminhados para estudo extraclasse, observou-se expressivo interesse da turma diante da proposta, inclusive com iniciativa espontânea para ampliar as possibilidades de acesso ao conteúdo. Mesmo após a informação de que os links seriam disponibilizados no grupo de *WhatsApp* da turma, alguns estudantes demonstraram interesse em anotá-los em seus cadernos, justificando a curiosidade em compreender previamente o ambiente que visitariam no encontro subsequente. Tal envolvimento ficou evidenciado na fala de um dos estudantes: *“vamos ver com a professora de português se sobrar um tempinho, se dá pra nós assistir na aula dela, porque eu fiquei bastante curioso e quero saber o que eu vou encontrar por lá”*. Esse comportamento sugere que a estratégia despertou engajamento e antecipação cognitiva em relação à experiência futura, indicando o potencial da Sala de Aula Invertida como metodologia ativa capaz de favorecer autonomia, protagonismo discente e maior envolvimento com o processo de aprendizagem.

5.5 ENCONTRO V

A quinta intervenção pedagógica consistiu na realização de uma saída de campo à Estação Ecológica (ESEC) de Aracuri-Esmeralda, Unidade de Conservação gerida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), com suporte da equipe da Floresta Nacional (FLONA) de Passo Fundo/RS. A proposta foi estruturada com o objetivo de possibilitar aos estudantes a observação, em ambiente natural, das inter-relações existentes entre a *Araucaria angustifolia* e os demais componentes bióticos e abióticos do ecossistema,

oportunizando a articulação entre os conhecimentos teóricos anteriormente construídos e a vivência prática em contexto real.

Cabe destacar que a efetividade desta atividade esteve diretamente associada ao planejamento pedagógico desenvolvido no encontro anterior, no qual foi empregada a metodologia da sala de aula invertida como estratégia preparatória para a saída de campo. O envio prévio de materiais audiovisuais por meio do grupo de *WhatsApp* da turma possibilitou que os estudantes chegassem a campo com conhecimentos introdutórios acerca da espécie estudada, das características ecológicas da araucária e da função socioambiental das Unidades de Conservação. Tal constatação tornou-se evidente ao longo da visita, especialmente diante das manifestações dos próprios estudantes, que demonstraram familiaridade com conceitos previamente trabalhados e maior segurança para interagir com os conteúdos abordados em campo. Moran (2018) destaca que metodologias que promovem maior participação dos estudantes nos processos de aprendizagem potencializam o engajamento, a autonomia e a apropriação mais profunda dos conteúdos.

Essa articulação entre a preparação prévia, desenvolvida por meio da sala de aula invertida, e a vivência prática da saída de campo dialoga diretamente com os pressupostos das metodologias ativas, ao favorecer o protagonismo discente e a construção significativa do conhecimento. Nessa perspectiva, Lazzari *et al.*, (2017) defendem que estratégias de ensino que promovem o contato direto com a natureza favorecem a contextualização dos fenômenos naturais, permitindo que os estudantes associem os conhecimentos construídos em sala de aula às experiências vivenciadas em ambientes naturais. Assim, a realização da visita à Unidade de Conservação constituiu uma oportunidade concreta para que os participantes ampliassem e ressignificassem os conhecimentos previamente mobilizados, experienciando de forma direta conteúdos relacionados à biologia, à ecologia e à conservação da *Araucaria angustifolia*.

Nesse contexto, os estudantes saíram da escola por volta das 8 horas da manhã com destino à unidade de conservação, onde foram recepcionados pelo engenheiro agrônomo Adão Gullich, gestor da estação ecológica. Inicialmente, o grupo participou de um momento de acolhimento e contextualização em espaço expositivo da própria unidade, no qual foram apresentados dados técnicos sobre a ESEC, informações sobre a biodiversidade local e registros fotográficos da fauna regional. Embora, nesse momento inicial, os estudantes tenham se mostrado tímidos diante dos questionamentos realizados pelo gestor, sem verbalizarem dúvidas, observou-se postura atenta e interesse pelas explicações apresentadas. Tal comportamento pode ser compreendido como parte natural do processo de inserção em um

ambiente novo, especialmente diante da presença de um mediador externo com reconhecido conhecimento técnico. A Figura 20 ilustra a visita a Unidade de Conservação.

Figura 20 – Momento de acolhimento e explanação de dados técnicos referentes à Unidade de Conservação



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Ainda durante esse momento introdutório, a experiência sensorial já despertava a curiosidade do grupo, uma vez que foi possível observar, nas proximidades do espaço de acolhimento, a presença de espécies como graxains, socó-graciosa, gralha-azul, papagaios e aves popularmente identificadas pelos estudantes como grimpeiros. Além disso, a presença de mariposas e borboletas que adentravam o ambiente despertou admiração entre os participantes. A observação direta da fauna local constituiu-se como elemento significativo da experiência, ampliando o envolvimento dos estudantes com a atividade e favorecendo a aproximação com a biodiversidade presente na Unidade de Conservação. A Figura 21 ilustra o relato anterior.

Figura 21 – Registro da fauna na Estação Ecológica de Aracuri-Esmeralda



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Esses elementos evidenciam que, mesmo antes da trilha propriamente dita, a atividade já promovia contato direto com a biodiversidade, favorecendo a sensibilização ambiental e a ampliação do olhar investigativo dos estudantes. Conforme destacam Marques *et al.*, (2021), as aulas de campo configuram-se como importantes facilitadoras da aprendizagem, especialmente por oportunizarem a compreensão de conceitos relacionados à dinâmica, equilíbrio, manejo, uso e conservação dos ambientes naturais.

Embora atentos às explicações iniciais, os estudantes demonstravam crescente expectativa pelo início das atividades em campo, evidenciando entusiasmo e desejo de interagir mais diretamente com o ambiente natural. Esse comportamento, pode ser interpretado como manifestação de engajamento diante da proposta experiencial. Como defende Freire (1987), ensinar exige respeito à autonomia do educando e à sua condição de sujeito ativo no processo de aprendizagem. Sob essa perspectiva, a saída de campo permitiu que os estudantes deixassem

a posição passiva de ouvintes para assumirem uma postura investigativa, interagindo diretamente com os fenômenos observados.

Ao longo da trilha ecológica, o gestor da unidade realizava paradas estratégicas em diferentes pontos do percurso para apresentar informações sobre a paisagem, a biodiversidade local e as relações ecológicas observáveis naquele ambiente, conforme mostra a Figura 22. Nessas ocasiões, os estudantes se aproximavam ao redor do mediador e acompanhavam atentamente as explanações, demonstrando interesse genuíno pela experiência. A mediação técnica realizada durante o percurso mostrou-se fundamental para potencializar a aprendizagem, uma vez que possibilitou a tradução de conceitos científicos para uma linguagem acessível ao nível de compreensão dos participantes, favorecendo a construção de sentidos a partir da observação concreta do ambiente.

Figura 22 – Estudantes na trilha ecológica na Estação Ecológica Aracuri-Esmeralda



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Diante desse contexto começaram a emergir manifestações espontâneas dos estudantes, revelando curiosidade científica, mobilização de conhecimentos prévios e construção ativa da aprendizagem. Durante a caminhada, um dos estudantes questionou: “*por que os pinheiros têm troncos tão finos dentro do mato e ali fora são mais grossos?*”. Tal indagação revela um importante movimento de observação científica e elaboração de hipóteses a partir da realidade observada, evidenciando que o estudante não se limitava à contemplação do ambiente, mas buscava interpretar os fenômenos ecológicos ali presentes. Esse tipo de postura investigativa é coerente com a perspectiva defendida por Morin (2000), ao propor uma

educação capaz de integrar diferentes saberes e favorecer a compreensão da complexidade dos fenômenos naturais.

Da mesma forma, surgiram manifestações como “*essa árvore eu conheço, é mamica-de-cadela*” e “*não encoste nessa árvore, pode te dar bugre*”. Tais falas evidenciam a mobilização de saberes prévios e conhecimentos empíricos construídos a partir das vivências dos próprios estudantes em seu contexto sociocultural. Sob a perspectiva da aprendizagem significativa, esses conhecimentos prévios assumem papel fundamental no processo de construção de novos saberes, uma vez que, conforme Moreira (2001), a aprendizagem ocorre de forma mais consistente quando novas informações encontram conceitos já presentes na estrutura cognitiva do sujeito.

A postura do gestor da unidade diante desses apontamentos mostrou-se pedagogicamente significativa, uma vez que suas explicações foram conduzidas em linguagem compatível com a faixa etária dos estudantes, valorizando os questionamentos apresentados e transformando tais manifestações em oportunidades de aprendizagem. Essa mediação qualificada foi fundamental para que a experiência extrapolasse o caráter contemplativo, constituindo-se efetivamente como espaço educativo.

Como estratégia de avaliação e consolidação das aprendizagens, foi solicitado aos estudantes um relatório fotográfico digital (Figura 25) contendo registros representativos dos eixos biologia, ecologia e conservação da *Araucaria angustifolia*. A análise desses materiais demonstra que os participantes compreenderam a proposta avaliativa e conseguiram associar os registros produzidos durante a visita aos conceitos discutidos ao longo da intervenção pedagógica. Vale ressaltar que o relatório fotográfico foi produzido na aula de informática com prévio acordo estabelecido com o professor do referido componente curricular do turno integral da escola. Neste contexto, paralelamente às explicações e observações realizadas durante a trilha, a professora constantemente retomava com os estudantes a proposta avaliativa da atividade, lembrando-os acerca da elaboração do relatório fotográfico digital. Observou-se que os participantes discutiam entre si quais registros poderiam representar os eixos biologia, ecologia ou conservação da *Araucaria angustifolia*, evidenciando não apenas envolvimento com a tarefa, mas também processos ativos de categorização, interpretação e tomada de decisão. diante da interação ecológica existente entre a araucária e demais espécies biológicas do ecossistema local. Na Figura 23 é possível visualizar um aluno demonstrando a existência do fruto do cipó “*pente-de-macaco*” e ainda a ocorrência de diferentes tipos de fungos no tronco da araucária e no solo ao decompor das grimpas.

Figura 23 – Observação investigativa dos estudantes



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

A metodologia empregada evidencia seu caráter ativo, na medida em que a avaliação deixou de assumir função meramente verificativa e passou a constituir-se como instrumento de sistematização das aprendizagens construídas ao longo da experiência. Nesse sentido, observa-se que os estudantes não apenas registravam imagens, mas mobilizavam conceitos e critérios previamente discutidos para interpretar os elementos observados, demonstrando apropriação progressiva dos conteúdos trabalhados.

No retorno à escola, ainda durante o deslocamento no transporte escolar, foi proposto aos estudantes o seguinte questionamento: “*O que aprendemos hoje na Aracuri?*”. A partir dessa provocação, emergiram diversas manifestações espontâneas, registradas em diário de bordo, que evidenciam a amplitude das aprendizagens construídas ao longo da experiência e reforçam o potencial pedagógico da saída de campo como estratégia de ensino.

Uma das estudantes relatou que compreendeu “*que o garimpeiro é aquele passarinho que limpa os insetos e os fungos das pinhas novas*”, enquanto outro participante destacou “*que a cutia é o principal animal que espalha os pinhões pelo mato, fazendo que nasçam mais araucárias*”. Tais manifestações demonstram a compreensão de interações ecológicas fundamentais relacionadas à espécie estudada, especialmente no que se refere às relações interespecíficas e aos mecanismos naturais de manutenção do ecossistema. Observa-se, nesse contexto, que a aprendizagem ultrapassou a identificação isolada da araucária, alcançando a compreensão das redes ecológicas que sustentam a dinâmica ambiental. Essa percepção dialoga com Morin (2000), ao defender uma educação pautada no pensamento complexo, capaz de superar visões fragmentadas e favorecer a compreensão integrada dos fenômenos naturais.

Uma estudante destacou: “*Gostei muito quando o Adão contou sobre a história da exportação da madeira na região e da vinda das primeiras ferrovias para nossa região para vender a madeira da araucária*”. Essa fala revela que a experiência não se restringiu aos aspectos estritamente biológicos ou ecológicos, mas possibilitou a articulação entre ambiente, história, ocupação territorial e exploração econômica dos recursos naturais, ampliando significativamente a compreensão dos estudantes sobre as múltiplas relações entre sociedade e natureza.

Outro relato igualmente significativo foi o de um estudante que afirmou: “*Aprendi que a araucária cresce mais na borda do mato porque pega mais sol*”. Essa manifestação evidencia a apropriação de conceitos ecológicos relacionados às exigências ambientais da espécie e às condições que influenciam seu desenvolvimento, demonstrando capacidade de estabelecer relações entre observação prática e explicação científica.

Uma das falas mais emblemáticas emergiu quando uma estudante relatou: “*Eu fiquei preocupada com uma coisa, sobre o desvio da rota de alimentação do papagaio-charão, que agora se alimenta em Urupema porque aqui em Muitos Capões não deixam mais pinhão para eles*”. Ao expressar preocupação diante da situação, a estudante revela não apenas compreensão conceitual sobre a dependência ecológica entre fauna e flora, mas também sensibilização ética frente aos impactos das ações humanas sobre a biodiversidade. Segundo Rosa (2023), as Unidades de Conservação, além de sua função primordial de preservação dos ecossistemas, constituem-se como importantes espaços educativos voltados à formação para a sustentabilidade. Nesse sentido, a preocupação manifestada pela estudante evidencia que a experiência vivenciada nesse espaço superou a mera transmissão de informações, favorecendo processos de sensibilização e construção de consciência ambiental.

Outras manifestações dos estudantes reforçaram a diversidade e a profundidade das aprendizagens construídas ao longo da experiência. Um dos participantes relatou que “*adorou a lenda do Urutau, alma da lua*”, mencionada pelo gestor ao abordar elementos do folclore regional associados à biodiversidade local. Essa manifestação mostra que a atividade exorbitou a abordagem estritamente científica, incorporando também dimensões culturais e simbólicas da relação entre seres humanos e natureza. Tal aspecto dialoga com a perspectiva de Morin (2000), ao defender uma educação que integre diferentes saberes e reconheça a complexidade dos fenômenos em suas múltiplas dimensões.

No campo das observações botânicas, uma estudante destacou que “*aqui consegui ver bem os tais estróbilos masculinos da araucária*”, evidenciando atenção aos aspectos morfológicos da espécie estudada e apropriação de conceitos específicos anteriormente trabalhados. Essa manifestação revela que a experiência favoreceu e consolidou conceitos botânicos, pois permitiu que os estudantes identificassem, em ambiente natural, estruturas vegetais discutidas previamente em contexto pedagógico.

Da mesma forma, outra estudante relatou que apreciou “*a beleza e o perfume do manacá*”, destacando ainda a quantidade de insetos polinizadores presentes na planta. Tal observação demonstra refinamento do olhar investigativo, ao ultrapassar a percepção estética inicial e reconhecer interações ecológicas associadas ao processo de polinização. Esse movimento mostra que a aprendizagem construída durante a atividade envolveu observação atenta, interpretação e estabelecimento de relações ecológicas contextualizadas. Nesse sentido, Marques *et al.*, (2021) destacam que as aulas de campo constituem importantes facilitadoras da aprendizagem, justamente por possibilitarem que os estudantes compreendam conceitos biológicos a partir da observação direta dos fenômenos naturais, tornando o conhecimento mais concreto, contextualizado e significativo.

O registro das expressões orais dos alunos demonstram que a experiência favoreceu aprendizagens que abrangeram aspectos botânicos, ecológicos, históricos, culturais e conservacionistas, corroborando a compreensão de que práticas pedagógicas desenvolvidas em ambientes naturais ampliam significativamente as possibilidades formativas dos estudantes. A Figura 24 ilustra a vivência coletiva durante a saída de campo na Estação Ecológica de Aracuri-Esmeralda.

Figura 24 – Participação do grupo na experiência educativa em ambiente natural

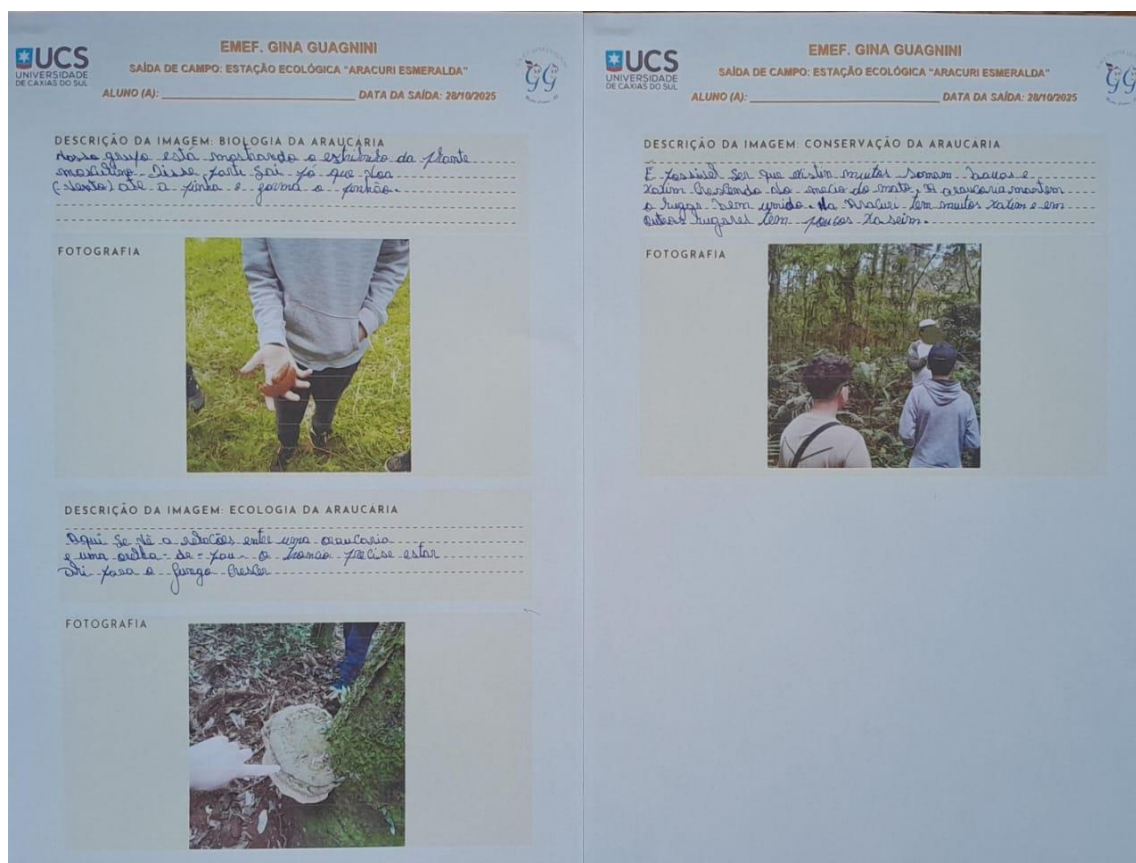


Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Conforme descrito anteriormente, apresentam-se também na Figura 25 alguns exemplares do processo avaliativo em forma de relatórios fotográficos elaborados pelos estudantes.

Figura 25 – Exemplares de relatórios fotográficos elaborados pelos estudantes como instrumento de sistematização e avaliação das aprendizagens construídas

 EMEF. GINA GUAGNINI SAÍDA DE CAMPO: ESTAÇÃO ECOLÓGICA "ARACURI ESMERALDA" ALUNO (A): _____ DATA DA SAÍDA: 28/10/2025 		 EMEF. GINA GUAGNINI SAÍDA DE CAMPO: ESTAÇÃO ECOLÓGICA "ARACURI ESMERALDA" ALUNO (A): _____ DATA DA SAÍDA: 28/10/2025 	
DESCRIÇÃO DA IMAGEM: BIOLOGIA DA ARAUCÁRIA Nessa imagem vemos a copa da árvore, com suas folhas e agulhas, e o tronco da árvore, que é muito grosso e tem uma casca muito grossa e escura.		DESCRIÇÃO DA IMAGEM: CONSERVAÇÃO DA ARAUCÁRIA Nessa imagem vemos a copa da árvore, com suas folhas e agulhas, e o tronco da árvore, que é muito grosso e tem uma casca muito grossa e escura.	
DESCRIÇÃO DA IMAGEM: ECOLOGIA DA ARAUCÁRIA Aqui existe o tronco da árvore, que é muito grosso e tem uma casca muito grossa e escura.			



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Observou-se que os estudantes realizaram registros com elementos coerentes aos critérios estabelecidos, demonstrando capacidade de observação, categorização e interpretação dos fenômenos naturais vivenciados.

Sob a perspectiva da aprendizagem significativa, esse resultado mostra-se particularmente relevante, pois denota que os estudantes conseguiram ancorar novos conhecimentos em estruturas cognitivas previamente mobilizadas, reorganizando e ampliando sua compreensão acerca da espécie estudada e de suas relações ecológicas. Conforme Moreira (2001), a aprendizagem torna-se significativa quando novas informações encontram subsunçores adequados na estrutura cognitiva do sujeito, possibilitando relações substantivas entre conhecimentos prévios e novos conteúdos.

Nesse contexto, os relatórios fotográficos elucidam não apenas retenção de informações, mas apropriação conceitual e ressignificação dos saberes construídos ao longo da experiência.

Com base nos relatos dos alunos, nas contextualizações entre cotidiano e teoria e com a análise dos relatórios fotográficos, é inegável que a prática de saída de campo, demonstra ser potencialmente significativa como metodologia ativa para o ensino de botânica, pois promove

a articulação entre teoria e prática, estimula a observação científica, fortalece a sensibilização ambiental e favorece a construção ativa do conhecimento. Tal experiência reforça o que Rosa (2023) aponta acerca do potencial educativo das Unidades de Conservação, uma vez que esses espaços favorecem aprendizagens contextualizadas e promovem a aproximação dos estudantes com a biodiversidade e com práticas de conservação ambiental. Somada à preparação prévia realizada por meio da sala de aula invertida, a experiência da saída de campo denota o potencial das metodologias ativas para tornar a aprendizagem mais contextualizada, significativa e conectada à realidade dos estudantes.

5.6 ENCONTROS VI E VII

Dando continuidade à intervenção pedagógica, os encontros seis e sete foram organizados de forma articulada a partir da metodologia ativa de produção e gravação de *podcasts*, proposta que buscou promover protagonismo estudantil, autoria, pesquisa orientada, oralidade e comunicação científica sobre os conteúdos relacionados à biologia, ecologia e conservação da araucária. Tal estratégia encontra respaldo em Viana *et al.*, (2024), ao defenderem que a produção de *podcasts* no contexto escolar desloca o estudante de uma posição passiva para uma atuação central no processo de aprendizagem, permitindo que ele produza, organize e socialize conhecimentos de maneira ativa.

No encontro seis, participaram dez estudantes, organizados em cinco duplas, sendo que cada grupo recebeu, por sorteio, uma temática geradora para elaboração e redação do *podcast*. As temáticas propostas foram: “*E agora, a araucária é feminina ou masculina?*”, “*A copa da araucária: o desenho do tempo*”, “*O Pinhão: semente da floresta e símbolo de equilíbrio da Mata Atlântica*”, “*A floresta viva: a relação entre a araucária, os animais e as pessoas*” e “*Na trilha da aprendizagem: visitando a Estação Ecológica Aracuri-Esmeralda*”. A escolha desses eixos buscou contemplar diferentes dimensões do conhecimento científico construído ao longo da intervenção, articulando conteúdos botânicos, ecológicos, conservacionistas e experiências previamente vivenciadas pelos estudantes.

Após o sorteio, foi realizada uma breve apresentação de exemplos de *podcasts*, com o objetivo de familiarizar os estudantes com a linguagem, a estrutura e a proposta da atividade. Inicialmente, observou-se certa insegurança por parte das duplas diante da tarefa de produzir um material autoral que, posteriormente, seria gravado e divulgado. Como etapa preparatória, os estudantes ouviram *podcasts* de diferentes temáticas, buscando compreender a dinâmica, a

organização e a objetividade características desse formato. Considerando a orientação do gestor da rádio quanto ao tempo máximo de três minutos para cada episódio, foi apresentado, na sequência, um roteiro orientador para a elaboração dos *podcasts*, o qual foi discutido coletivamente, com o intuito de esclarecer dúvidas e alinhar expectativas quanto à estrutura da produção. Na tabela 2 segue a exemplificação do roteiro entregue aos alunos como base para iniciar o processo de criação de seus *podcasts*.

Tabela 2 – Modelo de roteiro entregue aos alunos para criação de *podcasts*

Roteiro para produção de podcast – tempo máximo de três minutos		
Partes do <i>podcast</i>	Tempo aproximado	O que criar?
Abertura – apresentação	15 a 30 segundos	Nome do <i>podcast</i> Quem está falando Tema
Questão disparadora da discussão	15 a 20 segundos	Uma pergunta Uma provocação
Conteúdo principal	1min30 a 2 minutos	Qual é o contexto, a problemática, a informação principal
Fechamento	20 a 40 segundos	Resumo rápido com mensagem final
Encerramento	10 a 20 segundos	Convite a reflexão Chamada para ação

Fonte: Autor da pesquisa (2025).

Durante a elaboração dos roteiros, observou-se que os estudantes recorreram espontaneamente a materiais didáticos já utilizados nas etapas anteriores da intervenção, como textos de pesquisa e slides impressos, mostrando mobilização de conhecimentos previamente construídos, como retrata a Figura 26. Paralelamente, utilizaram o *notebook* disponível na sala para complementar informações e buscar precisão terminológica.

Figura 26 – Elaboração colaborativa dos roteiros para produção dos *podcasts* educativos sobre a araucária



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Embora tenham sido identificadas dificuldades relacionadas à ortografia, concordância e organização textual, a atividade demonstrou forte potencial interdisciplinar, especialmente pelo apoio da professora do componente curricular de Língua Portuguesa, que cedeu parte de sua aula para que uma das duplas concluísse a redação do roteiro ainda pendente, além de auxiliar no processo de mediação da escrita.

As buscas realizadas pelos estudantes em meios digitais constituem um dado empírico particularmente relevante, pois permitem compreender como se deu o movimento investigativo durante a atividade. Entre as pesquisas identificadas no histórico de navegação do computador, destacam-se questionamentos como: “*Como se chama cientificamente o órgão de reprodução do pinheiro macho?*”, “*Quais são as idades em que a copa das araucárias vai mudando?*”, “*Como a araucária se relaciona com a Mata Atlântica?*”, “*Lista de animais que comem e espalham os pinhões no ambiente natural*” e “*Como nosso governo pode ajudar na preservação da araucária?*”. Tais registros revelam que os estudantes não se limitaram a reproduzir conteúdos previamente apresentados, mas mobilizaram curiosidade científica, formularam problemas investigativos e buscaram ampliar sua compreensão conceitual. Essa postura dialoga com a perspectiva de Moreira (2011), ao defender que a aprendizagem

significativa ocorre quando novos conhecimentos se conectam de maneira substantiva com estruturas cognitivas já existentes, permitindo reorganização e aprofundamento do saber.

Um aspecto que chamou atenção da professora pesquisadora e da professora de Língua Portuguesa foi a qualidade conceitual dos roteiros produzidos. Apesar das dificuldades próprias do processo de escrita formal, observou-se a utilização adequada de terminologia científica, como *espécie dióica*, *estróbilos*, *polinização*, *dispersão de sementes*, *biodiversidade*, *ecossistema*, *Unidades de Conservação* e *políticas públicas ambientais*. Tal constatação permite inferir que os recursos tecnológicos não atuaram como substitutos da aprendizagem, mas como ferramentas cognitivas de apoio à recuperação e refinamento lexical de conceitos previamente trabalhados ao longo da intervenção. Em diversos momentos, percebeu-se que os estudantes compreendiam os fenômenos estudados, embora necessitassem recorrer a recursos digitais para recordar nomenclaturas científicas específicas. Nessa perspectiva, Castro, Conde e Paixão (2014) destacam que os *podcasts* constituem ferramentas educativas capazes de favorecer a oralização do conhecimento e ampliar as possibilidades pedagógicas mediadas pelas tecnologias digitais. Tal potencial mostra-se especialmente relevante em propostas que estimulam a pesquisa, a comunicação e a socialização dos conhecimentos construídos pelos estudantes.

A análise dos roteiros evidencia apropriação conceitual consistente. O *podcast* “*E agora, a araucária é feminina ou masculina?*” abordou adequadamente a diferenciação entre indivíduos masculinos e femininos da espécie, utilizando corretamente o conceito de espécie dióica, bem como explicando o papel dos estróbilos e do vento no processo de polinização. O roteiro “*A copa da araucária: o desenho do tempo*” demonstrou compreensão sobre o desenvolvimento morfológico da espécie, relacionando as transformações da copa ao amadurecimento da planta e às adaptações ambientais. Já “*O Pinhão: semente da floresta e símbolo de equilíbrio da Mata Atlântica*” integrou conhecimentos ecológicos, conservacionistas e culturais, discutindo a fauna dispersora, o período de defeso e a importância ecológica do pinhão. O *podcast* “*A floresta viva: a relação entre a araucária, os animais e as pessoas*” evidenciou compreensão sistêmica das interações ecológicas, incluindo relações entre dispersores, biodiversidade e equilíbrio do ecossistema. Por fim, “*Na trilha da aprendizagem: visitando a Estação Ecológica Aracuri-Esmeralda*” retomou a experiência da aula de campo, articulando vivência prática, conservação ambiental e políticas públicas. Vale ressaltar que os *podcasts* produzidos pelos alunos serão disponibilizados como anexo nessa dissertação. Segue na Figura 27, uma das criações dos alunos intitulada “O pinheiro é masculino ou feminino?”.

Figura 27 – Recorte de *podcast* criado por estudantes do 7º ano

ROTEIRO PARA *PODCASTS* – BIOLOGIA DA ARAUCÁRIA

Roteiro 1:

ALUNOS: _____

“O pinheiro é feminino ou masculino?”

_____: Olá cidadãos capoenses, hoje nós da turma do 7º ano da Escola Gina Guagnini viemos trazer algumas informações importantes sobre a árvore símbolo do nosso estado e consequentemente sobre a semente que dá nome à nossa tão conhecida festividade municipal “A festa do Pinhão”. Vamos ouvir um pouquinho sobre as informações que preparamos para você amigo ouvinte?

_____: É isso aí _____, você sabia que as araucárias têm indivíduos masculinos e femininos?

Aprendi isso durante a pesquisa de mestrado da prof Carine, ela nos ensinou que essa espécie é classificada pelos biólogos como **dióica**, ou seja, cada árvore tem um único tipo de estrutura reprodutiva e você sabe como distinguir uma das outras? Olhá só, observe o seguinte: as **árvores masculinas** produzem os chamados **estróbilos**, pequenas estruturas alongadas que liberam o pólen. Já as **árvores femininas** formam os **pinhões**, que nada mais são do que as sementes abrigadas em grandes pinhas arredondadas.

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

No encontro 7, deu-se continuidade à proposta com a etapa de gravação e edição dos *podcasts* produzidos. Para isso, os estudantes inicialmente foram organizados em uma sala previamente solicitada à equipe diretiva, garantindo um ambiente silencioso e adequado às gravações. Nesse espaço, cada dupla realizou a leitura e gravação de seu roteiro. Posteriormente, a turma dirigiu-se ao laboratório de informática da escola, onde, com apoio do professor responsável pelo espaço, realizou a edição e finalização dos materiais em formato de *podcast*, conforme Figura 28.

Figura 28 – Estudantes no laboratório de informática – finalização *podcast* educativo



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

A informação sobre a divulgação dos *podcasts* na Rádio Capoense foi elemento motivador da atividade. Diferentemente de produções escolares realizadas exclusivamente para avaliação interna, os estudantes sabiam que seus materiais alcançariam a comunidade local, conferindo autenticidade e função social concreta à proposta. Esse entusiasmo tornou-se evidente em manifestações espontâneas como: “*Agora ficaremos famosos e importantes, nossos podcasts passarão na rádio*”, “*Prof, vão falar nosso nome na rádio?*” e “*A senhora irá nos dizer os dias e a hora que vai passar na rádio? Quero avisar a minha mãe*”. Nesse sentido, Castro, Conde e Paixão (2014) afirmam que a produção de *podcasts* favorece a oralização do conhecimento, aspecto claramente identificado na capacidade dos estudantes de reorganizar conteúdos científicos em linguagem acessível ao público.

Entretanto, a etapa de gravação também evidenciou desafios importantes. Muitos estudantes apresentaram dificuldades relacionadas à oralidade, com hesitações, interrupções, insegurança e necessidade de múltiplas tentativas para concluir as gravações. Apenas uma das duplas conseguiu realizar a atividade integralmente em única tentativa. Esse cenário evidencia

que metodologias ativas que colocam o estudante em posição de protagonismo fazem parte da construção e do aprimoramento das habilidades e competências comunicativas.

Após a finalização e edição, os *podcasts* foram encaminhados à Rádio Capoense, onde foram divulgados entre os dias 19 de outubro e 21 de novembro de 2025, às 18h30min, mediante autorização prévia dos responsáveis legais, conforme ilustra o card na Figura 29.

Figura 29 – Card de divulgação comunitária da veiculação dos *podcasts*



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

A repercussão da atividade junto às famílias também constitui dado qualitativo relevante. Durante a entrega dos boletins do terceiro trimestre, alguns familiares dos alunos do 7º ano relataram percepções positivas sobre a experiência. Um dos pais comentou: *“Meu guri começou a me ensinar coisas sobre o meio ambiente que eu nem me dava por conta que existiam ali, tão perto”*. Outro destacou: *“Nossa filha adorou saber mais sobre um assunto que não seria ensinado só para fazer uma prova depois, ela gostou porque foi apenas para aprender e para conhecer mais sobre uma coisa que é da vida deles, para saber cuidar do que é nosso”*.

Um terceiro relato reforçou a importância das experiências fora da sala de aula: “*Meu guri quer me levar na reserva pra eu conhecer, veio faceiro de lá, sempre é bom sair da escola e aprender no ar livre*”. Esses depoimentos sugerem que a aprendizagem extrapolou o espaço escolar, alcançando o ambiente familiar e promovendo circulação social do conhecimento.

Contudo, também foi registrado um relato de insatisfação: “*Meu filho não gostou dessa pesquisa, ele disse que perdeu muita aula e que nem iam pedir nada disso nas provas*”. Embora isolada, essa manifestação evidencia a permanência de concepções tradicionais de escolarização ainda fortemente centradas em avaliação conteudista e utilitarista, nas quais a aprendizagem é legitimada prioritariamente pela cobrança em instrumentos formais de avaliação.

De forma geral, a metodologia ativa baseada na produção e gravação de *podcasts* mostrou-se pedagogicamente eficaz. A qualidade conceitual dos roteiros, a apropriação da terminologia científica, a autonomia investigativa, o envolvimento com a produção, a mobilização da oralidade e o entusiasmo gerado pela divulgação comunitária permitem inferir que os estudantes não apenas memorizaram conteúdos, mas efetivamente construíram e ressignificaram conhecimentos sobre a temática estudada. Nessa perspectiva, Moreira (2011), ao discutir a aprendizagem significativa com base na teoria de Ausubel, destaca que a construção do conhecimento ocorre quando novas informações estabelecem relações com conhecimentos prévios já presentes na estrutura cognitiva do estudante, atribuindo significado ao que é aprendido. Tal constatação dialoga com Viana *et al.*, (2024), ao evidenciarem que a produção de *podcasts* no contexto educacional favorece o protagonismo discente ao retirar o estudante de uma posição passiva, permitindo que ele produza conhecimento a partir de sua própria atuação. Do mesmo modo, Castro, Conde e Paixão (2014) destacam que o *podcast*, enquanto recurso pedagógico, amplia a oralidade do aluno e tem potencial para promover a socialização do conhecimento, permitindo que a aprendizagem ultrapasse os limites físicos da sala de aula. Nesse sentido, a proposta revelou-se potente para promover protagonismo discente, aprendizagem significativa e aproximação entre escola, ciência e comunidade.

5.7 ENCONTRO VIII

No oitavo e último encontro da intervenção pedagógica, procedeu-se à reaplicação do mesmo questionário utilizado no primeiro encontro da pesquisa, conforme previamente informado aos estudantes no momento inicial da sequência didática. A utilização desse

instrumento em dois momentos distintos permitiu estabelecer uma análise comparativa entre os dados obtidos antes e após a intervenção pedagógica, possibilitando identificar evidências de aprendizagem construídas ao longo do percurso formativo.

Sob essa perspectiva, a sequência metodológica da presente intervenção estruturou-se em três momentos complementares: inicialmente, buscou-se identificar os conhecimentos previamente apresentados pelos estudantes acerca da biologia, ecologia e conservação de *Araucaria angustifolia*; posteriormente, desenvolveram-se intervenções pedagógicas fundamentadas em metodologias ativas; e, por fim, procedeu-se à reaplicação do instrumento inicial, permitindo a comparação entre os resultados obtidos e a análise da progressão da aprendizagem ao longo da pesquisa. Tal perspectiva dialoga com Moreira (2011), ao compreender a aprendizagem significativa como resultado da interação entre conhecimentos já existentes e novos conhecimentos construídos ao longo do processo educativo.

Ao chegar à escola para a realização do último encontro, a pesquisadora foi recebida pelos estudantes com a mesma receptividade e engajamento observados nos encontros anteriores, evidenciando o vínculo construído ao longo da intervenção pedagógica. Na ocasião, foi informado à turma que aquele seria o encontro final e que, conforme previamente combinado, seria reaplicado o mesmo questionário diagnóstico utilizado no primeiro encontro.

Observou-se, durante a realização da atividade, que os estudantes concluíram o instrumento com maior rapidez em comparação à primeira aplicação, demonstrando maior familiaridade com os conteúdos abordados. Conforme registrado no diário de bordo da pesquisadora, alguns estudantes verbalizaram espontaneamente que não encontraram dificuldades na resolução, relatando que, ao lerem as questões, imediatamente associavam os conteúdos às aulas vivenciadas, às atividades práticas realizadas e à saída de campo desenvolvida durante a intervenção. Tal percepção revela indícios de que os conteúdos trabalhados deixaram de ocupar um lugar meramente informativo para assumirem significado dentro da estrutura cognitiva dos estudantes, aspecto compatível com a perspectiva da aprendizagem significativa discutida por Moreira (2011). A Figura 30 mostra o momento da aplicação do questionário final (pós-intervenção) com os estudantes participantes da pesquisa.

Figura 30 – Aplicação de questionário final (pós-intervenção)



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Após a conclusão da atividade, ainda houve tempo pedagógico remanescente, que foi aproveitado pela pesquisadora para realizar observação das respostas produzidas e dialogar com os estudantes acerca de dúvidas conceituais identificadas em algumas questões. Esse momento mostrou-se particularmente relevante, pois permitiu complementar os dados quantitativos com observações qualitativas e devolutivas espontâneas dos participantes, enriquecendo a análise dos resultados. A Figura 31 retrata o momento posterior ao questionário, destinado à observação pedagógica e ao diálogo com os estudantes acerca de dúvidas conceituais identificadas durante a atividade.

Figura 31 – Diálogo com os estudantes acerca de dúvidas conceituais



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

O primeiro bloco do questionário contemplou aspectos relacionados à biologia da araucária, buscando avaliar conhecimentos acerca da classificação taxonômica da espécie, sua morfologia, aspectos reprodutivos e processo de polinização. Considerando que, no primeiro encontro, haviam participado dezesseis estudantes e, no oitavo encontro, participaram quinze, em razão da transferência de uma aluna, os percentuais foram analisados proporcionalmente.

Tabela 3 - Comparação do desempenho dos estudantes entre o diagnóstico inicial (Questionário 1- bloco I) e a avaliação final (Questionário 2- bloco I)

Conteúdo avaliado sobre a biologia da <i>Araucaria angustifolia</i> Bloco I	Questões	Acertos na aplicação I Dados absolutos 16 alunos	Acertos na aplicação I Dados em %	Acertos na aplicação II Dados absolutos 15 alunos	Acertos na aplicação II Dados em %
Classificação taxonômica	01 (b,c)	5	31%	11	73%
Estrutura morfológica	02 e 03	9	56%	13	87%
Aspectos reprodutivos	04	7	44%	13	87%
Processo de polinização	05	3	19%	10	67%

Fonte: Dados da pesquisa (2026)

Em relação à classificação taxonômica da araucária, conforme as questões 01 (b, c) observa-se crescimento expressivo na compreensão desse conteúdo, evidenciando ampliação conceitual acerca da classificação botânica da espécie.

Quanto à estrutura morfológica, avaliada nas questões 02 e 03, o avanço sugere consolidação dos conhecimentos relacionados às características estruturais da espécie, podendo agora reconhecer como parte integrante do vegetal as grimpas, estróbilos, tronco, raízes, pinhas e o pinhão. Além disso, conseguem compreender a modificação que os galhos sofrem ao longo do ciclo de vida da araucária. Tais aprofundamentos de aprendizado possivelmente foram favorecidos tanto pelo contato visual recorrente com a araucária quanto pelas metodologias empregadas durante a intervenção.

No que diz respeito aos aspectos reprodutivos, abordados na questão 04, os resultados mostram um potencial indicativo que conteúdos anteriormente pouco dominados passaram a integrar o repertório conceitual dos estudantes. Neste contexto, as intervenções pedagógicas possibilitaram a superação de concepções equivocadas previamente apresentadas pelos estudantes, especialmente a ideia de que a araucária se reproduz por flores, favorecendo a compreensão de que sua reprodução ocorre por meio de estróbilos. Já em relação ao processo de polinização, contemplado na questão 05, houve um crescimento significativo, no entanto, durante o diálogo posterior com os estudantes, identificou-se que alguns ainda apresentavam equívoco conceitual entre dispersores e polinizadores, demonstrando que determinados conceitos ecológicos mais específicos ainda demandam maior consolidação. Ainda assim, o avanço observado reforça a efetividade da intervenção pedagógica.

A análise do bloco I evidencia progressão consistente da aprendizagem, especialmente em conteúdos inicialmente marcados por fragilidades conceituais. Conforme Moran (2018), metodologias ativas favorecem processos de aprendizagem mais significativos ao promoverem protagonismo discente, participação efetiva e envolvimento com o objeto de estudo, elementos perceptíveis ao longo desta intervenção.

O segundo bloco do questionário contemplou aspectos relacionados à ecologia da araucária, buscando verificar a compreensão dos estudantes acerca da inserção da espécie no bioma Mata Atlântica, bem como de suas relações ecológicas com a fauna associada.

Tabela 4 - Comparação do desempenho dos estudantes entre o diagnóstico inicial (Questionário 1- bloco II) e a avaliação final (Questionário 2- bloco II)

Conteúdo avaliado sobre a ecologia da <i>Araucaria angustifolia</i> Bloco II	Questões	Acertos na aplicação I Dados absolutos 16 alunos	Acertos na aplicação I Dados em %	Acertos na aplicação II Dados absolutos 15 alunos	Acertos na aplicação II Dados em %
Ocorrência da <i>Araucaria angustifolia</i> no bioma Mata Atlântica	01	6	38%	14	93%
Relações ecológicas envolvendo a araucária (dispersão do pinhão por animais)	02	4	25%	8	53%

Fonte: Dados da pesquisa (2026)

Nesse sentido, a questão 01 foi utilizada como indicadora do conhecimento acerca da ocorrência da *Araucaria angustifolia* no bioma Mata Atlântica e observa-se avanço substancial na compreensão da distribuição ecológica da espécie. Esse resultado sugere ampliação do entendimento dos estudantes acerca do contexto ambiental em que a araucária está inserida, aspecto particularmente relevante para a construção de uma educação ambiental contextualizada.

No que se refere às relações ecológicas envolvendo a araucária, especialmente a dispersão do pinhão por animais, ainda que se observe crescimento, esse foi o conteúdo que apresentou maior persistência de equívocos conceituais. Durante o diálogo estabelecido após a conclusão do questionário, verificou-se que muitos estudantes ainda associavam a escolha dos animais ao simples fato de se alimentarem do pinhão, desconsiderando especificamente o papel ecológico da dispersão de sementes. Um dos estudantes relatou espontaneamente que sequer havia realizado a leitura integral do enunciado, limitando-se a assinalar os animais que reconhecia como consumidores do pinhão. Esse dado revela que, embora tenha ocorrido avanço conceitual, determinados conteúdos que exigem maior refinamento interpretativo e articulação entre conceitos ecológicos ainda podem demandar aprofundamento. Entretanto, tal constatação não fragiliza os resultados obtidos; ao contrário, demonstra rigor analítico na interpretação dos

dados e evidencia que processos de aprendizagem ocorrem de forma gradual e não linear. Conforme Morin (2000), o conhecimento não se constrói de maneira fragmentada, mas por meio de articulações progressivas entre diferentes dimensões da compreensão, exigindo contextualização e integração de saberes.

O bloco III contemplou aspectos relacionados à conservação de *Araucaria angustifolia*, incluindo conhecimentos sobre Unidades de Conservação, ameaça de extinção da espécie e capacidade argumentativa dos estudantes acerca da importância da preservação ambiental.

Tabela 5 - Comparação do desempenho dos estudantes entre o diagnóstico inicial (Questionário 1- bloco III) e a avaliação final (Questionário 2- bloco III)

Conteúdo avaliado sobre a conservação da <i>Araucaria angustifolia</i> Bloco III	Questões	Acertos na aplicação I Dados absolutos 16 alunos	Acertos na aplicação I Dados em %	Acertos na aplicação II Dados absolutos 15 alunos	Acertos na aplicação II Dados em %
Compreensão sobre o conceito de Unidade de Conservação (UC)	01	11	69%	15	100%
Compreensão sobre a finalidade das Unidades de Conservação	02	6	38%	12	80%
Reconhecimento da araucária como espécie ameaçada de extinção	03	16	100%	15	100%

Fonte: Dados da pesquisa (2026)

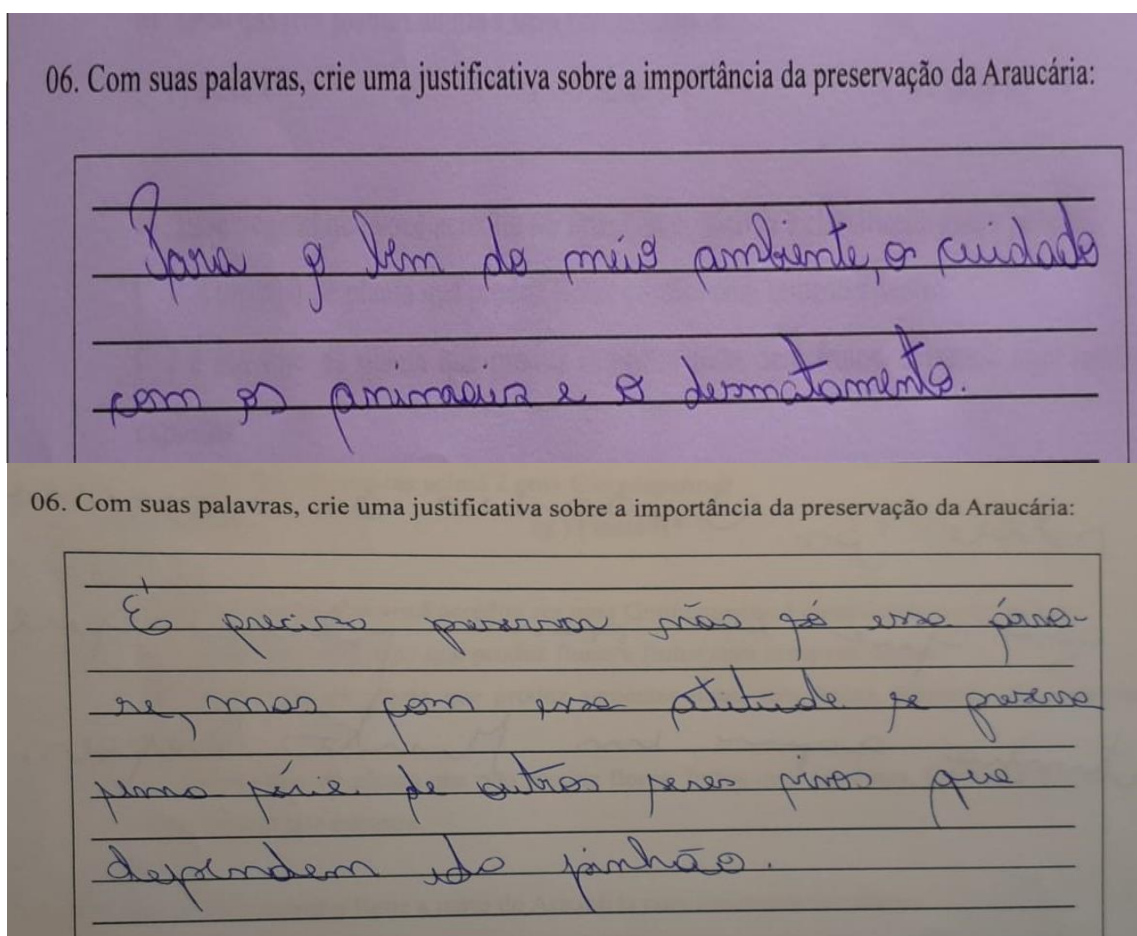
Em relação às Unidades de Conservação, a primeira questão investigava se os estudantes sabiam o que era uma UC e diante disso, observa-se ampliação significativa da familiaridade conceitual com a temática.

Na questão subsequente, que buscava avaliar a compreensão acerca da finalidade dessas áreas protegidas, identificou-se perante diálogo posterior que três estudantes demonstraram incerteza quanto à interpretação da questão, especialmente em relação à possibilidade de visitação pública à Unidade de Conservação de Muitos Capões. Esse aspecto

evidencia que, embora a compreensão geral sobre a função das UCs tenha sido significativamente ampliada, alguns elementos mais específicos ainda suscitam dúvidas pontuais.

Por outro lado, na questão referente ao reconhecimento da araucária como espécie ameaçada de extinção, observou-se manutenção da totalidade de acertos. Contudo, diferentemente do diagnóstico inicial, em que esse reconhecimento aparecia de forma predominantemente declaratória, os dados qualitativos obtidos no questionário final indicam maior aprofundamento argumentativo e compreensão mais consistente sobre as implicações ecológicas da conservação da espécie. A seguir a Figura 32 revela o aprofundamento argumentativo do mesmo estudante em relação à importância da preservação da araucária, no questionário I aplicado no início da pesquisa e no questionário II.

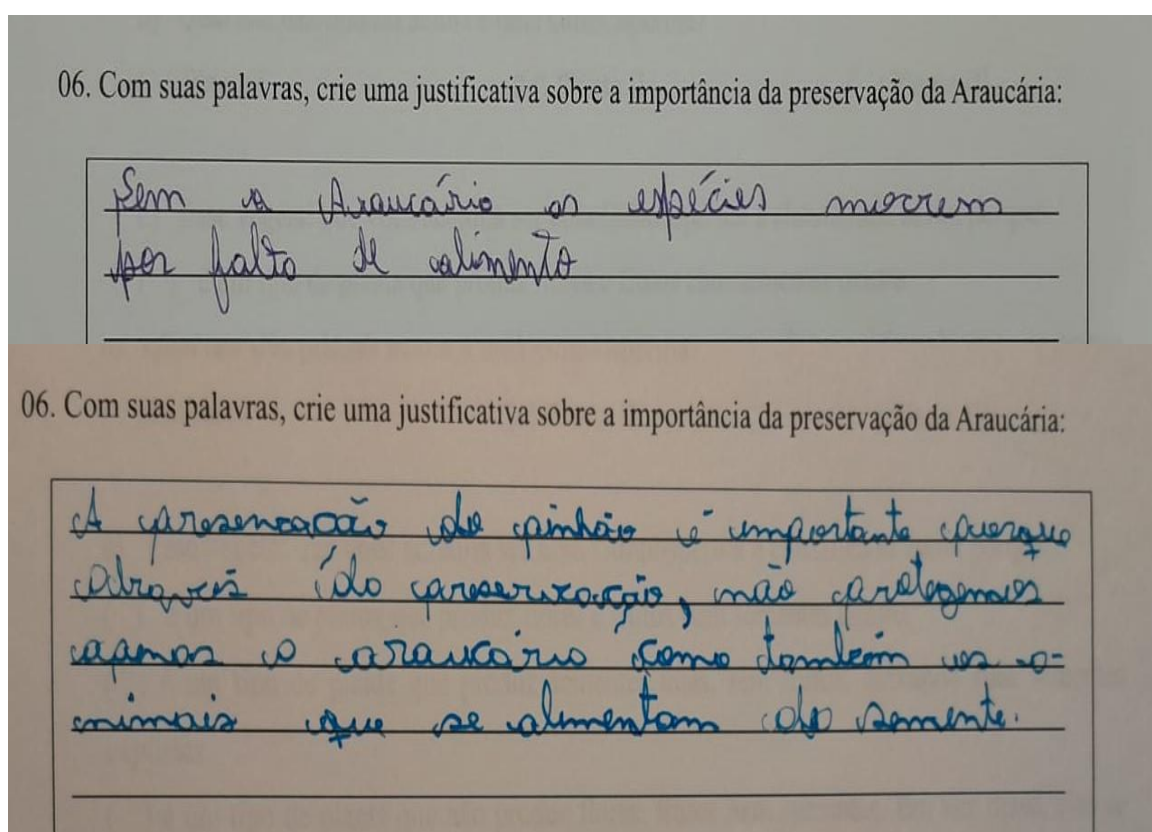
Figura 32 – Aprofundamento argumentativo de estudante em relação a preservação da araucária



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Ao analisar a resposta de outro estudante, observando o Questionário I e a resposta dada no oitavo encontro, as imagens evidenciam que o estudante já apresentava conhecimentos prévios relacionados à preservação da *Araucaria angustifolia*, mantendo, em ambos os questionários, uma perspectiva conservacionista. Contudo, na resposta do Questionário II, observa-se maior capacidade argumentativa, com ênfase no pinhão como elemento central para a continuidade da espécie, demonstrando ampliação da compreensão acerca da dinâmica de dispersão e perpetuação da semente. Conforme mostra a Figura 33.

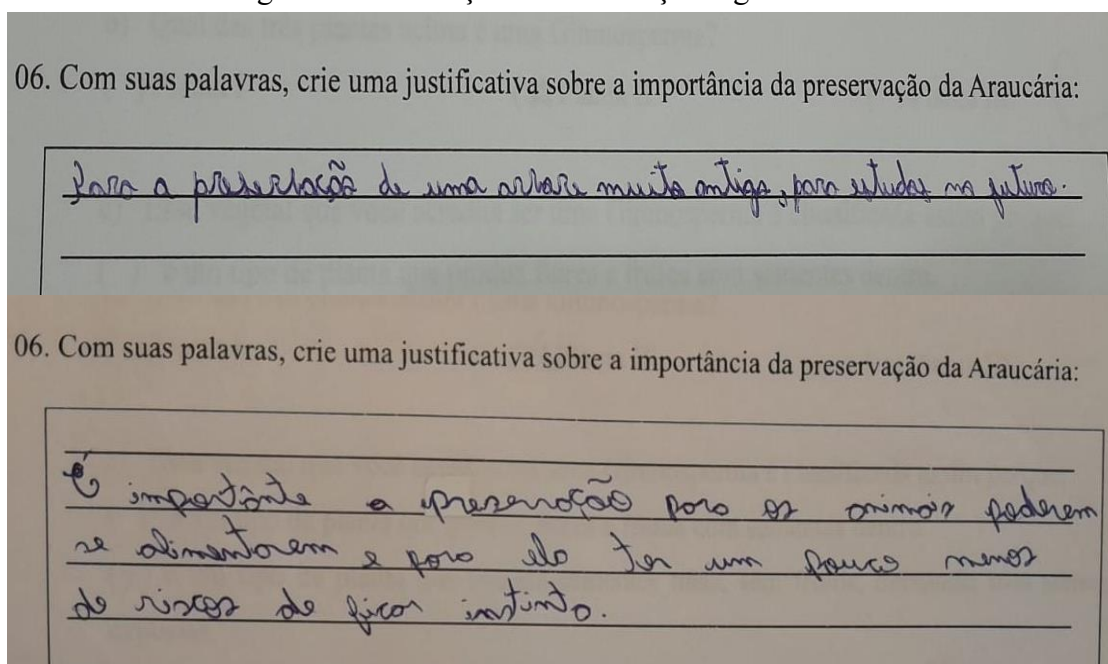
Figura 33 – Conhecimentos prévios do estudante



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

A evolução em relação as respostas realizadas nos questionários também podem ser observadas na Figura 34, visto que, quando comparadas as respostas do Questionário I (início dos encontros) e Questionário II (oitavo encontro) evidencia-se evolução na construção argumentativa do estudante em relação à importância da conservação da araucária.

Figura 34 – Evolução em construção argumentativa



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Ao serem convidados a justificar, com suas próprias palavras, a importância da preservação da araucária, os estudantes apresentaram respostas que evidenciam ampliação da capacidade argumentativa e maior articulação entre conservação da flora e manutenção das relações ecológicas.

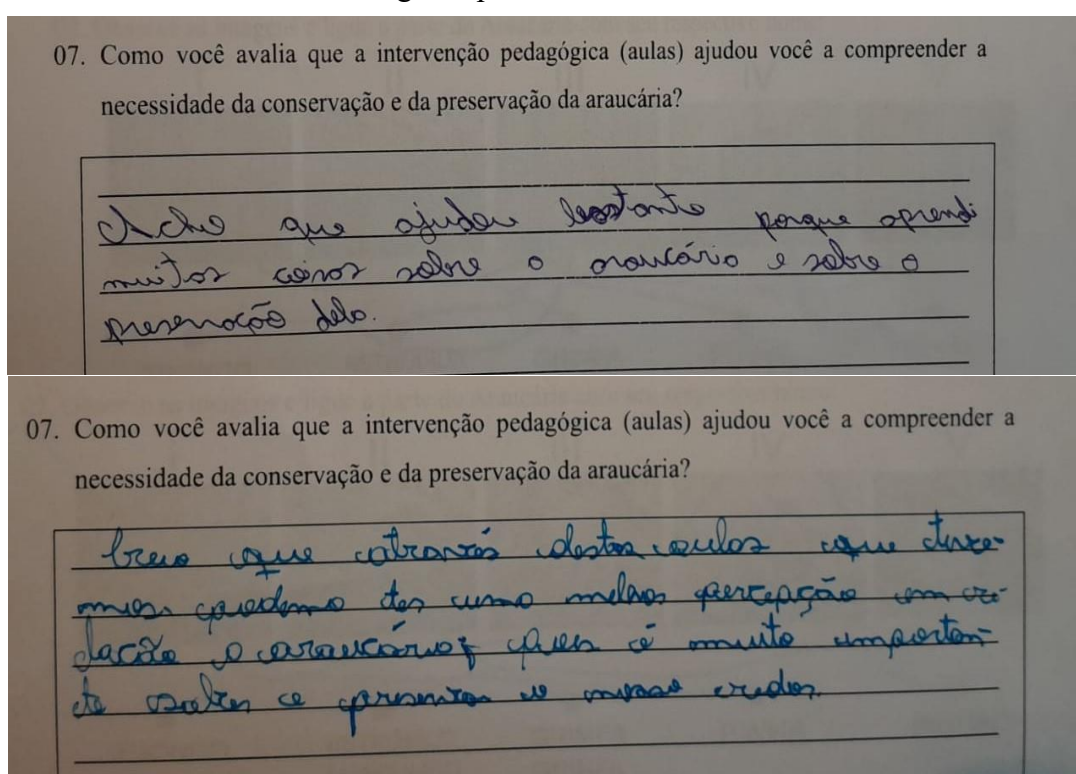
Um estudante afirmou: *“é preciso preservar não só essa árvore, mas com essa atitude se preserva uma série de outros seres vivos que dependem do pinhão”*. Outro respondeu: *“a preservação do pinhão é importante porque através da preservação não protegemos apenas a araucária como também os animais que se alimentam da semente”*. Ainda, um terceiro destacou: *“é importante a preservação para os animais poderem se alimentar e para ela ter menos risco de ficar extinta”*. As respostas denotam que os estudantes passaram a compreender a araucária não apenas como espécie isolada, mas como elemento integrante de uma rede ecológica mais ampla, articulando conceitos de conservação, cadeia alimentar e biodiversidade. Essa ampliação interpretativa reforça a perspectiva freireana de que a aprendizagem se torna mais potente quando o estudante participa ativamente da construção do conhecimento, deixando de ocupar posição passiva diante do conteúdo (Freire, 1996).

Além da reaplicação das questões já presentes no instrumento inicial, foi incluída, no questionário final, uma questão argumentativa voltada à percepção dos próprios estudantes acerca da intervenção pedagógica desenvolvida. Ao serem questionados sobre como avaliavam

a contribuição das atividades realizadas para a compreensão da necessidade de conservação e preservação da araucária, as respostas revelaram reconhecimento explícito da aprendizagem construída.

Na Figura 35 constam alguns relatos dos estudantes, um deles destacou: *“Acho que ajudou bastante porque aprendi muitas coisas sobre a araucária e sobre a preservação dela”*. Outro respondeu: *“creio que através destas aulas que tivemos podemos ter uma melhor percepção em relação a araucária, pois é muito importante saber preservar o nosso redor”*.

Figura 35 – Recortes de respostas de estudantes evidenciando aprendizagens construídas ao longo do processo educativo



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Esses relatos apresentam valor analítico significativo, pois demonstram que os próprios participantes reconhecem a ampliação de sua compreensão conceitual, a contextualização dos conteúdos ao território em que vivem e a relevância das experiências pedagógicas vivenciadas ao longo da intervenção. Conforme Moran (2018), metodologias ativas favorecem aprendizagens mais profundas justamente por envolverem o estudante de forma participativa, experiencial e reflexiva.

De modo geral, os resultados obtidos permitem afirmar que a intervenção pedagógica desenvolvida se mostrou altamente eficaz na promoção da aprendizagem acerca da biologia,

ecologia e conservação da *Araucaria angustifolia*. Embora alguns equívocos conceituais pontuais ainda tenham sido identificados, especialmente em conteúdos ecológicos mais específicos, os avanços quantitativos e qualitativos observados evidenciam progressão consistente da aprendizagem, ampliação da capacidade argumentativa e fortalecimento da consciência ambiental dos estudantes.

Sob a perspectiva da aprendizagem significativa, conforme discutido por Moreira (2011), os resultados obtidos contribuem para compreender o êxito das intervenções pedagógicas desenvolvidas. Os dados sugerem que os conteúdos trabalhados ao longo da intervenção deixaram de constituir informações isoladas, passando a integrar a estrutura cognitiva dos estudantes de maneira contextualizada e significativa, evidenciando avanços na compreensão e na articulação dos conceitos relacionados à conservação da araucária.

6 PRODUTO EDUCACIONAL

Como resultado da pesquisa desenvolvida nesta dissertação, foi elaborado um produto educacional constituído por uma sequência didática voltada ao ensino de Botânica nos anos finais do Ensino Fundamental. O material foi desenvolvido com o objetivo de contribuir para a prática pedagógica de professores de Ciências, oferecendo estratégias de ensino fundamentadas nas metodologias ativas e na Aprendizagem Significativa.

A proposta foi organizada a partir do estudo da espécie *Araucaria angustifolia*, popularmente conhecida como araucária, em virtude de sua relevância ecológica, histórica, econômica e sociocultural para a região dos Campos de Cima da Serra, no Rio Grande do Sul. Entretanto, o produto educacional apresenta caráter flexível e adaptável, podendo ser utilizado para o estudo de outras espécies vegetais ou grupos botânicos, considerando as especificidades de diferentes contextos escolares e territoriais.

A construção do material fundamenta-se nos pressupostos da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, aprofundados por Moreira, ao compreender que a aprendizagem ocorre de maneira mais efetiva quando os novos conhecimentos estabelecem relações substantivas com os conhecimentos prévios dos estudantes. Também se apoia na perspectiva dialógica e problematizadora de Paulo Freire, valorizando o contexto sociocultural dos educandos, a participação ativa e a reflexão crítica sobre a realidade.

O produto educacional está estruturado em oito encontros e contempla habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente as habilidades EF07CI07 e EF07CI08. Cada encontro apresenta objetivos de aprendizagem, conteúdos, metodologias, recursos didáticos, formas de avaliação e orientações para a prática docente, constituindo um material de apoio ao planejamento pedagógico.

As atividades propostas incorporam diferentes metodologias ativas, entre elas a sala de aula invertida, atividades investigativas, aula prática de laboratório, saída de campo, dinâmica rotativa e produção de *podcast*. Além disso, o material contempla o uso adaptado dos anátoblocos em um material semelhante aqui nomeado como “Dados botânicos” organizados em três eixos temáticos: biologia, ecologia e conservação da araucária, favorecendo a visualização, a interação e a construção colaborativa do conhecimento.

Ao longo da sequência didática, os estudantes são convidados a observar, investigar, problematizar, discutir e produzir conhecimentos sobre os vegetais e sua importância para os ecossistemas, estabelecendo relações entre os conteúdos científicos e a realidade local. Dessa

forma, busca-se contribuir para o enfrentamento da impercepção botânica, ampliando a valorização da biodiversidade vegetal e fortalecendo o vínculo dos estudantes com o patrimônio natural de seu território.

Embora tenha sido desenvolvido a partir da realidade de uma escola localizada no município de Muitos Capões/RS, o produto educacional foi concebido de modo a possibilitar sua replicação em diferentes contextos educacionais. As estratégias apresentadas podem ser adaptadas conforme os objetivos de ensino, a disponibilidade de recursos e as características dos estudantes, preservando-se os princípios da aprendizagem significativa, do protagonismo discente e da contextualização dos conteúdos.

Espera-se que este produto educacional constitua uma ferramenta de apoio para professores de Ciências, contribuindo para a implementação de práticas pedagógicas mais participativas, reflexivas e contextualizadas. Além disso, espera-se que o material favoreça a aproximação dos estudantes com o estudo das plantas, estimulando a formação de sujeitos críticos, conscientes e comprometidos com a conservação da biodiversidade.

O produto educacional encontra-se apresentado no Apêndice I desta dissertação. A versão final também será disponibilizada gratuitamente em repositórios institucionais vinculados ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul e na plataforma EduCAPES.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação relatou a realização de uma pesquisa em ensino que buscou responder à seguinte questão norteadora: “*Qual o impacto de uma intervenção pedagógica fundamentada em metodologias ativas na compreensão dos estudantes sobre os aspectos da biologia, da ecologia e da conservação da Araucaria angustifolia na comunidade capoense?*”

A partir dessa problemática, a pesquisa teve como objetivo avaliar a contribuição do uso de metodologias ativas para a redução da impercepção botânica e para a ampliação dos conhecimentos sobre a biologia, a ecologia e a conservação da espécie *Araucaria angustifolia* em uma turma do sétimo ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Gina Guagnini, no município de Muitos Capões/RS.

Com a finalidade de alcançar esse objetivo, foi elaborada e aplicada uma sequência didática fundamentada nos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa (Ausubel, 2003), aprofundados por Moreira (2012), e na perspectiva dialógica e problematizadora de Paulo Freire. A proposta foi estruturada em oito encontros e contemplou diferentes metodologias ativas, entre elas a sala de aula invertida, aula prática de laboratório, atividades investigativas, dinâmica rotativa, saída de campo, utilização adaptada dos anatoblocos de Ventrella (2016) e produção de *podcast*. Essas estratégias buscaram promover o protagonismo discente, a valorização dos conhecimentos prévios e a contextualização dos conteúdos científicos à realidade dos estudantes.

A sequência didática foi desenvolvida com uma turma de estudantes oriundos de diferentes localidades do município de Muitos Capões, incluindo alunos pertencentes à comunidade remanescente quilombola Mato Grande. Tal contexto revelou-se especialmente significativo para a pesquisa, considerando a estreita relação existente entre a comunidade local e a araucária, seja por sua relevância ecológica, seja por sua importância econômica, cultural e identitária.

A análise dos dados produzidos durante a intervenção pedagógica evidenciou indícios da ocorrência da aprendizagem significativa dos estudantes, ampliando as oportunidades de investigação, reflexão, observação e interação entre os participantes. Nessa perspectiva, Carvalho (2013) destaca que o ensino por investigação favorece a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento, por meio da observação, da análise e da busca de explicações para os fenômenos estudados.

Os resultados indicaram avanços na compreensão dos conteúdos trabalhados ao longo da sequência didática, especialmente a partir das atividades desenvolvidas nos diferentes encontros. No Encontro II, por meio da dinâmica dos dados botânicos, observou-se intensa participação dos estudantes, os quais mobilizaram conhecimentos prévios e ampliaram as discussões relacionadas à temática estudada. No Encontro III, a aula prática investigativa possibilitou a observação direta de estruturas vegetais e favoreceu a construção de relações entre forma e função das estruturas analisadas. Já no Encontro V, a saída de campo à Estação Ecológica Aracuri-Esmeralda permitiu que os estudantes relacionassem os conhecimentos construídos em sala de aula às observações realizadas em ambiente natural, fortalecendo a compreensão das interações ecológicas presentes no ecossistema. Da mesma forma, nos Encontros VI e VII, a produção e gravação dos *podcasts* evidenciaram a capacidade dos estudantes de pesquisar, organizar e comunicar conhecimentos científicos, bem como demonstraram uma ampliação no seu vocabulário usando terminologias científicas adequadamente.

Ao longo da sequência didática, os estudantes passaram a demonstrar maior atenção aos elementos vegetais presentes em seu entorno, ampliando sua capacidade de reconhecer a importância das plantas para a manutenção da vida e para o equilíbrio ambiental. Tal constatação foi observada especialmente durante a aula prática investigativa e na saída de campo, momentos em que os estudantes demonstraram interesse em analisar estruturas vegetais, identificar relações ecológicas e compreender a importância da conservação dos ambientes naturais. Os relatórios fotográficos produzidos após a visita à Unidade de Conservação, bem como as discussões realizadas ao longo dos encontros, evidenciaram um olhar mais atento para o universo vegetal e para as relações estabelecidas entre a araucária e os demais componentes do ecossistema. Tal constatação reforça a relevância de práticas pedagógicas alicerçadas em metodologias ativas que aproximem os estudantes do universo vegetal por meio de experiências concretas, contextualizadas e significativas.

Sob a perspectiva da Aprendizagem Significativa, os resultados sugerem que os conhecimentos prévios dos estudantes relacionados ao extrativismo do pinhão, à convivência com a floresta de araucária e às experiências vivenciadas em suas comunidades atuaram como importantes subsunçores para a construção de novos conhecimentos. Tal aspecto tornou-se evidente desde o Encontro II, quando os estudantes relacionaram as imagens dos dados botânicos às experiências familiares e comunitárias já vivenciadas.

Da mesma forma, os resultados dialogam com os pressupostos defendidos por Paulo Freire ao evidenciarem a importância da valorização da realidade dos educandos, do diálogo e da problematização como elementos centrais do processo educativo. A utilização de uma temática vinculada ao território e às vivências dos estudantes favoreceu a construção de aprendizagens contextualizadas, aspecto observado nas discussões promovidas ao longo dos encontros, nas reflexões realizadas durante a saída de campo e na produção dos *podcasts*, nos quais os estudantes assumiram papel ativo na construção e na socialização do conhecimento.

As evidências de potencialidade das metodologias ativas no ensino de botânica foram corroboradas pela comparação entre os resultados obtidos no questionário aplicado antes da intervenção pedagógica (Encontro I) e aqueles verificados após a conclusão da sequência didática (Encontro VIII). A análise dos instrumentos permitiu identificar avanços na compreensão dos estudantes acerca dos conteúdos trabalhados, especialmente no que se refere ao reconhecimento das características da espécie, sua relação com o meio em que habita e da importância de sua conservação. Destaca-se, ainda, que a questão discursiva presente no questionário pós-intervenção evidenciou uma ampliação significativa do repertório conceitual dos estudantes, observada pela incorporação de termos e conceitos científicos mais específicos em suas respostas. Em comparação ao questionário inicial, verificou-se maior precisão na utilização da linguagem científica e uma capacidade mais elaborada de expressar conhecimentos relacionados à temática estudada, indicando não apenas a assimilação de novos conceitos, mas também sua apropriação e utilização em contextos de comunicação escrita.

Assim, a pesquisa desenvolvida evidenciou que as potencialidades observadas ao longo da aplicação da sequência didática, fundamentada em metodologias ativas, favoreceram o engajamento dos estudantes, a contextualização dos conteúdos científicos e a ampliação dos conhecimentos construídos acerca da temática estudada. Os resultados obtidos reforçam a relevância de práticas pedagógicas que valorizem a participação ativa dos educandos, contribuindo para a promoção da aprendizagem significativa e para a formação de sujeitos mais conscientes de sua relação com o ambiente em que vivem.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, E. F. S. (Org.). **Inovação e renovação acadêmica: guia prático de utilização de metodologias e técnicas ativas**. Rio de Janeiro: FERP, 2020.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. Nova York: Holt, 1968.

BATISTA, L. P. de P. Percepção ambiental como instrumento para a educação ambiental. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU), 6., 2019. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/53033>. Acesso em: 17 jun. 2025.

BEDIN, A. P. N. **Proposta de uma sequência didática para o ensino de botânica no ensino médio utilizando plantas medicinais**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2020.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BERTOLINI, G. F. K. **Quilombolas e a Preservação das Araucárias**. AnyFlip, 2021. Disponível em: <https://anyflip.com/vwmvv/emdt/basic>. Acesso em: 17 jun. 2025.

BRANDT, M.; NODARI, E. S. **Comunidades tradicionais da Floresta de Araucária de Santa Catarina: territorialidade e memória**. História Unisinos, São Leopoldo, v. 15, n. 1, p. 80-90, jan./abr. 2011. DOI: 10.4013/htu.2011.151.09. Acesso em: 17 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_EM_2018_site.pdf. Acesso em: 19 jun. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA nº 148**, de 7 de junho de 2022. Atualiza o teor do Anexo da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, publicada no Diário Oficial da União nº 245, de 18 de dezembro de 2014, Seção 1, páginas 126 a 139, que divulga as listas das espécies ameaçadas de extinção da fauna brasileira e da flora brasileira. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 108, p. 74-162, 8 jun. 2022.

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

CASTRO, L.; CONDE, I.; PAIXÃO, G. C. *Podcasts* exploratórios e colaborativos: oralizando conhecimentos em um curso de graduação à distância. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 11, 2014. Disponível em: <http://tecnologiasnaeducacao.pro.br/>. Acesso em: 16 jun. 2025.

- DEMO, P. **Introdução à metodologia da ciência**. São Paulo: Atlas, 2013.
- LIMA, G. F. C. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 145-163, jan./abr. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/tSMJ3V4NLmxYZZtmK8zpt9r/>. Acesso em: 17 jun. 2025.
- FRANCO, S. R. K. **O construtivismo e a educação**. 4 ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Mediação, 1995.
- FREIRE, P. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: UNESP, 2000.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7 ed., São Paulo: Atlas, 2022.
- LAZZARI, G. Z.; GONZATTI, F.; SCOPEL, J. M.; SCUR, L. **Trilha ecológica: um recurso pedagógico no ensino da Botânica**. *Scientia cum Industria*, Caxias do Sul, v. 5, n. 3, p. 161-167, 2017. DOI: 10.18226/23185279.v5iss3p161. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18226/23185279.v5iss3p161>. Acesso em: 16 jun. 2025.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2023.
- MARQUES, J. D. de *et al.* Trilhas interpretativas em unidade de conservação: espaço pedagógico para o ensino de ecologia. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Matemática**, Passo Fundo, v. 4, n. 2, 2021. Disponível em: DOI: 10.5335/rbecm.v4i2.11525. Acesso em: 16 jun. 2025.
- MONTESORI, M. **The Montessori Method**. Nova York: Frederick A. Stokes Company, 1912.
- MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: MORAN, J. BACICH, L. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- MORAN, J.; BACICH, L. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? *Currículo: Revista de Teoria, Investigación y Práctica Educativa*, La Laguna, Espanha, n. 25, p. 29-56, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2025.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

MORETTO, V. P. **Planejamento**: planejamento a educação para o desenvolvimento de competências. Petrópolis: Vozes, 2013.

NEVES, A.; BÜNDCHEN, M.; LISBOA, C. P. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Ciência & Educação** (Bauru), Bauru, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019. DOI: 10.1590/1516-731320190030009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/xQNBfh3N6bdZ6JKfyGyCffQ/>. Acesso em: 15 mai. 2025.

OLIVEIRA, J. C. P. de *et al.* O questionário, o formulário e a entrevista como instrumentos de coleta de dados: vantagens e desvantagens do seu uso na pesquisa de campo em Ciências Humanas. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU), 3., 2016, Natal. **Anais [...]**. Natal: Realize Editora, 2016.

ROSA, M. C. da. **Sustentabilidade e escola**: relações entre Unidades de Conservação e o ensino de Ciências e Biologia. 2023. Tese (Doutorado em Sustentabilidade Ambiental Urbana) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2023.

RUSCHEINSKY, A; COSTA, A. L. **Educação Ambiental**: abordagens múltiplas. Porto Alegre: Artmed, 2012.

SANTOS, J. C. F. dos. **Aprendizagem significativa**: modalidades de aprendizagem e o papel do professor. 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2008.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 1.; JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, 4.; SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM, 13., 2007, Maringá. **Anais [...]**. Maringá: UEM, 2007.

URSI, S. *et al.* **Ensino de Botânica**: conhecimento e encantamento na educação científica. Estudos Avançados. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/fchzvBKgNvHRqZJbvK7CCHc/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 mai. 2025.

URSI, S.; SALATINO, A. É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção botânica como alternativa para “cegueira botânica”. **Boletim de Botânica**, São Paulo, v. 39, 2022. Disponível em: <https://revistas.usp.br/bolbot/article/view/206050/189636>. Acesso em: 23.abr. 2025.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em Midialogia. In: BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

VIANA, T. C.; DUARTE, J. C.; PESSOA, M. Podcast como ferramenta para a aprendizagem no ensino médio: um estudo de caso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE), 13.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA

EDUCAÇÃO (SBIE), 35., 2024. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Toward a Theory of Plant Blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 47, 2001.

ZABALA, A.; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Penso, 2014.

9 APÊNDICES

9.1 PRODUTO EDUCACIONAL