

Me Roberta Del Piero Fracalossi
Dr^a Dalana Campos Muscardi

O CAMINHO QUE EXISTE AGORA

ECOLOGIA E SUAS CONEXÕES



Me Roberta Del Piero Fracalossi
Dr^a Dalana Campos Muscardi

O CAMINHO QUE EXISTE AGORA

ECOLOGIA E SUAS CONEXÕES



2025 by Atena Editora

Copyright © 2025 Atena Editora

Copyright do texto © 2025, o autor

Copyright da edição © 2025, Atena Editora

Os direitos desta edição foram cedidos à Atena Editora pelo autor.

Open access publication by Atena Editora

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira Scheffer

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Yago Raphael Massuqueto Rocha



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

A Atena Editora mantém um compromisso firme com a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, assegurando que os padrões éticos e acadêmicos sejam rigorosamente cumpridos. Adota políticas para prevenir e combater práticas como plágio, manipulação ou falsificação de dados e resultados, bem como quaisquer interferências indevidas de interesses financeiros ou institucionais.

Qualquer suspeita de má conduta científica é tratada com máxima seriedade e será investigada de acordo com os mais elevados padrões de rigor acadêmico, transparência e ética.

O conteúdo da obra e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade, são de responsabilidade exclusiva do autor, não representando necessariamente a posição oficial da Atena Editora. O download, compartilhamento, adaptação e reutilização desta obra são permitidos para quaisquer fins, desde que seja atribuída a devida autoria e referência à editora, conforme os termos da Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Os trabalhos nacionais foram submetidos à avaliação cega por pares, realizada pelos membros do Conselho Editorial da editora, enquanto os internacionais passaram por avaliação de pareceristas externos. Todos foram aprovados para publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

O CAMINHO QUE EXISTE AGORA: ECOLOGIA E SUAS CONEXÕES

| Autores:

Roberta Del Piero Fracalossi
Dalana Campos Muscardi

| Revisão:

As autoras

| Diagramação:

Thamires Camili Gayde

| Capa:

Yago Raphael Massuqueto Rocha

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F797 Fracalossi, Roberta Del Piero
O caminho que existe agora: ecologia e suas conexões /
Roberta Del Piero Fracalossi, Dalana Campos
Muscardi. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2025.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-3610-2

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.102251209>

1. Ecologia. I. Fracalossi, Roberta Del Piero. II.
Muscardi, Dalana Campos. III. Título.

CDD 577

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

☎ +55 (42) 3323-5493

☎ +55 (42) 99955-2866

🌐 www.atenaeditora.com.br

✉ contato@atenaeditora.com.br

CONSELHO EDITORIAL

CONSELHO EDITORIAL

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Ariadna Faria Vieira – Universidade Estadual do Piauí
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
Prof. Dr. Cláudio José de Souza – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Fabrício Moraes de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Glécilla Colombelli de Souza Nunes – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof. Dr. Joachin de Melo Azevedo Sobrinho Neto – Universidade de Pernambuco
Prof. Dr. João Paulo Roberti Junior – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Juliana Abonizio – Universidade Federal de Mato Grosso
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof. Dr. Sérgio Nunes de Jesus – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

A interdisciplinaridade e o ensino por investigação são conceitos que, à primeira vista, podem parecer desconexos, mas na verdade estão profundamente interligados. Como podemos relacioná-los e, mais importante ainda, como podemos aplicá-los na escola pública? Esta é uma das questões que será explorada neste livro digital, resultado de uma pesquisa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (ProfBio) intitulada “Explorando a Interdisciplinaridade no Ensino Médio”, realizada no Centro Universitário do Norte do Espírito Santo (CEUNES) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

“O Caminho que Existe Agora: Conectando Saberes no Ensino Médio” é uma obra que explora as possibilidades de integração curricular e pedagógica no contexto do ensino médio. Em um mundo em constante transformação, onde o conhecimento se expande e se transforma rapidamente, a necessidade de uma abordagem educacional que promova conexões entre diferentes áreas do saber torna-se cada vez mais evidente. Este livro propõe-se a ser um recurso para educadores e gestores escolares interessados em explorar estratégias eficazes para a integração de saberes, promovendo uma aprendizagem significativa e contextualizada para os estudantes do ensino médio. Ao conectar os conhecimentos tradicionalmente compartimentados em disciplinas separadas, esta obra busca contribuir para a formação de indivíduos mais críticos, criativos e preparados para enfrentar os desafios do século XXI.

Nas páginas seguintes apresentaremos uma contextualização sobre os temas ensino de ecologia, novo ensino médio, interdisciplinaridade e ensino por investigação. Compartilharemos nossa experiência, os desafios enfrentados e as percepções adquiridas ao elaborar e conduzir uma disciplina eletiva que permitia a abordagem da Ecologia de maneira interdisciplinar e por meio de métodos investigativos.

Esperamos que o texto que segue sirva para reflexão e inspiração de colegas professores para que consigamos formar na escola pública brasileira cidadãos cada vez mais conscientes e críticos de sua realidade.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

AMBIENTAÇÃO	1
DESAFIOS.....	10
EXPERIÊNCIA.....	12
CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
ANEXO - EMENTA DA DISCIPLINA ELETIVA O CAMINHO QUE EXISTE AGORA	30



C A P Í T U L O 1

AMBIENTAÇÃO

Antes de apresentarmos nossa proposta de trabalho, é fundamental fornecer uma visão geral dos temas que a fundamentam. Esta etapa inicial tem como objetivo estabelecer um panorama claro e significativo, abordando os principais conceitos e questões que norteiam nossa abordagem. Essa contextualização não só situa nossa proposta em um contexto mais amplo, mas também oferece aos professores da educação básica uma compreensão mais profunda dos desafios e objetivos que pretendemos alcançar ao longo do processo de ensino aprendizagem.

1.1 - Ensino de Ecologia

“Aprender e ensinar Ecologia é um tema de grande importância”, pois essa disciplina oferece uma compreensão fundamental sobre o funcionamento dos ecossistemas (Motokane; Trivelato, 1999, p. 3). Uma definição atual de Ecologia remete ao “estudo científico da distribuição e abundância dos organismos e das interações que determinam a distribuição e abundância” (Begon; Townsend; Harper, 2008, p. 17). Assim, compreender os princípios e processos da Ecologia permite uma análise mais profunda das relações entre os seres vivos e o ambiente em que vivem, essencial para a conservação da biodiversidade e a sustentabilidade dos ecossistemas.

O ensino de ecologia desempenha um papel crucial na formação dos estudantes, fornecendo-lhes não apenas conhecimento sobre os princípios e processos dos ecossistemas, mas também promovendo a consciência ambiental e o senso de pertencimento ao meio ambiente (Motokane; Trivelato, 1999; Fonseca; Caldeira, 2008; Krizek; Muller, 2021).

Ao abordar ecologia, os educadores têm a oportunidade não apenas de compartilhar conhecimentos científicos, mas também de estimular os estudantes a refletirem sobre questões ambientais urgentes, como a preservação da biodiversidade e a mitigação das mudanças climáticas causadas por ações humanas. (Motokane; Trivelato, 1999; Fonseca; Caldeira, 2008; Krizek; Muller, 2021).

Ao compreenderem os conceitos ecológicos e suas aplicações práticas, os estudantes desenvolvem uma apreciação mais interessante pelos ecossistemas ao seu redor, percebendo-se como parte integrante e responsável pela conservação do meio ambiente (Motokane; Trivelato, 1999; Fonseca; Caldeira, 2008; Krizek; Muller, 2021).

No ensino de Ecologia nas escolas, frequentemente encontramos lacunas significativas que dificultam uma compreensão profunda e engajada dos estudantes com a matéria. Uma dessas lacunas está relacionada a um ensino muitas vezes “neutro”, acrítico e desconectado da realidade. Em muitos casos, o ensino de Ecologia é apresentado de maneira isolada das questões ambientais contemporâneas e das realidades locais dos estudantes (Fonseca; Caldeira, 2008; Krizek; Muller, 2021). Isso leva à falta de percepção das pessoas como parte integrante do ambiente e dos ecossistemas ao seu redor. Os estudantes podem não entender como suas ações cotidianas afetam o meio ambiente ou como as mudanças ambientais locais e globais influenciam suas vidas e comunidades.

A abordagem neutra e acrítica do ensino de Ecologia muitas vezes resulta na ausência de pensamento crítico por parte dos estudantes. Eles podem não ser incentivados a questionar, analisar e avaliar as informações apresentadas, limitando-se a memorizar conceitos sem compreender sua relevância ou aplicação na vida real (Fonseca; Caldeira, 2008; Krizek; Muller, 2021). Como resultado, os estudantes podem não desenvolver um posicionamento frente às ações antrópicas e às mudanças ambientais, tornando-se passivos em relação aos desafios ambientais enfrentados pela sociedade.

Essas lacunas no ensino de Ecologia destacam a necessidade de uma abordagem mais contextualizada, crítica e engajada, que conecte os conceitos ecológicos às questões ambientais atuais e às experiências dos estudantes (Fonseca; Caldeira, 2008; Krizek; Muller, 2021). Os educadores devem buscar estratégias pedagógicas que incentivem a reflexão, o debate e a ação em prol da sustentabilidade ambiental, capacitando os estudantes a compreenderem e enfrentarem os desafios ambientais locais e globais com conhecimento e consciência.

O ensino de ecologia pode ser enriquecido significativamente por meio do ensino por investigação, uma abordagem que envolve os estudantes ativamente na descoberta e compreensão dos conceitos ecológicos. Ao adotar métodos investigativos, os estudantes têm a oportunidade de explorar questões ambientais reais, coletar e analisar dados, formular hipóteses e tirar conclusões, tudo isso em um contexto prático e significativo. Essa abordagem não apenas promove uma compreensão mais profunda dos princípios da ecologia, mas também desenvolve habilidades científicas essenciais, como pensamento crítico, resolução de problemas e

trabalho em equipe. Ao integrar o ensino de ecologia ao ensino por investigação, os estudantes são incentivados a se tornarem investigadores ativos do mundo natural, contribuindo para uma aprendizagem mais engajadora e duradoura (Motokane; Trivelato, 1999; Fonseca; Caldeira, 2008).

Para que os estudantes desenvolvam um senso de pertencimento ao meio ambiente e uma visão crítica sobre as questões ambientais, é necessário que o ensino de ecologia inclua estratégias que incentivem sua reflexão crítica (Krizek; Muller, 2021). Além disso, é essencial promover a formação ética e crítica dos estudantes, capacitando-os a compreenderem e enfrentarem os desafios ambientais locais e globais com conhecimento e consciência (Fonseca; Caldeira, 2008; Favoretti; Silva; Lima, 2020; Krizek; Muller, 2021).

O ensino de Ecologia tem um potencial significativo para ser transformador e interdisciplinar, contribuindo não apenas para a compreensão dos estudantes, mas também para sua formação cidadã. No entanto, para alcançar esse potencial, é crucial que se tenha um significado relevante, tornando-se uma das formas de aprendizagem que verdadeiramente façam sentido para os estudantes (Favoretti; Silva; Lima, 2020). Compreender a ecologia é essencial não apenas para garantir o bem-estar futuro da humanidade, mas também para assegurar a preservação dos recursos naturais e a conservação da biodiversidade (Krizek; Muller, 2021).

A ecologia contribui para a aprendizagem crítica porque é um tema interdisciplinar que aborda a vida e sua interação com o meio ambiente sob vários ângulos, permitindo aos estudantes uma visão abrangente do lugar que se insere (Couto, 2011; Maciel; Güllich; Lima, 2018). Para promover uma abordagem mais eficaz no ensino de Ecologia, são necessárias mudanças significativas que visem uma educação mais crítica, contextualizada e interdisciplinar (Fonseca; Caldeira, 2008; Krizek; Muller, 2021).

1.2 - Novo Ensino Médio

Ao longo dos anos, a educação enfrentou o desafio de se adaptar às demandas do jovem do século XXI, cuja realidade é marcada pela constante mudança e pela complexidade das situações contemporâneas. Diante dessa realidade, tornou-se evidente que o conhecimento escolar fragmentado e compartimentalizado já não é suficiente para preparar os jovens para enfrentar os desafios do mundo atual (Bodnar; Freitas; Silva, 2016). Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) surgiu como uma resposta a essa necessidade, sendo um documento normativo que visa garantir o desenvolvimento de habilidades essenciais para todos os estudantes brasileiros.

A BNCC propõe uma abordagem pedagógica centrada no desenvolvimento de habilidades, que envolve não apenas o domínio de conteúdos específicos, mas também a capacidade de mobilizar conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (Brasil, 2018). Morin (2011) destaca a importância de centrar a educação na condição humana, incentivando a reflexão sobre nossa posição no mundo e as interações complexas que estabelecemos com o ambiente ao nosso redor. No entanto, ele ressalta que essa abordagem muitas vezes é comprometida pela fragmentação da condição humana dentro das disciplinas educacionais tradicionais. A separação rígida entre os diferentes campos do conhecimento pode resultar em uma visão fragmentada e limitada da realidade, incapaz de abordar as questões essenciais que permeiam a existência humana.

Uma das estratégias adotadas pela BNCC para promover essa abordagem é a intensificação de atividades colaborativas, nas quais os estudantes são incentivados a trabalhar juntos, compartilhando conhecimentos e experiências. Essas atividades colaborativas têm como objetivo principal diminuir a fragmentação comum na educação básica brasileira, promovendo uma abordagem mais integrada e significativa para o processo de ensino e aprendizagem.

As competências desempenham um papel crucial na prática educacional, pois são essenciais para preparar os estudantes não apenas para o mundo do trabalho, mas também para a vida cotidiana e o pleno exercício da cidadania. Elas envolvem a mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para enfrentar demandas complexas e desafios diversos. A função das competências é fornecer aos estudantes as ferramentas necessárias para lidar com situações reais e multifacetadas, capacitando-os a resolver problemas de forma eficaz e a adaptar-se a um mundo em constante mudança. No entanto, há debates em torno da eficácia das competências como auxílio ou amarra no processo educacional. Alguns estudiosos argumentam que a abordagem baseada em competências pode limitar a autonomia dos professores e a diversidade de abordagens pedagógicas, enquanto outros veem nas competências um potencial para promover uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. Portanto, é necessário um constante diálogo e reflexão sobre o papel das competências na prática educativa, explorando seu potencial para enriquecer a experiência de aprendizagem dos estudantes e prepará-los para os desafios do século XXI (Dias, 2010; Silva, 2022).

Neste contexto, vamos direcionar nossa atenção para o Ensino Médio, a etapa final da Educação Básica. Esta fase tem sido identificada como um desafio para o direito à educação, conforme estabelecido na Constituição Federal Brasileira, pois muitas vezes as escolas não conseguem atender às demandas e realidades dos jovens que a frequentam (BNCC, 2018). Diante dessa situação, a Base Nacional Comum

Curricular (BNCC) busca resolver essas deficiências, colocando o estudante como protagonista do processo educativo. A BNCC propõe que o mundo seja apresentado aos estudantes como um espaço aberto para investigação e intervenção em questões políticas, sociais, produtivas, ambientais e culturais, com o objetivo de desenvolver neles uma visão crítica da realidade que os cerca. Historicamente, o Ensino Médio tem sido seletivo e vulnerável à desigualdade social (Domingues; Toschi; Oliveira, 2000). Diante desse cenário, a BNCC propõe reformulações para tornar o Ensino Médio mais diversificado e flexível, visando não apenas aos estudantes, mas também a toda a comunidade escolar, com o objetivo de promover uma visão mais crítica sobre o papel que desempenham na sociedade.

O Currículo do Espírito Santo é fruto de um processo de reestruturação realizado em conformidade com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Essa reestruturação visou garantir a consolidação de aprendizagens essenciais para os estudantes capixabas, tornando o currículo mais dinâmico e alinhado com as demandas educacionais contemporâneas (Espírito Santo, 2020). No novo modelo curricular, o Ensino Médio é composto por duas partes distintas: a formação geral básica e os itinerários formativos. A formação geral básica abrange áreas de conhecimento que possuem competências e habilidades específicas a serem desenvolvidas pelos estudantes durante essa etapa da educação. Essa organização visa proporcionar um amplo desenvolvimento de competências, preparando os estudantes para os desafios do século XXI e para sua inserção no mundo do trabalho e na sociedade em geral. Esse processo de reestruturação teve como objetivo principal garantir que os estudantes adquiram conhecimentos, habilidades e atitudes considerados indispensáveis para sua formação integral e para sua inserção na sociedade. Essas aprendizagens essenciais englobam não apenas conteúdos acadêmicos, mas também competências socioemocionais, valores éticos e morais, e capacidades necessárias para a vida pessoal, profissional e cidadã dos estudantes.

No ensino médio, tanto na BNCC quanto no Currículo do Espírito Santo, as disciplinas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que incluem Biologia, Química e Física, são organizadas para consolidar, aperfeiçoar e aprofundar os conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental. Essa organização busca proporcionar aos estudantes uma compreensão mais ampla do mundo em que vivem, integrando aspectos sociais, culturais, ambientais e históricos em seu aprendizado (Espírito Santo, 2020; Brasil, 2018).

Ambos os documentos, BNCC e Currículo do Espírito Santo, destacam a importância da interdisciplinaridade como forma de superar a fragmentação histórica presente na educação. A interdisciplinaridade é vista como uma perspectiva de trabalho pedagógico que promove o diálogo entre diferentes áreas do conhecimento, fortalecendo o processo de aprendizagem e contextualizando os conteúdos (Ferreira,

2013; Fortunato; Confortin, 2013). No entanto, ao analisar o Currículo do Espírito Santo, percebe-se que a interdisciplinaridade está presente apenas dentro das áreas de conhecimento, e não entre elas. Isso sugere que cada área foi desenvolvida de forma independente, resultando em uma visão fragmentada do conhecimento, o que dificulta a realização da educação integral proposta pela BNCC. Assim, apesar do esforço em promover a interdisciplinaridade, ainda há desafios a serem superados para garantir uma abordagem mais integrada e significativa no processo educacional (Espírito Santo, 2020).

1.3 - Interdisciplinaridade e ensino por investigação

O processo de aprendizagem é intrinsecamente baseado em conexões, pois os indivíduos tendem a associar novas informações com conhecimentos prévios para atribuir significado a elas (Gerhard; Rocha Filho, 2016). Essa relação é fundamental para que a aprendizagem ocorra, uma vez que as informações isoladas podem não ter sentido para os estudantes. No entanto, as disciplinas escolares costumam ser ensinadas de maneira totalmente independente e fragmentada, o que pode dificultar a construção de conexões significativas entre os diferentes conteúdos (Gerhard; Rocha Filho, 2016).

Superar a fragmentação do conhecimento nas escolas é uma tarefa desafiadora, mas quando os estudantes alcançam uma compreensão abrangente e integrada, isso não apenas os capacita, mas também os incentiva a questionar as normas tradicionais (Silva; Sá; Gomes, 2023). Para atingir esse objetivo, as escolas devem adotar métodos e estratégias que promovam a conexão entre os conhecimentos, proporcionando um ensino que estimule o desenvolvimento integral do ser humano. A interdisciplinaridade, nesse contexto, busca exatamente superar essa fragmentação do conhecimento, promovendo uma compreensão global da realidade (Lück, 2013), o que resulta em uma educação de maior qualidade.

A prática da interdisciplinaridade desempenha um papel crucial na articulação efetiva do processo de ensino e aprendizagem. Essa abordagem vai além das fronteiras convencionais das disciplinas, integrando conhecimentos e práticas de forma a enriquecer a experiência educacional. A aprendizagem significativa, que ocorre quando os estudantes atribuem sentido e relevância ao conteúdo, é um dos resultados dessa integração. A interdisciplinaridade não é apenas uma teoria, mas sim uma abordagem tangível que pode impulsionar a aprendizagem significativa (Mittitier; Lourençon, 2017). Esta visão é respaldada por autores que destacam a importância da implementação prática da interdisciplinaridade para maximizar seus benefícios (Fazenda, 2013; Tavares, 2013).

O pensar interdisciplinar (Figura 1) proposto por Fazenda (2013) sugere uma abordagem educacional que vai além dos limites tradicionais das disciplinas, promovendo um diálogo constante entre diferentes formas de conhecimento. Isso implica em enriquecer o senso comum dos estudantes por meio da integração do conhecimento científico com outras perspectivas, como as culturais, históricas e sociais. Segundo Fazenda (2013, p. 21), a interdisciplinaridade é caracterizada pela “ousadia da busca, da pesquisa”, enfatizando a importância de explorar novos caminhos e abordagens na construção do conhecimento.

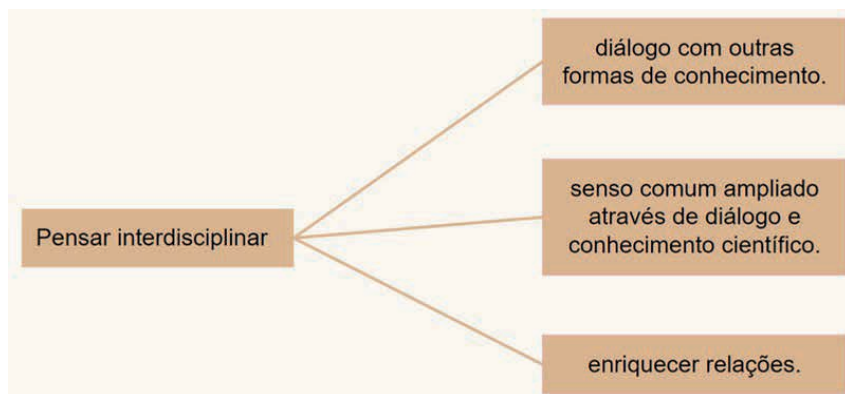


Figura 1: Esquema organizando o Pensar interdisciplinar, proposto por Fazenda, 2013.

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Para colocar em prática o pensar interdisciplinar, é fundamental promover atividades que estimulem o diálogo entre os diferentes saberes. Isso pode ser feito através de projetos que envolvam a colaboração entre diferentes disciplinas, atividades de pesquisa que abordem temas complexos sob múltiplas perspectivas, e a utilização de estudos de caso que integrem conhecimentos teóricos com situações práticas do cotidiano (Thiesen, 2008).

Além disso, é importante criar um ambiente de sala de aula que incentive a reflexão e o questionamento, permitindo que os estudantes percebam as interconexões entre os diversos campos do conhecimento. Isso pode ser feito através de debates, discussões em grupo, e análise de textos e materiais que abordem temas interdisciplinares.

Ao adotar a abordagem interdisciplinar, os educadores têm a oportunidade de enriquecer as relações entre os conteúdos curriculares, proporcionando aos estudantes uma compreensão mais profunda e integrada do mundo ao seu redor. Isso não só fortalece o aprendizado acadêmico, mas também prepara os estudantes

para enfrentar os desafios complexos da sociedade contemporânea, capacitando-os a pensar criticamente e a buscar soluções inovadoras para os problemas do mundo real. Essa abordagem envolve uma colaboração ativa entre as disciplinas, visando integrá-las de forma genuína para que as fronteiras entre elas desapareçam (Santana; Farias, 2023). Permitindo que a complexidade do objeto de estudo seja evidenciada, a perspectiva interdisciplinar expande o tema em estudo além dos limites das disciplinas individuais (Augusto *et al.*, 2004) e pode ser uma alternativa para aprimorar a qualidade de ensino (Santos, 2009).

Ao considerarmos a interdisciplinaridade como uma abordagem essencial para promover a integração de diferentes áreas do conhecimento e enriquecer a experiência educacional dos estudantes (Ferreira, 2013; Fortunato; Confortin, 2013), é fundamental também explorar estratégias de ensino que permitam uma investigação ativa e significativa. O ensino por investigação surge como uma proposta metodológica que coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem, estimulando sua curiosidade, autonomia e pensamento crítico (Solino *et al.*, 2015; Carvalho, 2021). Integrar a interdisciplinaridade ao ensino por investigação oferece uma oportunidade única de proporcionar aos estudantes uma compreensão mais profunda e holística dos conteúdos, permitindo que explorem problemas reais de maneira colaborativa e contextualizada. Essa abordagem não apenas fortalece a aprendizagem acadêmica, mas também prepara os estudantes para enfrentar os desafios complexos do mundo contemporâneo (Zompero; Laburú, 2016; Santana; Farias, 2023).

O ensino por investigação é uma abordagem didática que estimula o raciocínio, as habilidades cognitivas e a cooperação entre os estudantes (Solino; Ferraz; Sasseron, 2015; Zompero; Laburú, 2016). Essa metodologia se mostra eficaz na compreensão da Ciência, pois permite explicar os fenômenos naturais utilizando evidências, lógica e imaginação (Zompero; Laburú, 2016), promovendo a qualidade do conhecimento construído (Carvalho, 2021).

Rech e Meglhoratti (2016) inferem que “O ensino por investigação estimula a curiosidade e a problematização da própria realidade”, e que o conhecimento prévio do estudante deve ser considerado para a construção de novos conhecimentos.

Considerar o conhecimento que o estudante já possui é uma forma de promover a liberdade intelectual do mesmo (Carvalho, 2018). Isso corrobora com Moran (2018), quando este discorre que a aprendizagem do estudante é mais significativa quando este é protagonista do seu aprendizado, à medida que participa ativamente das etapas do processo, e com Krasilchik (2009), quando coloca que a vivência pessoal é um recurso valioso para suscitar questionamentos que conduzem a atividades práticas, pertinentes e com significado. Isso evidencia que o estudo da biologia é estimulante, envolvente e benéfico tanto para o cotidiano quanto para o desenvolvimento intelectual dos estudantes.

O ensino investigativo promove uma experiência educacional mais completa e enriquecedora ao engajar os estudantes em atividades práticas, desafiadoras e significativas, que promovem a compreensão profunda dos conceitos científicos e o desenvolvimento de habilidades essenciais para enfrentar os desafios contemporâneos. Por exemplo, um projeto de pesquisa sobre sustentabilidade ambiental pode envolver os estudantes na coleta e análise de dados reais sobre a qualidade da água de um rio próximo à escola. Ao realizar experimentos, entrevistas com moradores locais e análise de documentos, os estudantes não apenas aplicam os conhecimentos adquiridos em sala de aula, mas também desenvolvem habilidades de investigação, pensamento crítico e resolução de problemas (Carvalho, 2021).

Essa abordagem, conforme defendido por Solino, Ferraz e Sasseron (2015), não apenas desperta o interesse dos estudantes pelo aprendizado científico, mas também os prepara para se tornarem cidadãos conscientes e engajados, capazes de compreender e lidar com questões complexas e interdisciplinares da sociedade atual. Ao vivenciar o método científico na prática, os estudantes não apenas absorvem informações, mas também se tornam agentes ativos na construção do conhecimento, estimulando assim um aprendizado mais autêntico e duradouro (Motokane; Trivelato, 1999).



C A P Í T U L O 2

DESAFIOS

O contexto do ensino médio apresenta desafios específicos, como a preparação dos estudantes para os exames vestibulares e o ENEM, que muitas vezes incentivam uma abordagem fragmentada e voltada para a memorização de conteúdos, limitando o desenvolvimento de habilidades essenciais, como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe. O extenso currículo pré-estabelecido para as disciplinas, mesmo com a reestruturação promovida pelo Novo Ensino Médio, que resultou em uma redução de carga horária, são alguns dos desafios enfrentados (Oliveira *et al.*, 2016, Agosto; Caldeira, 2016). Além disso, os planejamentos dos professores muitas vezes são comprometidos pela falta de tempo colaborativo entre as diferentes áreas de conhecimento, dificultando a abordagem interdisciplinar (Barbosa, 2013). A formação inicial dos professores, marcada pela fragmentação do conhecimento, também contribui para essas dificuldades, refletindo-se em uma prática docente solitária e, por vezes, desestimulada pela ausência de estímulos para a criação do saber (Barbosa, 2013).

Uma solução potencial para enfrentar esses desafios é a adoção da interdisciplinaridade e do ensino por investigação. Essas abordagens pedagógicas proporcionam uma experiência educacional mais completa e enriquecedora, preparando os estudantes para os desafios contemporâneos e estimulando seu interesse pelo aprendizado científico. A interdisciplinaridade permite a integração de conceitos e temas de diferentes áreas do conhecimento, tornando a aprendizagem mais significativa e contextualizada (Oliveira *et al.*, 2016). Por sua vez, o ensino por investigação coloca os estudantes no centro do processo de aprendizagem, incentivando-os a explorar questões, realizar experimentos e buscar soluções para problemas reais (Santana; Farias, 2023).

Porém, além dos desafios específicos do ensino médio, há fatores adicionais que complicam o trabalho docente, como o excesso de burocracias e a fragmentação na formação dos professores. A abordagem educacional muitas vezes permanece fragmentada, com cada professor focado em suas próprias tarefas, em vez de trabalhar em conjunto para proporcionar uma experiência de aprendizado mais

integrada aos estudantes (Santana; Farias, 2023). Uma alternativa para enfrentar essa questão é aproveitar a flexibilidade oferecida pelas disciplinas eletivas, permitindo que professores de diferentes áreas colaborem na organização de disciplinas interdisciplinares, ampliando assim as possibilidades de abordagem dos conteúdos de forma mais integrada e significativa (Espírito Santo, 2020).



C A P Í T U L O 3

EXPERIÊNCIA

A experiência na elaboração e condução de uma disciplina eletiva para o ensino médio, com foco nas alterações da paisagem como objeto de conhecimento, foi marcada por uma abordagem interdisciplinar e orientada para o engajamento dos estudantes com o ambiente ao seu redor. O objetivo principal era proporcionar aos estudantes uma compreensão mais profunda das transformações que ocorrem na paisagem, além de incentivá-los a se verem como parte integrante desse ambiente e agentes de mudança positiva. Para alcançar esse objetivo, desenvolvemos um currículo que combinava elementos de geografia, ciências ambientais, biologia e história, permitindo uma análise abrangente das causas e consequências das alterações na paisagem.

Ao abordar a professora de Geografia para colaborar em uma disciplina eletiva, levei em consideração vários aspectos. Primeiramente, escolhi a professora de Geografia devido à sua afinidade de trabalho e interesse em abordagens interdisciplinares, o que corrobora a importância destacada por Fazenda (2013) da colaboração entre educadores que compartilham interesses comuns. Conhecia seu estilo de ensino e sabia que compartilhávamos uma visão semelhante sobre a importância da integração de diferentes disciplinas, alinhando-se à proposta de Fazenda (2013) de que essa colaboração promove uma abordagem interdisciplinar eficaz na escola. Além disso, optei por trabalhar com a Geografia porque seus conteúdos se complementam naturalmente com os da Biologia, permitindo uma abordagem ampla e abrangente sobre questões ambientais e geográficas, como enfatizado por Ivani Fazenda (2013).

Embora houvesse outros professores na escola, a escolha da professora de Geografia foi estratégica devido à sua experiência e disposição para colaborar. A afinidade de trabalho entre nós facilitou a comunicação e a organização da disciplina, além de garantir uma maior integração dos conteúdos de Biologia e Geografia. No entanto, se não houvesse afinidade de trabalho com a professora de Geografia, buscaria outras opções na escola, priorizando professores que compartilhassem interesses e visões semelhantes em relação à interdisciplinaridade e ao trabalho

colaborativo. Afinal, a colaboração entre professores é fundamental para o sucesso de uma abordagem interdisciplinar, e a afinidade de trabalho pode facilitar esse processo, promovendo uma experiência educacional mais enriquecedora para os estudantes, corroborando com Fazenda (2013).

O uso do currículo do Espírito Santo foi justificado pelo fato de estarmos atuando no estado e, portanto, buscarmos alinhamento com as diretrizes educacionais locais. Como educadores no Espírito Santo, é essencial estarmos familiarizados e em conformidade com as políticas e propostas educacionais estabelecidas pelo estado. Ao dedicarmos tempo à análise cuidadosa do currículo do Ensino Médio do Espírito Santo, pudemos compreender melhor sua proposta educacional e identificar como a interdisciplinaridade é abordada no documento.

Isso nos permitiu integrar essas diretrizes em nosso componente curricular, garantindo uma abordagem alinhada com as expectativas e necessidades educacionais do estado. Além disso, ao aproveitarmos os horários de planejamento compartilhados entre as professoras, promovemos um processo colaborativo que facilitou a construção do componente, integrando as diversas perspectivas das professoras envolvidas e garantindo uma abordagem interdisciplinar e significativa para os estudantes, de acordo com as orientações do currículo estadual.

Durante o desenvolvimento do componente curricular, dedicamos tempo à análise cuidadosa do novo Currículo do Ensino Médio do Espírito Santo, visando compreender melhor sua proposta e identificar como a interdisciplinaridade é abordada no documento. Para alcançar esse objetivo, realizamos cinco reuniões de discussão e elaboração da ementa do componente curricular, aproveitando os horários de planejamento compartilhados entre as professoras, o que não é comum entre professores de áreas de conhecimento distintas. Essas etapas promoveram um processo colaborativo na construção do componente, integrando as diversas perspectivas das professoras envolvidas e garantindo uma abordagem interdisciplinar e significativa para os estudantes.



Caso não seja possível compartilhar horários de planejamento, uma alternativa seria agendar reuniões após o expediente, durante intervalos ou nos momentos de Jornada de Planejamento Pedagógico, buscando criar momentos de colaboração entre os professores das diferentes disciplinas. Além disso, utilizar ferramentas digitais para comunicação e compartilhamento de documentos pode facilitar a troca de ideias e o alinhamento dos conteúdos.

Dado o enfoque do currículo do Espírito Santo no desenvolvimento de competências, dedicamo-nos a uma análise detalhada das habilidades e competências delineadas para as áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, bem como Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Nosso objetivo foi identificar pontos de interdisciplinaridade entre essas áreas de conhecimento, promovendo uma discussão sobre aqueles que podem não ser tão evidentes à primeira vista. Esse processo nos levou à seleção cuidadosa das habilidades específicas de cada área, preparando-nos assim para a próxima etapa do trabalho.

Com a seleção das habilidades, delineamos os objetivos que guiaram nossa disciplina eletiva, juntamente com os possíveis conteúdos a serem explorados. Nossos objetivos eram cultivar o interesse pela pesquisa científica, expandindo o conhecimento e a perspectiva dos estudantes a partir de uma abordagem científica. Além disso, buscamos estimular habilidades de pensamento crítico relacionadas à resolução de problemas, aos métodos científicos e à tomada de decisões embasadas em argumentos lógicos sobre questões apresentadas. Também almejamos fomentar a responsabilidade socioambiental entre os estudantes.

Após o alinhamento dos conteúdos e habilidades, desenvolvemos um rascunho inicial da ementa da disciplina, que denominamos “O Caminho que existe agora”. No entanto, reconhecendo a necessidade de refinamento, procedemos a uma análise detalhada desse esboço, identificando ajustes necessários para aprimorá-lo e assegurar sua total consonância com os objetivos previamente estabelecidos. Durante esse processo, buscamos integrar conceitos da BNCC, destacando o papel da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea, influenciando nosso modo de vida e oferecendo novas perspectivas.

Nossa proposta visou proporcionar aos estudantes uma compreensão mais ampla do ambiente em que estão inseridos, por meio da investigação do cotidiano no território local. Pretendemos estimular a criticidade dos estudantes em relação aos aspectos socioambientais que transformam a paisagem, analisando os fatores naturais e antrópicos que influenciaram o delineamento da paisagem atual no entorno da escola e em sua localidade. Essa abordagem visa promover não apenas a aprendizagem de conteúdos específicos, mas também o desenvolvimento de habilidades de análise crítica e de investigação científica, essenciais para a compreensão e transformação do mundo ao nosso redor.



Uma sugestão para promover a compreensão do ambiente local é incentivar os alunos a realizar pesquisas abrangentes sobre os aspectos socioambientais que moldam a paisagem ao seu redor. Para isso, eles podem ser orientados a conduzir visitas de campo para observar diretamente a geografia local, os ecossistemas naturais e as atividades humanas presentes na região, como fizemos. Além disso, as entrevistas com moradores locais podem fornecer informações valiosas sobre as mudanças ocorridas ao longo do tempo e os desafios enfrentados pela comunidade. Complementarmente, a análise de dados disponíveis, como mapas, estatísticas e relatórios ambientais, pode enriquecer a pesquisa dos estudantes, permitindo uma compreensão mais abrangente dos fatores que influenciam a paisagem local. Essa abordagem não apenas fortalece a conexão dos alunos com o ambiente em que vivem, mas também desenvolve habilidades de pesquisa, análise crítica e comunicação.

Nas aulas dessa disciplina eletiva, que ocorrem ao longo de um trimestre letivo, a organização segue um formato geminado. Isso significa que são realizadas duas aulas de 50 minutos cada, totalizando 10 encontros. Cada aula tem a duração de 100 minutos, permitindo um tempo adequado para explorar os conteúdos propostos e realizar atividades práticas, além de proporcionar oportunidades para discussões, debates e reflexões sobre os temas abordados. Essa estrutura permite uma imersão mais profunda nos assuntos tratados, promovendo uma experiência de aprendizado mais completa e significativa para os estudantes.

Agora, vamos compartilhar um relato das aulas/encontros que fizeram parte da disciplina eletiva intitulada “O caminho que existe agora”, organizando-as de acordo com os objetivos comuns que compartilhavam.

1º encontro: Visita à área no entorno da escola

Decidimos iniciar nossa disciplina explorando uma área próxima à escola, amplamente reconhecida pelos estudantes por fazer parte de seu percurso diário. Trata-se de uma região que abrange o leito de um rio, conhecido por sua importância histórica e ambiental para a comunidade local. No entanto, ao longo dos anos, as mudanças resultantes da urbanização têm afetado drasticamente essa paisagem, gerando preocupações quanto à preservação do ecossistema local e à qualidade de vida dos habitantes da região.

Realizamos uma aula externa na área do entorno da escola, que corresponde ao trajeto diário dos estudantes de casa para a escola. Essa (Figura 2) experiência comum ganhou uma nova perspectiva ao ser explorada como atividade escolar, proporcionando aos estudantes a oportunidade de observar o ambiente de forma mais atenta e crítica. Durante essa visita, cada estudante foi incentivado a registrar suas percepções de maneira criativa, seja por meio de fotografias, anotações, ou desenhos, destacando os elementos que mais chamaram sua atenção (Figura 3).



Figura 2: Estudantes na área de estudo, registrando suas percepções sobre o ambiente.
Fotos da autora (2023).



Figura 3: Alguns registros dos estudantes sobre o ambiente.
Organizado pela autora (2023).

O objetivo principal dessa atividade era promover o protagonismo dos estudantes, permitindo que suas observações orientassem a escolha da temática a ser explorada ao longo da disciplina. Buscamos, assim, criar uma abordagem interdisciplinar, integrando conceitos de Biologia e Geografia, que despertasse a curiosidade dos estudantes sobre as transformações nos ambientes locais. Além disso, incentivamos os estudantes a exercitar a reflexão e a resolução de problemas, convidando-os a analisar o impacto das mudanças ambientais e a sugerir possíveis soluções para os desafios identificados durante a visita.

Essa atividade não apenas enriqueceu o aprendizado dos estudantes, mas também fortaleceu seu senso de pertencimento e responsabilidade em relação à comunidade local.



Na ausência de uma área específica como a descrita anteriormente, é possível adaptar os objetivos e metodologias para explorar o ambiente mais próximo da escola ou da comunidade dos alunos. Uma alternativa seria realizar uma aula externa para explorar o entorno imediato da escola, como praças, parques, ruas ou até mesmo o próprio ambiente escolar. Os alunos poderiam observar e registrar elementos do ambiente urbano, como árvores, construções, sinalizações, resíduos e outras características locais que podem revelar aspectos socioambientais interessantes.

Além disso, atividades investigativas em sala de aula, utilizando recursos como imagens, vídeos, mapas e dados disponíveis, podem proporcionar insights sobre as transformações ambientais e seus impactos na paisagem local. Os alunos podem realizar pesquisas sobre temas como poluição, urbanização, uso do solo, biodiversidade urbana e qualidade de vida na comunidade. Essas atividades podem promover o pensamento crítico, a análise de problemas e a proposição de soluções, mesmo sem a necessidade de uma área externa específica.

É importante adaptar as atividades de acordo com o contexto da escola e as possibilidades disponíveis, buscando sempre envolver os alunos de forma ativa e significativa em sua aprendizagem.

2º encontro: Roda de conversa mediada pelas professoras.

Após a visita à área próxima à escola, os estudantes foram conduzidos pelas professoras em uma roda de conversa, proporcionando um espaço para compartilhar suas observações e reflexões sobre o ambiente. Nesse contexto, os estudantes puderam expressar suas percepções sobre as mudanças na paisagem, identificando possíveis causas e problemas associados (Quadro 1). Temáticas como fenômenos naturais, poluição e urbanização emergiram durante a discussão, ressaltando a importância da área em questão, especialmente após o rompimento da estrada devido às chuvas de novembro de 2022. Esta área, sendo parte do leito do rio São José, desempenha um papel fundamental na vida da comunidade local, despertando interesse e preocupação entre os estudantes.

Algumas expressões dos estudantes sobre a área
"Muitas pessoas jogaram lixo rio e até mesmo esgoto."
"Nem dá pra ver o rio."
"Outra chuva e esse muro cai, muito mal feito."
"Alterações do solo para construção de estradas"

Quadro 1: Algumas das expressões relatadas pelos estudantes acerca da área visitada. Elaborado pela autora (2023).

Diante das reflexões apresentadas pelos estudantes, decidimos direcionar a disciplina para a temática das alterações na paisagem. Essa escolha não apenas proporciona uma oportunidade para exercitar a reflexão e a resolução de problemas, mas também visa desenvolver as habilidades de comunicação dos estudantes. Ao explorar as transformações no ambiente local, pretendemos engajar os estudantes em uma abordagem interdisciplinar, incentivando-os a explorar questões complexas e promovendo uma compreensão mais profunda do mundo ao seu redor. Assim, nossa proposta de ensino visou cultivar o pensamento crítico e a consciência ambiental dos estudantes, preparando-os para enfrentar os desafios do século XXI.

3º, 4º e 5º encontros: Aula dialogada mediada pelas professoras.

Por se tratar de uma disciplina eletiva, a turma era composta por estudantes de diferentes séries do ensino médio. Isso demandava uma abordagem de ensino interativa e participativa, na qual a exposição dialogada desempenhava um papel fundamental. Por meio de apresentações visuais, exploramos diversos tipos de ecossistemas e paisagens, com o intuito de aperfeiçoar o conhecimento sobre biodiversidade e os processos de transformação da paisagem.

Durante as aulas, os estudantes tiveram a oportunidade de mergulhar no conhecimento das espécies nativas da região, explorando a rica biodiversidade local. Essa imersão permitiu uma compreensão mais profunda dos papéis nos ecossistemas locais e da importância da preservação das espécies para o equilíbrio ambiental. Além disso, os estudantes foram desafiados a analisar criticamente a transformação da paisagem ao longo do tempo, investigando os principais fatores, naturais e antrópicos, que contribuíram para essas mudanças. Essa abordagem permitiu uma reflexão sobre o impacto das atividades humanas no meio ambiente e sobre as medidas necessárias para promover a sustentabilidade e a conservação dos recursos naturais.

Para enriquecer as discussões em sala de aula, as professoras utilizaram recursos visuais, como imagens, para promover um diálogo interativo e estimulante sobre ecossistemas e paisagens. As imagens serviram como ferramentas didáticas poderosas, fornecendo exemplos concretos e representações visuais claras dos conceitos abordados. Através dessas representações visuais, os estudantes puderam explorar diferentes tipos de ecossistemas e paisagens, compreendendo suas características distintas e suas interações com os seres vivos e os elementos naturais. Além disso, as imagens foram utilizadas para contextualizar os fatores que poderiam afetar esses ecossistemas e paisagens, permitindo aos estudantes uma análise mais aprofundada e crítica das transformações ambientais e de suas causas.

Durante essas aulas, os estudantes expressaram o interesse em realizar entrevistas com moradores mais antigos da região, como seus avós, a fim de entender melhor a história da área, suas mudanças ao longo do tempo e os possíveis fatores que contribuíram para essas transformações. Essa sugestão estimulante serviu como ponto de partida para as próximas atividades planejadas.

6º e 7º encontros: Elaboração de roteiros de perguntas.

Durante as atividades da disciplina, os estudantes foram orientados a mergulhar mais profundamente na história e na transformação da paisagem local ao longo do tempo. Organizados em grupos, eles receberam a tarefa de elaborar roteiros de entrevistas direcionados aos moradores mais antigos da comunidade, buscando não apenas informações históricas, mas também conhecimentos sobre aspectos culturais, mudanças ambientais e seus impactos na região (Quadro 2). Essa abordagem multifacetada permitiu aos estudantes uma compreensão mais ampla e complexa do ambiente em que vivem, enriquecendo seu repertório de conhecimento e incentivando uma reflexão crítica sobre a interação entre sociedade e natureza.

Roteiro de perguntas elaboradas pelos estudantes em seus respectivos grupos		
Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
<ul style="list-style-type: none"> - Quais são as condições da água hoje e antigamente? - Quais os tipos de plantas e animais presentes no local? - São nativas ou invasoras? - Como era o local antes das mudanças? - Quais são as suas relações afetivas com o local? 	<ul style="list-style-type: none"> - Como você via a paisagem quando veio para esse bairro? - Você nota alguma desigualdade econômica na região? - O relevo antigamente era diferente do atual? - Com as circunstâncias de hoje, você acredita que a paisagem sofrerá alguma transformação? - Alguma vez, na história do rio, o nível da água interferiu na vida da comunidade? 	<ul style="list-style-type: none"> - Como era o local quando chegou aqui? - O que você acha que mudou com o passar do tempo? - Na sua opinião, melhorou ou piorou? - Em suas lembranças, como era o rio? - Você acha que a urbanização trouxe consequências?

Quadro 2: Roteiros elaborados pelos estudantes para direcionar a conversa com moradores antigos. Fonte: Organizado pela autora.

Ao envolver os moradores mais antigos da comunidade, os estudantes não apenas acessaram informações valiosas sobre a história local, mas também estabeleceram conexões significativas entre o passado, o presente e o futuro do lugar em que vivem. Além disso, a experiência de entrevistar membros mais experientes da comunidade permitiu aos estudantes valorizar e reconhecer a importância dos conhecimentos tradicionais e locais, enriquecendo assim sua compreensão do ambiente em que estão inseridos. Essa interação intergeracional não só fortaleceu os laços entre a escola e a comunidade, mas também promoveu uma educação mais humanizada e contextualizada, preparando os estudantes para enfrentar os desafios do século XXI de forma mais consciente e engajada.

8º encontro: Sistematização das informações.

No oitavo encontro da disciplina, os grupos se reuniram novamente para consolidar e organizar as informações obtidas nos diálogos com os moradores antigos, aproveitando o apoio e a orientação das professoras. Nesse momento, os estudantes tiveram a oportunidade de refletir sobre as diferentes perspectivas apresentadas pelos moradores antigos, que variou de acordo com o tempo que residem no território, e de explorar as conexões entre os dados coletados e os conceitos discutidos ao longo

do curso. Os estudantes compartilharam suas percepções individuais e colaboraram na identificação de padrões e tendências nas informações, proporcionando uma visão mais abrangente e contextualizada das mudanças observadas na paisagem local ao longo do tempo. Essa análise conjunta permitiu compreender as complexas interações entre os processos de urbanização, fenômenos naturais e mudanças na paisagem, contribuindo para um aprendizado mais significativo sobre a relação entre sociedade e ambiente.

Além disso, a troca de experiências entre os estudantes enriqueceu a compreensão coletiva das dinâmicas ambientais locais e incentivou a construção de conhecimento de forma colaborativa. Os estudantes puderam perceber a importância de considerar múltiplas perspectivas e fontes de informação ao investigar as transformações na paisagem, como quando perguntados sobre a relação que tinham com a área, houveram respostas como: “as crianças tomavam banho e as mulheres lavam roupa, era um local de lazer e também pescar”; e “não tinha nada, só barro”. Permitindo o desenvolvendo de habilidades críticas e analíticas essenciais para compreender e atuar de forma responsável em seu entorno. Esse processo não apenas ampliou o entendimento dos estudantes sobre a inter-relação entre a sociedade e o meio ambiente, mas também os preparou para enfrentar desafios futuros relacionados à preservação e sustentabilidade do ambiente.

9º encontro: Seminário.

Durante este encontro, cada grupo teve a oportunidade de compartilhar as informações coletadas durante as entrevistas realizadas com indivíduos distintos. Nessa etapa, os estudantes foram incentivados a expressar suas descobertas, experiências, ideias e sentimentos relacionados à pesquisa de maneira diversificada. Todos os três grupos optaram por utilizar apresentações de slides como meio de comunicação, exibindo as perguntas elaboradas e as respostas obtidas durante as entrevistas. Essa abordagem permitiu uma compreensão mais ampla das diferentes perspectivas e experiências coletadas, enriquecendo ainda mais o processo de aprendizagem colaborativa (Figura 4 e 5).



Figura 4: Slides produzidos pelos estudantes.



Figura 5: Seminário para apresentação das informações obtidas nas conversas com os moradores antigos. Fotos da autora.

Com a apresentação das informações e dados coletados, a turma teve a oportunidade de realizar uma apreciação do trabalho desenvolvido pelos grupos. Essa etapa possibilitou a troca de comentários construtivos entre os estudantes,

destacando a importância da área para a comunidade local, como “Tudo era feito no rio: batismos, tomar banho, lavar louças.”, além de promover uma reflexão sobre os diferentes aspectos abordados em cada apresentação. O mini seminário também permitiu que os estudantes desenvolvessem habilidades de comunicação oral e trabalho em equipe, ao mesmo tempo em que fortaleceu o entendimento coletivo sobre a temática estudada.

10º encontro: Avaliação da disciplina.

No último encontro da disciplina, dedicamos um momento para avaliar o percurso realizado ao longo do trimestre. Retornamos aos questionamentos apresentados durante o segundo encontro, oferecendo aos estudantes a oportunidade de refletir sobre eles mais uma vez. Apesar de o trajeto ser familiar para os estudantes, a disciplina proporcionou uma perspectiva crítica em relação às interações humanas com o ambiente, estimulando uma reflexão mais ampla sobre essas questões. Essa abordagem não apenas consolidou o aprendizado adquirido ao longo do curso, mas também promoveu uma compreensão mais profunda e consciente das questões ambientais, enriquecendo assim a experiência educativa.

Durante essa etapa, os estudantes foram incentivados a realizar uma autoavaliação e a avaliar a relevância da disciplina em seu processo de aprendizagem (Quadro 3), que foram positivas, uma vez que a disciplina eletiva é escolhida pelo estudante, pelo seu interesse e curiosidade. Essa reflexão interna proporcionou percepções valiosas sobre o impacto da disciplina em seu desenvolvimento pessoal e acadêmico, além de fornecer informações úteis para as professoras sobre os pontos fortes e áreas de melhoria do curso. Ao promover a autoavaliação e a avaliação da disciplina, buscamos fortalecer o engajamento dos estudantes com o processo educacional e garantir uma experiência enriquecedora e significativa para todos os envolvidos.

Critérios	Muito baixo	Baixo	Razoável	Alto	Muito alto
Participei das atividades propostas na disciplina.					
Relacionei-me com respeito e cooperação.					
Consegui expor minhas ideias.					
A disciplina foi importante para a minha formação.					
Integração entre teoria, prática e realidade.					
Capacidade de aplicar os conhecimentos da disciplina em outras situações e contextos.					

Quadro 3: Critérios para autoavaliação dos estudantes e avaliação da disciplina eletiva.

Fonte: Organizado pela autora.



C A P Í T U L O 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação de atividades que adotam a abordagem interdisciplinar e o ensino por investigação apresenta desafios significativos tanto para os docentes quanto para os estudantes. A limitação de aulas por turma e as poucas oportunidades para interação entre professores de diferentes áreas de conhecimento dificultam a adoção desse método pedagógico, exigindo maior flexibilidade e colaboração entre os educadores.

Por outro lado, a escolha de disciplina eletiva para promover essa abordagem revelou-se vantajosa. Ao envolver estudantes que optaram por cursá-las, demonstrando interesse e curiosidade pelo tema, criou-se um ambiente propício para a exploração e o aprofundamento dos conteúdos de forma mais autônoma e engajada. Essa autonomia dos estudantes incentiva a busca pelo conhecimento de forma mais ativa e envolvente.

Durante o desenvolvimento das atividades, os estudantes foram encorajados a observar o ambiente ao seu redor com uma nova perspectiva, o que os levou a questionar as transformações ocorridas ao longo do tempo na área estudada. Essa reflexão despertou críticas em relação à ocupação humana no leito do rio e às consequências naturais, materiais e afetivas para a população local. Essa abordagem proporcionou uma oportunidade para os estudantes explorarem não apenas conceitos acadêmicos, mas também questões sociais e ambientais relevantes para sua comunidade.



Para quem está lendo, uma sugestão seria buscar oportunidades para promover uma maior integração entre disciplinas e explorar abordagens pedagógicas mais inovadoras, mesmo diante de limitações estruturais. Incentivar a escolha de disciplinas eletivas que permitam uma maior autonomia dos alunos na construção do conhecimento também pode ser uma estratégia eficaz. Além disso, é importante reconhecer o potencial das atividades interdisciplinares e de ensino por investigação para promover uma aprendizagem mais significativa e contextualizada, que vai além dos conceitos acadêmicos tradicionais e aborda questões relevantes para a vida dos estudantes e de suas comunidades.



C A P Í T U L O 5

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUGUSTO, Thaís Gimenez da Silva; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade; CALUZI, João José; NARDI, Roberto. Interdisciplinaridade: concepções de professores da área ciências da natureza em formação em serviço. *Ciência & Educação* (Bauru), [S.L.], v. 10, n. 2, p. 277-289, 2004. *FapUNIFESP* (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-73132004000200009>.

AUGUSTO, Thaís Gimenez da Silva; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. DIFICULDADES PARA A IMPLANTAÇÃO DE PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES EM ESCOLAS ESTADUAIS, APONTADAS POR PROFESSORES DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA. *Investigações em Ensino de Ciências*, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 139–154, 2016. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/481>. Acesso em: 16 fev. 2024.

BARBOSA, Derly. A competência do educador popular e a interdisciplinaridade do conhecimento. In: FAZENDA, Ivani. *Práticas interdisciplinares na escola*. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2013. Cap. 9. p. 76-91.

BEGON, Michael; TOWNSEND, Colin R.; HARPER, John L. *Fundamentos em Ecologia*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BODNAR, Zenildo; FREITAS, Vladimir Passos de; SILVA, Kaira Cristina. A Epistemologia Interdisciplinar da Sustentabilidade: por uma ecologia integral para a sustentação da casa comum. *Revista Brasileira de Direito*, [S.L.], v. 12, n. 2, p. 59-70, 18 dez. 2016. *Complexo de Ensino Superior Meridional S.A.*

BRASIL, Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2021.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, [S.L.], p. 765-794, 15 dez. 2018. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educacao em Ciencia*. <http://dx.doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>.

COUTO, Rita Maria de Souza. Fragmentação do conhecimento ou interdisciplinaridade: ainda um dilema contemporâneo?. *Revista faac*, Bauru, v. 1, n. 1, p. 11-19, abr./set. 2011.

DIAS, Isabel Simões. Competências em educação: conceito e significado pedagógico. *Psicologia Escolar e Educacional*, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 73-78, jun. 2010. *FapUNIFESP (SciELO)*. <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-85572010000100008>.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Currículo do Espírito Santo. Vitória: Sedu, 2020. Disponível em: <https://curriculo.sedu.es.gov.br/curriculo/documentos/>.

FAVORETTI, Venicio; SILVA, Viviane Vidal da; LIMA, Renato Abreu. O ensino de ecologia: uma análise de sua abordagem em escolas de ensino médio entre 2008-2018. *Actio: Docência em Ciências*, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 1-18, 2020. Jan./Abr.

FAZENDA, Ivani C. A.. Interdisciplinaridade: definição, projeto, pesquisa. In: FAZENDA, Ivani. *Práticas interdisciplinares na escola*. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2013. p. 17-22.

FERREIRA, Maria Elisa de M. P.. Ciência e interdisciplinaridade. In: FAZENDA, Ivani (org.). *Práticas interdisciplinares na escola*. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2013. Cap. 2. p. 23-28.

FONSECA, Gustavo da; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, [S.L.], v. 1, n. 3, p. 70-92, 1 jun. 2008. Universidade Tecnológica Federal do Parana (UTFPR). <http://dx.doi.org/10.3895/s1982-873x2008000300006>.

FORTUNATO, Raquel Paula; CONFORTIN, Renata. Interdisciplinaridade nas Escolas de Educação Básica: da retórica à efetiva ação pedagógica. *Revista de Educação do Cogeime*, [S.L.], v. 22, n. 43, p. 75-89, 31 dez. 2013. Instituto Metodista de Serviços Educacionais.

GERHARD, Ana Cristina; ROCHA FILHO, João Bernardes da. A FRAGMENTAÇÃO DOS SABERES NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA ESCOLAR NA PERCEPÇÃO DE PROFESSORES DE UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO. *Investigações em Ensino de Ciências*, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 125-145, 2016. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/210>. Acesso em: 8 fev. 2024.

KRASILCHIK, Myriam. Biologia: ensino prático. In: CALDEIRA, Ana Maria de Andrade; ARAUJO, Elaine S. Nicolini Nabuco de (org.). Introdução à didática da biologia. São Paulo: Escrituras, 2009. p. 319-331.

KRIZEK, João Pedro Ocanha; MULLER, Marcus Vinicius Dias Vieira. Desafios e potencialidades no ensino de ecologia na educação básica. Revista de Ensino de Biologia da Sbenbio, [S.L.], p. 687-707, 28 jun. 2021. Revista de Ensino de Biologia. <http://dx.doi.org/10.46667/renbio.v14i1.401>.

LÜCK, Heloísa. Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos. 18. ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2013.

MACIEL, Eloisa Antunes; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; LIMA, Daniela Oliveira de. ENSINO DE ECOLOGIA: concepções e estratégias de ensino. Vidya, Santa Maria, v. 8, n. 2, p. 21-36, jul. 2018.

MITTITIER, Juliana Gouvêa; LOURENÇON, Bárbara Negrini. INTERDISCIPLINARIDADE NA BNCC: QUAIS PERSPECTIVAS? VI Semated – Semana de Matemática e Educação, Araraquara, v. 1, n. , p. 1-5, maio 2017.

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

MOTOKANE, M. T.; TRIVELATO, S. L. F. Reflexões sobre o ensino de ecologia no ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2,1999, Valinhos. Anais [...] Valinhos, 1999.

OLIVEIRA, Elisandra Brizolla de; MANZO, Márcia Helena Siervi; SANTOS, Franklin Noel dos; SAMPAIO, Biágio Sartori. OS DESAFIOS DA INTERDISCIPLINARIDADE NO CURRÍCULO DA ÁREA DA CIÊNCIAS DA NATUREZA DE UMA ESCOLA ESTADUAL. Interdisciplinaridade, São Paulo, v. 8, n. 8, p. 31-46, abr. 2016.

RECH, Luciana Roberta Felicetti; MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida. Ensino por investigação: um estudo de caso na aprendizagem de ecologia. Revista de Educación En Biología, [S.L.], v. 19, n. 2, p. 57-72, 1 dez. 2016. Universidad Nacional de Cordoba. <http://dx.doi.org/10.59524/2344-9225.v19.n2.22484>.

SANTANA, Maria da Conceição Beltrão de; FARIAS, Morgana de Barros. INTERDISCIPLINARIDADE E ESCOLA: novos desafios. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S.L.], v. 9, n. 9, p. 3051-3060, 20 out. 2023. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciencias e Educacao. <http://dx.doi.org/10.51891/rease.v9i9.11398>.

SANTOS, Maria de Lourdes dos. Projetos didáticos: interdisciplinares e temáticos. In: CALDEIRA, Ana Maria de Andrade; ARAUJO, Elaine S. Nicolini Nabuco de (org.). Introdução à didática da biologia. São Paulo: Escrituras, 2009. p. 264-281.

SILVA, Tatiane Moura da. AS COMPETÊNCIAS DA BNCC E AS TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS NO PROCESSO DE ENSINO/APRENDIZAGEM. *Pedagogia em Ação*, [s. l.], v. 18, n. 1, p. 187-198, jun. 2022. Disponível em: <https://smtpgw.pucminas.br/index.php/pedagogiacao/article/view/28837/19817>. Acesso em: 25 mar. 2024.

SILVA, Thiago; SÁ, Ivo Ribeiro de; GOMES, Wagner Cotrim. A fragmentação do conhecimento e as escolas a partir do século XX. *Revista Vértices*, [S.L.], v. 25, n. 2, e25219084, 8 ago. 2023. Essentia Editora. <http://dx.doi.org/10.19180/1809-2667.v25n22023.19084>. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/19084>. Acesso em: 06 fev. 2024.

SOLINO, Ana Paula; FERRAZ, Arthur Tadeu; SASSERON, Lúcia Helena. ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO ABORDAGEM DIDÁTICA: desenvolvimento de práticas científicas escolares. XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física – Snef, Uberlândia- Mg, v. 1, n. 1, p. 1-6, jan. 2015.

TAVARES, Dirce Encarnación. Aspectos históricos deste livro. In: FAZENDA, Ivani. *Práticas interdisciplinares na escola*. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2013. p. 32-38.

THIESEN, Juares da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, [S.L.], v. 13, n. 39, p. 545-554, dez. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-24782008000300010>.

ZOMPERO, Andreia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas para aulas de ciências: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa. Curitiba: Appris, 2016.



CAPÍTULO 6

ANEXO - EMENTA DA DISCIPLINA ELETIVA O CAMINHO QUE EXISTE AGORA

DISCIPLINA ELETIVA
TÍTULO
O CAMINHO QUE EXISTE AGORA
DISCIPLINAS
Biologia e Geografia
PROFESSORAS
Roberta Del Piero Fracalossi Mônica Dária Barbieri Alves
COMPETÊNCIAS GERAIS DA BNCC
(CG01) Conhecimento; (CG02) Pensamento científico, crítico e criativo; (CG05) Cultura Digital; (CG07) Argumentação; (CG09) Empatia e Cooperação (CG10) Responsabilidade e Cidadania.
TEMAS INTEGRADORES
(TI03) Educação Ambiental; (TI08) Saúde; (TI12) Trabalho, Ciência e Tecnologia; (TI15) Ética e Cidadania.
JUSTIFICATIVA
Nas sociedades contemporâneas, muitos são os exemplos da presença da Ciência e da Tecnologia, e de sua influência no modo como vivemos, pensamos e agimos, podendo ser encaradas não somente como ferramentas capazes de solucionar problemas, tanto os dos indivíduos como os da sociedade, mas também como uma abertura para novas visões de mundo (BRASIL, 2018). A elaboração, a interpretação e a aplicação de modelos explicativos para fenômenos naturais e sistemas tecnológicos são aspectos fundamentais do fazer científico, bem como a identificação de regularidades, invariantes e transformações. Portanto, no Ensino Médio, o desenvolvimento do pensamento científico envolve aprendizagens específicas, com vistas a sua aplicação em contextos diversos (BRASIL, 2018). Sendo assim, essa eletiva pretende propiciar aos estudantes, através da investigação do seu dia a dia no território em que está inserido, um entendimento mais abrangente do ambiente, possibilitando a criticidade em relação a aspectos socioambientais transformadores da paisagem, e quais fatores, naturais e antrópicos, levaram ao delineamento da paisagem hoje presente no entorno da escola e no local em que está situada.

OBJETIVOS	
	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver o gosto pela pesquisa científica ampliando o conhecimento e visão de mundo a partir de uma óptica científica. Promover capacidades de pensamento ligadas à resolução de problemas, aos processos científicos, à tomada de decisões e de posições baseadas em argumentos racionais sobre as questões apresentadas. Promover responsabilidade Socioambiental.
HABILIDADES E COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS	
	<p>EM13CNT109BIO/ES Aplicar os conceitos básico de ecologia a situações cotidianas como a construção de terrários, hortas, ou mesmo as interações da espécie humana com as demais espécies de seu convívio diário, visando o desenvolvimento de interações mais saudáveis tanto em seu caráter harmônicas de interação da espécie humana com os demais seres vivos.</p> <p>EM13CNT110BIO/ES - Analisar e interpretar as interações ecológicas e a sua importância para a sobrevivência e o equilíbrio das populações e comunidades, sem esquecer que os seres humanos fazem parte do ambiente e se relacionam com outras espécies, para que assim possa propor formas mais harmônicas de interação da espécie humana com os demais seres vivos.</p> <p>EM13CNT203 - Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p> <p>EM13CNT112BIO/ES - Compreender e analisar como diferentes contextos culturais influenciam e geram relações com o meio, para identificação de vantagens e desvantagens de ações que vão desde a agricultura de subsistência até a exploração do meio em larga escala, como a exemplo do plantio de eucalipto no ES, discutindo os componentes históricos sociais e políticos de problemas ambientais, tais como a destruição de ambientes naturais.</p> <p>EM13CNT306 Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.</p> <p>EM13CHS106 - Analisar e avaliar os impactos das tecnologias na estruturação e nas dinâmicas de grupos, povos e sociedades contemporâneas (fluxos populacionais, financeiros, de mercadorias, de informações, de valores éticos e culturais etc.), bem como suas interferências nas decisões políticas, sociais, ambientais, econômicas e culturais.</p> <p>EM13CHS107GEO/ES - Identificar as dinâmicas do clima, bem como a diferenciação espacial entre seus tipos e correlacionar os aspectos climáticos às características das diferentes paisagens.</p>
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	
	<ul style="list-style-type: none"> Pensamento científico. Níveis de organização dos seres vivos. Biomass e domínios morfoclimáticos. Ecologia de populações. Territorialização: fronteiras em movimento.
METODOLOGIA	
	<ul style="list-style-type: none"> Ensino por investigação; Aprendizagem baseada em problemas; Experimentação; Pesquisas; Debates; Atividades colaborativas; Leitura de diferentes formas textuais.

RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Projetor. ■ Computador / Celular. ■ Ferramentas digitais. 	
PROPOSTA PARA A CULMINÂNCIA	
Mini Seminário sobre as informações obtidas nas entrevistas com os moradores antigos.	
AVALIAÇÃO	
Participação e engajamento nas atividades propostas. Autonomia e autogestão. Frequência. Produção de relato sobre a execução da eletiva.	
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Disponível em < http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#medio/ciencias-da-natureza-e-suas-tecnologias-no-ensino-medio-competencias-especificas-e-habilidades >.	
Currículo do Espírito Santo. Disponível em < https://curriculo.sedu.es.gov.br/curriculo/documentos/ >.	

O CAMINHO QUE EXISTE AGORA

ECOLOGIA E SUAS CONEXÕES



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

O CAMINHO QUE EXISTE AGORA

ECOLOGIA E SUAS CONEXÕES



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)



www.facebook.com/atenaeditora.com.br