



UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO ESPÍRITO SANTO

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE MESTRADO  
PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO**

**DAIANE BARBOSA CESCONETTO**

**SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO NO PARQUE ESTADUAL  
PEDRA AZUL- ES: UM GUIA DIDÁTICO PARA PROFESSORES DA  
EDUCAÇÃO BÁSICA**

**VITÓRIA-ES  
2024**

## DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO

**Autoria:** Daiane Barbosa Cesconetto e Patrícia Silveira da Silva Trazzi.

**Nível de Ensino a que se destina o produto:** Educação Básica.

**Área de Conhecimento:** Educação

**Público-alvo:** Professores da Educação Básica e demais profissionais da Educação

**Categoria desse produto:** Guia didático

**Finalidade:** Auxiliar na elaboração de atividades em espaços de educação não formal, utilizando a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação em aulas de ciências para o Ensino Fundamental.

**Organização do Produto:** O produto foi organizado seguindo as etapas da Sequência de Ensino Investigativo (problematização e levantamento de hipóteses, teste de hipóteses, sistematização e contextualização dos conhecimentos), conforme proposto por Carvalho (2013).

**Registro de propriedade intelectual:** Guia Didático emitido pela Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo.

**Disponibilidade:** Total e irrestrita, permitindo amplo acesso ao material, desde que se preserve e respeite integralmente a autoria e os direitos intelectuais do produto, sendo permitido o uso exclusivo para fins educativos e não comerciais.

**Divulgação:** Digital

**URL:** Página do PPGMPE: [www.educacao.ufes.br](http://www.educacao.ufes.br)

**Processo de Validação:** Validado na banca de defesa da dissertação

**Impacto:** Oferecer aos professores de Ciências da Educação Básica um guia que inspire, motive e promova práticas investigativas na articulação do contexto da Educação formal e não formal.

**Inovação:** O produto apresenta práticas pedagógicas de cunho investigativo nas aulas de Ciências da Educação Básica que promovem a articulação de espaços de educação formal e não formal.

**Origem do Produto:** Dissertação intitulada “Análise de uma Sequência de Ensino Investigativo no Parque Estadual Pedra Azul – ES”.

## AUTORAS

### **Daiane Barbosa Cesconetto**



Possui graduação em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário São Camilo (2016). Especialização em Ensino de Ciências pela Faculdade de Tecnologia São Francisco (2017). Especialização em Educação no Campo, também pela Faculdade de Tecnologia São Francisco (2018). Atuação profissional com experiência na área de Ciências Biológicas desde 2017, até o presente momento. cursando mestrado profissional em Docência e Gestão de Processos Educativos, pela Universidade Federal do Espírito Santo - UFES.

### **Patricia Silveira da Silva Trazzi**



Possui graduação em Ciências biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo (1995), mestrado (2003) e doutorado em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo (2015). Atualmente é professora Associada na Universidade Federal do Espírito Santo. É professora do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da UFES na linha de pesquisa Docência e Gestão de Processos Educativos com ênfase na formação de professores de Ciências e Linguagem. É coordenadora de área do PIBID Biologia da UFES.

## SUMÁRIO

Apresentação .....	5
Introdução .....	6
O Ensino de Ciências por Investigação .....	8
Sequência de Ensino Investigativo .....	9
Conhecendo o Parque Pedra Azul – ES .....	12
Desenvolvimento da Sequência de Ensino Investigativo.....	16
Problematização e Levantamento de Hipóteses .....	15
Teste de Hipóteses .....	18
Sistematização do Conhecimento .....	21
Contextualização do Conhecimento .....	23
Reflexões e lições sobre a prática docente .....	25
Referências .....	28

## APRESENTAÇÃO

Olá, professores!

Este guia didático foi elaborado ao longo da pesquisa de mestrado intitulada como: “*Análise de uma Sequência de Ensino Investigativo no Parque Estadual Pedra Azul – ES*”. Este trabalho foi realizado sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dra. Patrícia Silveira da Silva Trazzi, da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

Este guia tem como objetivo apresentar uma proposta de Sequência de Ensino Investigativo que foi implementada junto a alunos do 8 ano do ensino fundamental de uma escola pública do município de Conceição do Castelo ES. Nesta proposta, trabalhamos com a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) articulando atividades realizadas na escola (espaço formal de educação) e atividades no Parque Estadual Pedra Azul - ES (espaço não formal de educação). Ao final do guia apresentamos algumas reflexões e lições sobre a prática realizada de modo a ajudar os professores na compreensão da abordagem. Nossa intenção neste guia é incentivar e motivar os professores a conhecer a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), destacando seus princípios e objetivos, e propor a sua implementação articulando espaços de educação formal e espaços de educação não formal.

Esperamos que este trabalho possa contribuir com a sua prática pedagógica!!  
Boa leitura!!

## INTRODUÇÃO

Buscando aprimorar o planejamento e desenvolvimento das minhas aulas, no ano de 2023 me inscrevi e fui aprovada no Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Educação, na Universidade Federal do Espírito Santo (PPGPE/UFES) na linha de pesquisa Docência e Gestão de Processos Educativos. Meu projeto inicial quando ingressei no mestrado profissional discutia sobre as potencialidades da educação em espaços não formais.

Uma de minhas motivações para a escolha deste tema vem desde minha trajetória formativa, durante a faculdade de Ciências Biológicas, na qual meus professores propunham sempre atividades de campo utilizando museus e parques dentre outros espaços não formais. Ao me formar e me tornar professora continuei interessada na temática, propondo sempre aulas nos mais diversos espaços não formais.

Percebi desde então os benefícios da utilização desses espaços, pois acredito que o processo de construção do conhecimento se dá por meio de experiências, vividas em um contexto social, histórico e cultural, assim a produção dos saberes remete as interações entre os indivíduos e o meio onde estão inseridos.

Após ingressar no mestrado profissional, tive a oportunidade de aprofundar meus estudos sobre educação em espaços não formais, por meio de grupos de estudos com minha orientadora e disciplinas cursadas. Durante as orientações também explorei o tema Ensino de Ciências por Investigação, baseado nos pressupostos de Carvalho (2013), um tema até então desconhecido para mim. Com sugestões de minha orientadora, busquei referencial que proporcionasse uma integração desses dois temas: espaços não formais e o Ensino de Ciências por Investigação.

Ao estudar sobre a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação, percebi que a temática demonstra um avanço em relação às concepções mais tradicionais de ensino, pois privilegia a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. Seus princípios teórico-metodológicos ressaltam o papel mediador do professor, proporcionando aulas mais atrativas, pois envolve o protagonismo dos estudantes, motivando-os e tornando o ensino mais instigante.

Além disso, potencializa a construção de saberes na disciplina de Ciências por meio da resolução de problemas contendo situações reais.

Já as práticas educativas em espaços não-formais no ensino de Ciências revelam que esses ambientes são recursos didáticos capazes de motivar o interesse tanto dos alunos quanto dos professores, pois favorecem aspectos cognitivos e afetivos (Gohn, 2006). A autora ainda relata que as atividades nesses espaços devem ser desenvolvidas de forma bem direcionada, com um propósito claro, com processos de interação intencional entre os participantes, visando facilitar a aprendizagem e a troca de conhecimentos.

Diante disso, o tema da dissertação propõe analisar a aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) em um ambiente de educação não formal, com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Pública Estadual de Conceição do Castelo, ES. O espaço escolhido para essa experiência é o Parque Estadual Pedra Azul, localizado no município de Domingos Martins, ES. O trabalho também contou com a participação da professora de Ciências da escola, que contribuiu para que o projeto ocorresse da melhor forma possível. A partir da dissertação temos, este guia didático com o objetivo divulgar, orientar e inspirar os professores na aplicação de práticas pedagógicas inovadoras baseadas no Ensino de Ciências por Investigação de modo a promover o protagonismo dos alunos e a conexão entre os conteúdos científicos e o mundo real.

Além de abordar os princípios e objetivos do Ensino de Ciências por Investigação, o guia explora a aplicação dessa abordagem em espaços não formais de ensino e para isso utilizamos o Parque Estadual Pedra Azul – ES. Entretanto, a proposta é adaptável, permitindo que atividades investigativas sejam realizadas em outros ambientes, como museus, jardins botânicos ou qualquer espaço que proporcione interação prática e investigativa que promova o desenvolvimento do conhecimento científico. Dessa forma, o material oferece flexibilidade e inspiração para professores utilizarem o ensino investigativo em diferentes contextos, tornando as aulas mais dinâmicas e contextualizadas.

Por fim, o guia didático apresenta, inicialmente, os objetivos e os pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação, fornecendo uma base teórica para sua aplicação. Em seguida, detalha as etapas da Sequência de Ensino Investigativo (SEI), que incluem quatro fases fundamentais: problematização e levantamento de hipóteses, teste de hipóteses, sistematização do conhecimento e contextualização do

conhecimento. Cada etapa é descrita de forma clara e prática, destacando como conduzir os alunos por esse processo de aprendizagem ativa e investigativa.

## O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

A abordagem do Ensino de Ciências por Investigação, demonstra um avanço em relação às concepções mais tradicionais de ensino, pois privilegia a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. Seus princípios teórico-metodológicos ressaltam o papel mediador do professor, proporcionando aulas mais atrativas, pois envolve o protagonismo dos estudantes, motivando-os e tornando o ensino mais instigante. Além disso, potencializa a construção de saberes na disciplina de Ciências por meio da resolução de problemas contendo situações reais.

Carvalho (2013), relata que o Ensino por Investigação depende de interações sociais, não apenas do professor com seus alunos, mas, principalmente em relação ao ambiente onde ele está inserido, interagindo com os problemas, assuntos, valores culturais dos próprios conteúdos que estamos trabalhando em sala de aula.

Sasseron (2018), dialoga com o Ensino de Ciências por Investigação, considerando cinco elementos que o caracterizam: o papel intelectual e ativo dos estudantes; a aprendizagem para além dos conteúdos conceituais; o ensino por meio da apresentação de novas culturas aos estudantes; a construção de relações entre práticas cotidianas e práticas para o ensino; a aprendizagem para a mudança social (Sasseron, 2018).

Carvalho (2013) destaca a importância dos conhecimentos prévios dos alunos para adquirir novos conhecimentos. Os alunos devem ser incentivados a expressar suas próprias ideias e discuti-las com seus colegas e o professor, assim cria-se possibilidades de transformar o conhecimento espontâneo para o científico (Carvalho, 2013).

Nesse contexto, a função do professor é dar voz aos alunos para que assim compartilhem conhecimentos, desenvolvam habilidades, despertem a curiosidade, promovam discussões e questionamentos, uma vez que, “o professor é o elo entre



os saberes dos alunos e o conhecimento científico” (Leite, Rodrigues e Magalhães Júnior, 2014, P. 51).

Campos e Nigro (1999) propõem que o objetivo maior do Ensino de Ciências por Investigação, é inserir os alunos em situações problemas que envolvam elementos do seu dia a dia, levando os alunos a realizarem previsões e tentativas de explicar os fenômenos cotidianos, entendendo que as demais habilidades pretendidas se desenvolvem à medida em que esses sujeitos avancem em sua vida acadêmica.

Pode-se destacar, ainda, que um dos desafios no ensino das ciências é a falta de conexão entre situações cotidianas e o conteúdo ensinado. Trazzi (2015) reconhece que o ensino de Ciências muitas das vezes é ensinado de forma descontextualizada, baseada em processos que visam decorar nomes difíceis, sem a preocupação em promover a compreensão dos conceitos. Com isso temos alunos desinteressados em estudar ciências.

Diante do exposto entendemos que o ensino de Ciências, deve aproximar os estudantes com a realidade, criando habilidades que lhes permitam agir de forma consciente fora do contexto escolar.

## **SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO (SEI)**

Ao explorar os pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação, optou-se por adotar neste guia a Sequência de Ensino Investigativo (SEI) desenvolvida por Carvalho (2013).

A Sequência de Ensino Investigativo, incentiva os alunos a formular e discutir suas próprias ideias, promovendo um ambiente de diálogo entre os estudantes e o professor. Além disso, cria um ambiente propício para que os estudantes sejam capazes de, a partir dos seus conhecimentos prévios, construir novos conhecimentos.

Sasseron (2015), define uma sequência de ensino investigativa como "um conjunto de atividades e aulas encadeadas, em que um tema é colocado em investigação, permitindo que as relações entre esse tema, conceitos, práticas e conexões com outras esferas sociais e de conhecimento sejam trabalhadas".

A autora ainda estabelece que o professor ao propor a SEI, deve assegurar que todas as atividades propostas da sequência devem ser abordadas de forma

investigativa, baseadas em um problema claro que precisa ser resolvido (Sasseron, 2015, p. 59).

Carvalho (2013) destaca que as Sequências de Ensino Investigativas (SEIs) devem incluir etapas que abrangem momentos de reflexão, manipulação de materiais, questionamentos, teste de hipóteses, e troca de informações entre os pares e com o professor. O ciclo deve ser concluído com a sistematização do conhecimento adquirido. Além disso, Carvalho sugere que uma atividade avaliativa seja realizada ao final de cada ciclo dentro de uma SEI (Carvalho, 2013).

Segundo Campo e Nigro (2010), durante a SEI, cabe ao professor orientar e indicar um caminho de investigação, ao invés de oferecer aos alunos respostas definitivas, tornando o processo do conhecimento pronto. Nesse sentido o professor, deve oferecer condições para que as discussões ocorram permitindo a formulação de ideias e a construção de teorias e conhecimentos sobre o problema que está sendo investigado.

Campos e Nigro (2010 apud Gil Pérez e Valdês Castro, 1996) apresentam os elementos que devem estar presentes no trabalho investigativo, são eles: i. apresentar situações problemáticas abertas com nível de dificuldade adequado; ii. favorecer a reflexão sobre o interesse e a relevância das situações expostas; iii. estabelecer a elaboração de hipóteses como atividade central da investigação científica; iv. buscar a integração do estudo realizado para a construção de um corpo de conhecimentos coerente; v. enfatizar a dimensão coletiva do conhecimento científico, favorecendo o trabalho cooperativo grupal e a interação entre grupos de trabalho.

Nesse sentido a construção e implementação de uma SEI necessita de: Proposição do problema, resolução do problema pelos alunos, sistematização e contextualização dos conhecimentos (Carvalho, 2013). Não se trata de etapas rígidas a serem seguidas.

A etapa de problematização pode ser realizada de diversas formas, seja por meio de experimentos práticos ou utilizando materiais não experimentais, como imagens ou textos, extraídos de jornais, internet, livros, entre outros. O importante é seguir um processo que permita aos alunos levantar e testar suas hipóteses.

Esse processo deve facilitar a transição da ação prática para uma reflexão intelectual, ajudando os alunos a estruturar seu pensamento e a apresentar argumentações discutidas tanto com os colegas quanto com o professor (Carvalho, 2013, p. 10).

A situação problema possibilita ao aluno uma postura de protagonista na construção do conhecimento, distanciando-se do ensino expositivo. “Ao fazer uma questão, ao propor um problema, o professor passa a tarefa de raciocínio para o aluno e sua ação não é mais a de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento” (Carvalho, 2013, p. 2).

Independentemente do tipo de problema escolhido, é essencial seguir etapas que permitam aos alunos levantar e testar suas hipóteses, de modo que eles possam “passar da ação manipulada à intelectual, estruturando seu pensamento e apresentando argumentações discutidas com os colegas e o professor” (Carvalho, 2013, p. 10).

Carvalho (2013), ainda completa que a pergunta de investigação possui o intuito de levar os alunos a refletir, discutir, explicar e relatar suas ideias, com isso produz conhecimento por meio da interação entre o pensar, sentir e fazer. Nessa perspectiva, a aprendizagem de procedimentos e atitudes se torna, dentro do processo de aprendizagem, tão importante quanto a aprendizagem de conceitos e/ou conteúdos.

De acordo com Rodrigues e Borges (2008), o ensino de ciências por investigação baseia-se na ideia de que a curiosidade é uma característica natural do ser humano. No entanto, o aluno não precisa descobrir tudo sozinho; o professor tem um papel fundamental em orientá-lo no processo de resolução e criação de novos problemas (Rodrigues e Borges, 2008). Pensando nisso, ao alimentar a curiosidade dos alunos, novas descobertas podem existir e novas perguntas investigativas, estimulando a produção de novos conhecimentos.

Sasseron (2018), ainda completa que o ato de problematizar está ligado ao diálogo construído durante a aula, o professor por sua vez capta os argumentos levantados pelos estudantes e propõe novas questões problematizadoras.

A elaboração de hipóteses para resolver a questão problematizadora é mais uma fase da SEI, nesta etapa os alunos discutem sobre o tema abordado relacionando seus conhecimentos prévios, juntamente com os conhecimentos científicos adquiridos para formular possíveis respostas ou soluções a questões problema (Gil-Perez, & Carvalho, 2000).

A etapa de sistematização e contextualização do conhecimento é o momento seguinte, em que o professor desempenha um papel fundamental, pois é quando os alunos expõem suas hipóteses e demonstram como resolveram o problema. Neste

momento os alunos são incentivados a explicar o processo pelo qual chegaram às suas conclusões sobre os assuntos tratados que passarão a ser discutidos e sistematizados com a mediação do professor (Carvalho 2013).

## CONHECENDO O PARQUE ESTADUAL PEDRA AZUL - ES

O Parque Estadual Pedra Azul, gerido pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA). O parque possui 92,59% de sua área inserida no distrito de Aracê, Pedra Azul, município de Domingos Martins e 7,41% no município de Vargem Alta, localizados na região serrana do Espírito Santo. Ao todo o Parque possui uma área de 1.278 hectares (IDAF, 2004).

A Pedra Azul, com seus 1.822 metros de altitude, juntamente com a Pedra das Flores, que atinge 1.909 metros, e a Pedra do Lagarto, compõem um deslumbrante conjunto de formações rochosas graníticas. Este cenário, além de ser um dos principais cartões-postais do Espírito Santo, é reconhecido como um patrimônio geológico brasileiro e integra o Parque Estadual da Pedra Azul. O nome "Pedra Azul" origina-se da presença de líquens que recobrem a rocha, conferindo-lhe tons azulados quando vista à distância. No entanto, dependendo da época do ano e da posição do sol, a pedra exibe uma paleta de cores que varia entre laranja e rosa, proporcionando um espetáculo visual único.

**Figura 1:** Pedra Azul e a Pedra das Flores



**Fonte:** Site do IEMA.

O bioma predominante do parque é a Mata Atlântica com vegetação do tipo floresta ombrófila densa. Também são encontradas plantas rupícolas, que vivem sobre afloramentos rochosos, em espaços onde há pacotes de feldspato. São encontrados nas rochas expostas muitos líquens, além de, ao longo dos cursos d'água, matas ciliares e espécies epífitas (IDAF, 2004). Quanto à fauna do parque destaca-se em possuir grande potencial na avifauna, herpetofauna e anurofauna (Brasil, 2002).

O PEPAZ, é reconhecido como um *hot spot* mundial de biodiversidade. Para uma área ser classificada como hot spot, ela precisa cumprir dois critérios principais: abrigar pelo menos 1.500 espécies endêmicas de plantas e ter perdido mais de 75% de sua vegetação nativa (Brasil, 2002). Esses critérios destacam tanto a riqueza biológica quanto o grau de ameaça que a área enfrenta.

Quanto aos recursos hídricos, na área do parque encontram-se diversas nascentes, como a do Córrego do Dedo e o Córrego dos Cavalos, ambas muito importantes na formação do Rio Jucu que abrange seis municípios capixabas: Domingos Martins, Marechal Floriano e Viana em sua totalidade, e parcialmente os municípios de Cariacica, Guarapari e Vila Velha (IDAF, 2004).

**Figura 2:** Imagens da fauna e flora encontrada no Parque



**Fonte:** Acervo autora, 2024.

O circuito ainda conta com duas trilhas autoguiadas, uma de menor distância e outra maior, chamada de “Trilha das Piscinas Naturais” neste trabalho faremos o percurso maior, pois trata-se de uma trilha com maiores possibilidades, o percurso possui 2,5 quilômetros.



"Trilha das Piscinas Naturais" oferece aos visitantes uma experiência em meio a natureza. Ao longo do percurso, os alunos terão a oportunidade de atravessar a mata e enfrentar uma subida auxiliada por uma corda, onde é possível visualizar um lagarto desenhado na rocha, uma atração associada à Pedra Azul.

**Figura 3:** Localização das Piscinas Naturais do Parque Pedra Azul



**Fonte:** Aplicativo Google Earth, 2024

O ponto culminante da trilha é a chegada às piscinas naturais, que proporcionam uma vista privilegiada da comunidade de Pedra Azul. Essas piscinas não são apenas um local para relaxar e se refrescar, mas também um mirante natural para apreciar a beleza da paisagem circundante.

Mais do que um atrativo turístico, as piscinas naturais possuem grande valor ambiental e educativo. Elas permitem observar de perto o equilíbrio ecológico da região, como a presença de musgos, líquens e outras espécies que se adaptam às condições específicas das rochas úmidas. Também despertam reflexões sobre a importância da conservação dos recursos hídricos e do ecossistema local.

**Figura 4:** Localização das Piscinas Naturais



**Fonte:** Site do IEMA.

## DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO - SEI

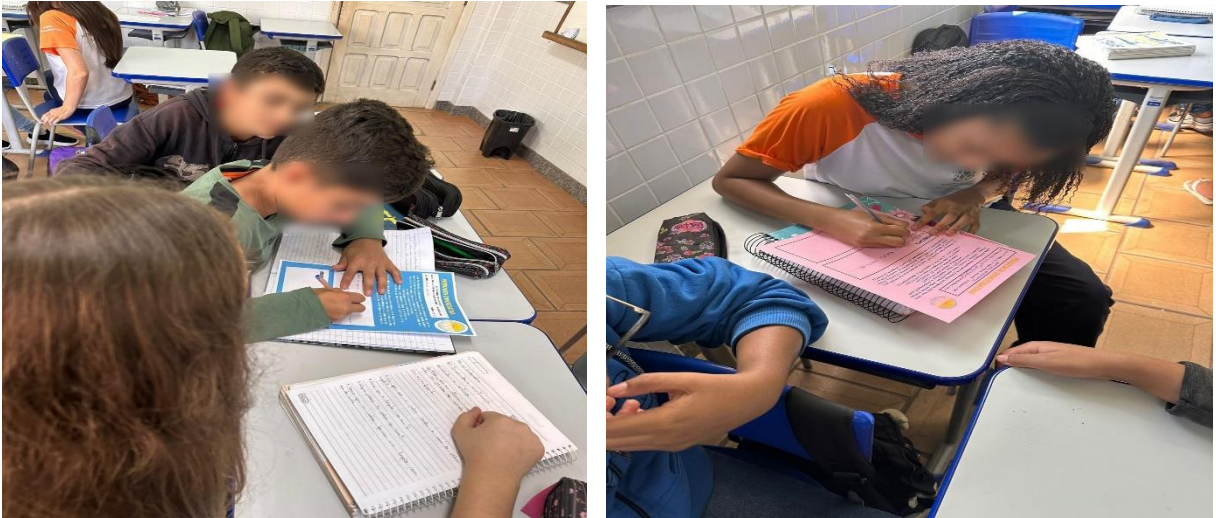
### **PROBLEMATIZAÇÃO E LEVANTAMENTO DE HIPÓTESES (Fase pré-campo- realizada na escola)**

Propusemos na etapa de problematização a elaboração de perguntas investigativas pelos próprios estudantes. Nesse contexto, o papel do educador é criar um ambiente que estimule o questionamento e a reflexão, garantindo que os alunos se sintam à vontade para expressar suas ideias, nesta etapa é importante também que o professor enfatize o propósito das perguntas, orientando-os a formulá-las de maneira que não tivessem respostas óbvias, mas que desafiassem os alunos a explorar, observar e realizar uma análise.

As imagens abaixo mostram os estudante realizando a elaboração das perguntas ivestigativas.



**Figura 5:** Alunos anotando suas perguntas investigativas.



**Fonte:** Acervo, autora, 2024.

Vale ressaltar que antes da elaboração das perguntas os alunos tiveram uma aula preparatória, conforme a imagem abaixo, com o objetivo de abordar temas e conteúdos que seriam vistos pelos alunos, nesta aula abordamos o conteúdo sobre Biomas, Interações Ecológicas e Meio Ambiente, utilizando slides, fotografias do Parque Estadual Pedra Azul e exemplos práticos para facilitar o entendimento dos alunos. Na aula preparatória, os alunos foram informados sobre a caminhada no Parque Estadual Pedra Azul, incluindo o trajeto, nível de dificuldade e orientações sobre roupas, calçados e itens essenciais como água e protetor solar.

**Figura 6:** Alunos e professora pesquisadora na aula introdutória (pré-campo).



**Fonte:** Acervo, autora 2024.

No que diz respeito a Sequência de Ensino Investigativo, após a fase de problematização temos a etapa de levantamento de hipóteses, nesse momento os



alunos utilizaram seus conhecimentos prévios afim de elaborar hipóteses acerca das perguntas investigativas levantadas por eles.

Para esses dois momentos, optou-se por utilizar o espaço formal de educação, mais especificamente a sala de aula, como ambiente para o desenvolvimento das atividades. A sala de aula proporciona um ambiente estruturado e controlado, essencial para a introdução dos conceitos iniciais e o preparo dos alunos para as fases investigativas seguintes.

Para registrar as perguntas investigativas e o levantamento de hipóteses, os alunos utilizarão um diário de bordo, que será elaborado por eles próprios. O registro dos alunos pode ser usado para o professor acompanhar o desenvolvimento dos estudantes durante o transcurso da atividade.

A tabela abaixo apresenta de forma detalhada a etapa de Problematização e Levantamento de Hipóteses, adaptada para a aula posterior que será no Parque Estadual Pedra Azul – ES. Os conteúdos abordados nesta etapa foram planejados para preparar os alunos para as atividades práticas que ocorrerão durante a visita ao parque, garantindo uma continuidade.

**Seqüência de Ensino Investigativo, fase de Problematização e Levantamento de Hipóteses**

<b>Seqüência de Ensino Investigativo – SEI</b>	
<b>Fase I- Problematização e Levantamento de Hipóteses</b>	
<b>Duração</b>	2 aulas
<b>Público alvo</b>	Alunos da 8° série do Ensino Fundamental II
<b>Local</b>	Sala de aula – Espaço formal

<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar perguntas investigativas com os estudantes, promovendo a participação.</li> <li>- Desenvolver o levantamento de hipóteses baseadas nas perguntas investigativas formuladas pelos estudantes;</li> <li>- Estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos estudantes.</li> <li>- Promover o trabalho colaborativo entre os alunos na formulação de questões.</li> <li>- Incentivar a autonomia dos estudantes no processo investigativo.</li> <li>- Facilitar a compreensão dos conceitos abordados por meio da construção de hipóteses.</li> </ul>
<b>Descrição da aula</b>	<p>Estimular os estudantes para elaborar perguntas investigativas sobre a aula de campo e os demais conteúdos sobre a disciplina de Ciências.</p> <p>É importante destacar que os estudantes precisam receber orientações sobre como formular as perguntas investigativas, que devem ter um caráter exploratório e não permitir respostas simples como "sim" ou "não".</p> <p>Após a etapa de formulação das perguntas investigativas, inicia-se a fase de levantamento de hipóteses, com o objetivo de estimular o pensamento crítico e a reflexão dos alunos sobre possíveis respostas para suas questões, utilizando seus conhecimentos prévios.</p> <p>Nesse momento, os alunos utilizaram seus conhecimentos prévios para formular as hipóteses acerca das perguntas.</p> <p>O professor deve atuar de forma discreta, intervindo apenas quando necessário, permitindo que os estudantes desenvolvessem suas hipóteses de maneira autônoma, incentivando a colaboração e a construção coletiva do conhecimento.</p>
<b>Assuntos Discutidos</b>	<b>Materiais Utilizados</b>

- Relações ecológicas;
- Biomas;
- Meio ambiente e preservação ambiental;
- Consumo Consciente e Economia de Água;
- Impactos das Mudanças Climáticas;

- Diário de Bordo;
- Lápis.

Fonte: Autora, 2024

### **TESTE DE HIPÓTESES (Fase de campo- realizada no espaço de educação não formal Parque Estadual Pedra Azul)**

A fase de teste de hipóteses possui a intenção de proporcionar condições para que os alunos testem suas hipóteses acerca das perguntas investigativas apresentadas na fase de problematização e levantamento de hipóteses, e assim formularem explicações.

Esta fase ocorreu no espaço de educação não formal denominado Parque Estadual Pedra Azul – ES, mas como já mencionado as atividades aqui apresentadas poderão ser adaptadas para outro ambiente de educação não formal.

O papel do professor nesse contexto é incentivar os alunos a formularem hipóteses explicativas e viabilizar a comprovação dessas hipóteses.

A tabela abaixo apresenta a fase de Teste de hipóteses, adaptada para o contexto do Parque Estadual Pedra Azul.

#### **Sequência de Ensino Investigativo, fase de Teste de Hipóteses**

<b>Sequência de Ensino Investigativo – SEI</b>	
<b>Fase II- Teste de Hipóteses</b>	
<b>Duração</b>	6 horas
<b>Público alvo</b>	Alunos da 8º série do Ensino Fundamental II
<b>Local</b>	Parque Estadual Pedra Azul, localizado no Município de Domingos Martins- ES.

**Objetivos**

- Testar as hipóteses sobre as questões investigativas;
- Conhecer o Parque Estadual Pedra Azul – ES;
- Discutir as interações ecológicas por meio de exemplos reais;
- Compreender a relação de simbiose entre fungos que algas que formam os líquens;
- Interagir com o meio ambiente, a fim de observar a fauna e flora presente no Parque;
- Conhecer uma unidade de conservação, bem como discutir sua importância para a preservação ambiental;
- Discutir sobre os problemas ambientais relativos à escassez de água, mau uso dos recursos naturais, desmatamento, poluição e caça indevida;
- Discutir o potencial hídrico local, que apresenta diversas micro nascentes e nas piscinas naturais, trabalhar conceitualmente a questão da água no mundo atual;
- Abordar a composição da vegetação da Mata Atlântica, a partir da visualização nos mirantes, dialogando com a dinâmica da expansão urbana no entorno do PEPAZ;
- Desenvolver a Educação Ambiental, promovendo o pensamento crítico;

<p><b>Descrição da aula</b></p>	<p>A fase de levantamento e teste de hipóteses é construída a partir de argumentações pautadas com base nos conhecimentos prévios dos estudantes e com a ajuda das observações realizadas durante a aula de campo.</p> <p>O trajeto a ser percorrido no parque foi demarcado de acordo com as potencialidades pedagógicas da trilha.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● A primeira parada é na sede do PEPAZ, onde o guia turístico deu algumas orientações importantes sobre o trajeto, bem como instruções de segurança.</li> <li>● A segunda parada no Mirante da Pedra do Lagarto, nomeado devido à formação rochosa que lembra o contorno de um lagarto. Este local é estratégico para discutir o processo de intemperismo, pois permite uma observação clara das fissuras e rachaduras nas rochas, formadas ao longo do tempo pela ação de fatores como a água, sol, o vento e variações de temperatura.</li> <li>● A terceira parada é na base da Pedra Azul, local onde é possível visualizar todo o conjunto rochoso. Ali é possível observar os líquens cobrindo a rocha, além de bromélias e outras plantas epífitas. Esse local oferece uma excelente oportunidade para abordar conteúdos sobre as relações ecológicas entre fungos e algas que formam os líquens, bem como discutir sobre plantas que vivem sobre rochas.</li> <li>● Para ter acesso a quarta parada, é necessário realizar uma subida com auxílio de cordas. Chegando então nas piscinas naturais (quarta parada). As piscinas, são alimentadas, na maior parte do ano, por água corrente, evidenciando a presença marcante da erosão fluvial, que, ao longo dos anos, vem esculpindo as formas no relevo. Neste ponto foi possível abordar assuntos relacionados às piscinas naturais, bem como as nascentes e a preservação dessas áreas, destacando sua importância para a existência de vida na Terra. Ainda nessa parada, os alunos foram guiados a observar a paisagem formada naquele ambiente, trazendo novamente à tona um debate sobre a importância da preservação dos espaços naturais.</li> </ul>
<p><b>Assuntos Discutidos</b></p>	<p><b>Materiais Utilizados</b></p>

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>-Interações ecológicas;</li><li>-Biomás;</li><li>-Meio ambiente e preservação ambiental;</li><li>-Intemperismo das rochas;</li><li>-Consumo Consciente e Economia de Água;</li><li>-Impactos das Mudanças Climáticas nos Recursos Hídricos.</li><li>-Importância dos Parques ecológicos, para a preservação ambiental.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>-Diário de Bordo;</li><li>-Lápis.</li></ul> |
|--|---|

Fonte: Autora, 2024

## IMAGENS DA AULA DE CAMPO

Figura 7: Imagens da aula e campo



Fonte: Acervo, autora 2024.

### **SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (Fase pós-campo- realizada no espaço de educação formal- escola)**

Carvalho (2013, p. 13), destaca que a etapa de sistematização ocorre com o auxílio da escrita, leitura e produção de desenhos. O diálogo também é importante para “[...] gerar, clarificar e compartilhar ideias entre os alunos, o uso da escrita se apresenta como instrumento de aprendizagem que realça a construção pessoal do conhecimento”.

Nesse sentido, é importante que o professor utilize um texto de apoio com uma linguagem mais científica, para que os alunos possam ler e discutir sobre seu conteúdo. O objetivo dessa etapa é ampliar os conhecimentos prévios dos alunos, integrando novos conhecimentos científicos e possibilitando conexões entre eles. Assim, os questionamentos levantados nas fases anteriores da SEI podem ser aprofundados com o apoio do texto, favorecendo a construção coletiva do conhecimento.

O texto de sistematização deve apresentar uma linguagem mais formal, pois nas etapas anteriores os alunos utilizavam de seus próprios conhecimentos para formular e resolver as questões problematizadoras. Nesta fase espera-se que os estudantes voltem aos problemas investigativos propostos por eles e reflitam, juntamente com o texto disponibilizado (Carvalho, 2013).

Nesta fase os alunos poderão solicitar ajuda do professor, pois as interações estabelecidas constituem-se uma característica importante em toda a atividade investigativa, pois constroi espaço para a criticidade e argumentação, por meio do diálogo os alunos aprenderam a defender suas ideias e a tomar consciência da sua ação, construindo e consolidando o conhecimento.

Optamos em realizar a fase de sistematização no espaço formal de educação, dentro da sala de aula. Conforme você verá na tabela abaixo.

#### **Sequência de Ensino Investigativo, fase de Sistematização do Conhecimento**

<b>Sequência de Ensino Investigativo – SEI</b>	
<b>Fase III- Sistematização do Conhecimento</b>	
<b>Duração</b>	2 aulas

<b>Público alvo</b>	Alunos da 8° série do Ensino Fundamental II
<b>Local</b>	Sala de aula, Escola Pública Estadual do Município de Conceição do Castelo – ES
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistematizar o conhecimento, construir significado ao que foi proposto na pergunta de investigação e as evidências observadas no campo.</li> <li>- Desenvolver a habilidade de organizar e interpretar dados coletados, construindo conclusões fundamentadas a partir das observações e experiências práticas.</li> <li>- Estimular a investigação científica frente aos resultados obtidos com a fase de teste de hipóteses.</li> <li>- Criar um ambiente de discussão sobre os dados obtidos nas fases anteriores de problematização, levantamento e teste de hipóteses sobre as questões elaboradas pelos alunos.</li> </ul>
<b>Descrição da aula</b>	<p>A sistematização do conhecimento será desenvolvida a partir dos diálogos entre os alunos. Nessa fase é importante organizar a sala em grupos, proporcionando um ambiente propício para que os estudantes discutam suas ideias. As discussões deveram ser conduzidas levando em consideração as fases anteriores da SEI (problematização, levantamento e teste de hipóteses), permitindo que os alunos revisem suas hipóteses com base nas experiências compartilhadas.</p> <p>Deverá ser incorporado a essa fase a leitura e discussão do texto de apoio, a fim de aprofundar a compreensão dos conceitos discutidos.</p>
<b>Assuntos Discutidos</b>	<b>Materiais Utilizados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Interações ecológicas;</li> <li>-Biomassas</li> <li>-Líquens como bioindicadores do ambiente;</li> <li>-Intemperismo das rochas;</li> <li>-Meio ambiente e preservação ambiental;</li> <li>-Consumo Consciente e Economia de Água;</li> <li>-Impactos das Mudanças Climáticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Texto de apoio;</li> <li>-Diário de Bordo;</li> <li>-Lápis.</li> </ul>



Fonte: Autora, 2024.

### **CONTEXTUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (Fase pós-campo- realizada no espaço de educação formal- pátio da escola)**

Carvalho (2011), descreve que a fase de contextualização deve ser trabalhada com questões sociais. A autora ainda destaca que nesta fase pode ocorrer um aprofundamento em que serão introduzidos novos conceitos correlatos importantes para o desenvolvimentos dos alunos (Carvalho et al 2011).

Nessa fase optamos em realizar um momento de culminância, envolvendo toda a escola, esse momento ocorreu no pátio da escola, os estudantes tiveram a oportunidade de apresentar seu trabalho desenvolvido, bem como mostrar também o guia didático elaborado por eles.

Esta fase foi importante para a divulgação de trabalhos científicos, isso se faz fundamental para o avanço do conhecimento, permitindo a troca de informações. Além disso, a apresentação dos resultados incentiva os demais professores da escola e divulga o Ensino de Ciências por Investigação, abordagem utilizada neste trabalho.

#### **Sequência de Ensino Investigativo, fase de Contextualização do Conhecimento**

<b>Sequência de Ensino Investigativo – SEI</b>	
<b>Fase IV- Contextualização do Conhecimento</b>	
<b>Duração</b>	2 aulas
<b>Público alvo</b>	Alunos da 8ª série e toda a comunidade escolar, incluindo alunos de outras turmas, professores e coordenadores de turno.
<b>Local</b>	Sala de aula e pátio da Escola Estadual de Conceição do Castelo-ES

<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fomentar a integração do conhecimento teórico com a prática investigativa, incentivando os alunos a aplicarem o que aprenderam na resolução de questões ambientais.</li> <li>- Estimular o pensamento reflexivo e proativo dos estudantes, levando-os a questionar as causas e consequências das atividades humanas sobre o meio ambiente e sugerir possíveis soluções.</li> <li>- Criar um ambiente de debate e argumentação onde os alunos possam explorar diferentes perspectivas sobre problemas ambientais.</li> <li>- Desenvolver a consciência ética e cidadã nos estudantes, incentivando-os a propor ações práticas e efetivas para mitigar os impactos ambientais em suas comunidades.</li> </ul>
<b>Descrição da aula</b>	<p>Nesta etapa o professor poderá propor um momento de culminância do trabalho realizado, proporcionando um momento para os alunos compartilharem suas experiências com a comunidade escolar, apresentarem seus registros de campo, como os diários de bordo e imagens da aula de campo, além de relatar suas observações e aprendizagem.</p> <p>Essa troca de experiências fortalece o aprendizado individual, e também estimula o diálogo coletivo, permitindo novos questionamentos e reflexões.</p> <p>A participação ativa dos alunos na organização e comunicação de suas descobertas promove o protagonismo e engajamento. Além disso, essa contextualização finaliza a sequência investigativa, consolidando os conteúdos explorados e ampliando a compreensão sobre os temas abordados.</p>
<b>Assuntos Discutidos</b>	<b>Materiais Utilizados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Interações ecológicas;</li> <li>-Meio ambiente e preservação ambiental;</li> <li>-Consumo Consciente e Economia de Água;</li> <li>-Impactos das Mudanças Climáticas nos Recursos Hídricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Diário de Bordo;</li> <li>-Lápis.</li> </ul>

**Figura 8:** Alunos apresentando o trabalho desenvolvido para a comunidade escolar



**Fonte:** Acervo da autora, 2024.

## REFLEXÕES E LIÇÕES SOBRE A PRÁTICA DOCENTE

Refletir sobre o Ensino de Ciências por Investigação em especial em atividades em espaços não formais exige uma mudança na postura do docente. O professor que deseja implementar uma abordagem investigativa precisa se distanciar de um ensino tradicional, onde o professor é o detentor do conhecimento e os alunos são passivos no processo de ensino aprendizagem, e então avançar para uma abordagem mais dialógica, que privilegia a interação contínua entre professor e alunos.

Com o desenvolvimento da Sequência de Ensino Investigativo aplicada no Parque Estadual Pedra Azul, percebeu-se que os estudantes demonstraram grande interesse desde a primeira aula, quando anunciei que eles iriam participar de uma aula de campo. Esse interesse inicial revelou o potencial que as aulas de campo possuem para engajar os estudantes, especialmente quando são conduzidas em ambientes naturais, como foi o caso. Com relação ao ensino por investigação os alunos relataram nunca ter participado de uma atividade como esta, porém, estavam ansiosos por vivenciar momentos em que seriam considerados investigadores, buscando respostas para suas próprias indagações e dúvidas.

O desenvolvimento deste trabalho, só foi possível graças ao apoio da equipe gestora da escola. Desde o início, a equipe demonstrou interesse ao aceitar a proposta da pesquisa, reconhecendo a importância dessas atividades. Esse suporte foi fundamental não apenas na fase inicial, mas também ao longo de todo o processo, colaborando também na viabilização do transporte para que os estudantes pudessem participar da aula de campo, mostrando o comprometimento da escola com a educação.

Além disso, o apoio e autorização da gestão fez com que a parceria se estendesse até a professora de ciências da escola que também corroborou para o desenvolvimento das atividades, cedendo suas aulas para o desenvolvimento das sequências de atividades e também enriquecendo no trabalho, dando sugestões e contribuições para enriquecer ainda mais as atividades desenvolvidas. Além disso, o envolvimento da professora de Ciências ajudou a criar um vínculo maior entre os alunos e o projeto, pois eles reconheceram a continuidade e importância das atividades dentro de sua rotina escolar. Essa parceria mostrou que o trabalho em equipe não apenas enriquece os resultados, mas também inspira todos os envolvidos a se engajarem com compromisso.

Para que essa interação entre a professora e a pesquisadora fosse possível, tivemos várias reuniões para alinhar, planejar e discutir sobre a logística necessária para garantir que o projeto fosse realizado atendendo a necessidade da pesquisadora e da escola.

O primeiro contato com os estudantes foi durante a aula de pré-campo, onde pude conhecê-los melhor, criando vínculos e explicando todas as etapas e sua importância, para que eles ficassem cientes do trabalho que seria desenvolvido. Nesse mesmo dia, os alunos levaram para casa a autorização para que eles e os pais ou responsáveis pudessem assinar a fim de autorizar a participação na aula de campo e nesta pesquisa.

Na segunda aula tivemos a fase de problematização e levantamento de hipóteses, iniciamos esta aula discutindo sobre o Ensino de Ciências por Investigação, explicando que o objetivo da aula era realizar em grupos perguntas investigativas que eles mesmos iriam formular e procurar suas respostas, por meio dos seus conhecimentos prévios e por meio também da visita até o Parque Estadual Pedra Azul que se aproximava. Nesta aula também discutimos um pouco mais sobre o Parque.

A etapa de campo foi essencial para criar uma conexão entre o conteúdo acadêmico e a experiência prática, preparando os alunos para observarem e interagirem com o parque de forma mais investigativa possível. Além disso, o levantamento de hipóteses proporcionou um momento de reflexão sobre os conhecimentos prévios dos estudantes, permitindo identificar quais questões mais os intrigava e direcionar a exploração no campo para atender às suas curiosidades. Nesse momento foi possível mostrar aos estudantes que os objetivos do projeto iam para além da memorização de conteúdos, tratava-se de explorar, refletir e construir conhecimento de forma colaborativa.

Durante a aula de campo, percebemos também que os alunos obtiveram bons resultados e não ficaram dispersos, graças ao roteiro investigativo e as respectivas perguntas investigativas que cada grupo elaborou, nesse sentido os estudantes sabiam a hora exata de responder suas questões, pois tinham em mão o roteiro contendo as etapas da aula de campo e também suas perguntas. O roteiro investigativo e o planejamento desenvolvido contribuíram para o engajamento e a eficiência dos estudantes durante a atividade, garantindo que eles permanecessem concentrados e ativos ao longo de todo o processo.

Conclui-se também que as atividades em espaços não formais, incentivou a iniciativa e a tomada de decisões, estimulou a criatividade, aprimorou a capacidade de observação, desenvolveu o trabalho em grupo, aprimorou a capacidade de observação e registro, assim contribuindo para a construção do conhecimento científico. Percebemos também neste trabalho que a educação não formal complementa a educação formal ao levar estudantes para além dos limites escolares enriquecendo a formação cidadã.

No que diz respeito ao Ensino de Ciências por Investigação, podemos concluir que a abordagem corroborou para o ensino aprendizagem dos alunos promovendo o pensamento crítico e as habilidades de resolução de problemas, além de promover o seu engajamento ativo no processo de ensino-aprendizagem. A abordagem investigativa também promoveu o trabalho colaborativo, a autonomia e a confiança dos estudantes, incentivando a curiosidade e a criatividade.

Assim, concluímos que a colaboração da escola como um todo foi um aspecto fundamental para o bom andamento e sucesso deste projeto. Desde a disposição inicial da equipe gestora em apoiar a proposta até o engajamento da professora colaboradora, cada contribuição foi essencial para criar um ambiente propício à

realização das atividades planejadas.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M.C.P.S. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula** In: CARVALHO, A.M.P. (org.) Ensino de Ciências. São Paulo: Pioneira Thomson Learning. p.19-33. 2004.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. In Carvalho, A. M. P. (Org.). Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula. (pp. 1–20). São Paulo, SP: Cengage Learning. 2013.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por Investigação: Condições de implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning. 2013.

da Glória Gohn, Maria. **"Educação não formal, aprendizagens e saberes em processos participativos."** Investigar em educação 2.1 (2014).

GOHN, Maria da Glória. Educação não formal e o educador social. **Revista de Ciências da Educação**, p. 121-140, 2010.

GOHN, Maria da Glória. **Educação não-formal na pedagogia social**. In: Proceedings of the 1. I Congresso Internacional de Pedagogia Social. 2006.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. **Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica**. Revista em extensão, v. 7, n. 1, 2008.

ROLDI, Maria Margareth Cancian; SILVA, Mirian do Amaral Jonis; DA SILVA TRAZZI, Patricia Silveira. **Ação mediada e Ensino por Investigação: um estudo junto a alunos do Ensino Médio em um Museu de Ciências**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, p. 967-991, 2018.