

Ensino

Sequência de atividades investigativas em aulas de campo no ensino médio: uma proposta didática

Sequence of investigative activities in high school field classes: a didactic proposal

Maria Margareth Cancian Roldi¹, Carlos Roberto Pires Campos²

¹ Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo, Fundão, ES, Brasil

² Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil

RESUMO

O objetivo do trabalho foi analisar o desenvolvimento de uma prática pedagógica, à luz do ensino de ciências por investigação, propondo relações de congruências entre as etapas de uma sequência de ensino investigativa e as três etapas da metodologia das aulas de campo, de modo a avançar na apresentação de uma proposta didática. Para a organização das atividades de ensino, desenvolveu-se uma Sequência de Atividades Investigativas em Aulas de campo, sobre ecologia, dividida em três etapas: sensibilização, experimentação e elaboração. Trata-se de uma pesquisa participante, realizada com estudantes do Ensino Médio. Os dados foram produzidos por meio de anotações em diário de campo, material textual produzido pelos estudantes e pela transcrição dos áudios gravados durante o transcurso das atividades. A proposta dialoga com o ensino de ciências por investigação, tendo em vista que contemplou, em suas etapas, práticas pedagógicas diversificadas, a partir de uma questão-problema com potencial de resolução, por meio do diálogo, do levantamento de hipóteses, da reflexão e da experimentação. Além disso, como premissa da metodologia das aulas de campo, contribuiu para a aproximação dos estudantes à concepção de homem-natureza como partes que são de um processo intrínseco. Apresenta uma organização lógica, uma sistematização de etapas baseadas em propostas problematizadoras em uma construção processual, integrando teoria e prática.

Palavras-chave: Ensino de Ciências por Investigação; Sucessão ecológica; Educação básica

ABSTRACT

The objective of the work was to analyze the development of a pedagogical practice, in light of the teaching of sciences through research, proposing relationships of congruence between the stages of an investigative teaching sequence and the three stages of the methodology of field classes, in order to advance in the presentation of a teaching proposal. For the organization of the teaching activities, a

sequence of field classes research activities on ecology was developed and divided into three stages: awareness, experimentation and elaboration. This is participatory research carried out with students of secondary school. The data were produced through field diary notes, textual material produced by students, and through transcription of audio recorded during the course of the activities. The propose dialogues with science teaching through research, taking into account that it contemplates diversified pedagogical practices in its stages, starting from a problem-question with potential for resolution, to dialogue, the raising of hypotheses, reflection and experimentation. Furthermore, as a premise of the field classes methodology, it contributed to bring students closer to the concept of man-nature as parts of an intrinsic process. It presents a logical organization and systematization of stages based on problematizing proposals in a processual construction, integrating theory and practice.

Keywords: Inquiry-based Science Teaching; Ecological succession; Basic education

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, há uma busca por modelos de ensino que consideram as especificidades dos alunos, bem como o desenvolvimento de habilidades relevantes para o século XXI. Essa busca decorre de uma tentativa de repensar as práticas tradicionais de ensino.

Diversificar os métodos pedagógicos não é uma tarefa fácil. Muitas vezes, nos deparamos com a falta de motivação dos estudantes e suas dificuldades de compreensão em relação a determinados conteúdos curriculares. Em momentos como esses, questionamos nossa própria capacidade de ensinar e nos perguntamos se estamos na direção correta.

No intuito de promover aulas mais atrativas, buscamos diversificar as abordagens pedagógicas, incluindo, entre elas, o ensino de ciências por investigação, por exemplo. O ensino de ciências por investigação caracteriza-se como uma abordagem didática, podendo ser vinculada a qualquer metodologia pedagógica em que os estudantes estejam envolvidos no processo de investigação (Sasseron, 2015), a exemplo das aulas de campo. As aulas de campo configuram-se como uma metodologia pedagógica, com finalidade de aprendizagem de conteúdos curriculares e extracurriculares, ocorrendo fora dos muros da escola, com possibilidades de o estudante compreender, analisar e observar as diferentes manifestações da natureza e/ou da sociedade em situações reais.

O desenvolvimento de atividades investigativas em aulas de campo pode estimular a participação ativa do estudante no processo de aprendizagem. O aluno

levantando hipóteses em busca da solução para um problema, confrontando essa hipótese com outras formuladas por seus colegas e, com o auxílio do professor, sistematizam o conhecimento. Tais atividades farão sentido para o estudante, porque serão fundamentadas de modo tal que ele saberá o motivo de estar investigando determinado fenômeno, como o quer Bachelard (1996, p. 5), para quem “todo conhecimento é resposta a uma questão”. Em razão desse pressuposto, defendemos o ensino de ciências por investigação atrelado a metodologia das aulas de campo.

As aulas de campo investigativas proporcionam um universo de possibilidades. Em campo, não há divisão de salas, o espaço é livre e o trabalho pedagógico ocorre de modo colaborativo. Desta maneira, o estudante tem a oportunidade de desenvolver um perfil investigativo, buscar a resolução de problemas, a confrontar hipóteses, com a orientação do professor e decidir quais métodos utilizar durante o desenvolvimento das tarefas (Silva, 2016). As aulas de campo favorecem o trabalho interdisciplinar, pois, dependendo do conteúdo, pode se abordar vários temas (Morais & Andrade, 2009).

Considerando-se as características das atividades investigativas, as aulas de campo organizadas e sistematizadas em etapas, com propostas problematizadoras em uma construção processual, podem auxiliar o estudante a organizar as informações recebidas ao longo da realização das atividades, contribuindo para o processo ativo de aprendizagem. Destarte, o objetivo deste estudo foi analisar o desenvolvimento de uma prática pedagógica, à luz do ensino de ciências por investigação, propondo relações de congruências entre as etapas de uma sequência de ensino investigativa (SEI) e as três etapas da metodologia das aulas de campo (o pré-campo, o campo e o pós-campo), de modo a avançar na apresentação de uma proposta didática.

¹Para atender ao objetivo, elaboramos e aplicamos uma prática pedagógica, destinada a estudantes do Ensino Médio, abordando a temática ecologia, denominada

¹ O resultado dessa pesquisa é um recorte de uma tese de doutoramento defendida no ano de 2023 no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Educimat/Ifes. Para maiores informações sobre o estudo e os resultados, consulte Cancian-Roldi (2023).

Sequência de Atividades Investigativas em Aulas de Campo (SAIAC). A prática uniu as etapas de uma sequência de ensino investigativa (SEI) às três etapas que compõem a metodologia das aulas de campo.

O texto está estruturado em cinco seções. Na segunda seção, apresentamos as Sequência de Atividades Investigativas (SEI) proposta por Carvalho (2013) e ancorada do ensino de ciências por investigação. Na terceira seção, dialogamos com a metodologia das aulas de campo divididas em três etapas, quais sejam: o pré-campo, o campo e pós-campo. Na quarta seção, apresentamos os procedimentos metodológicos e um resumo da prática pedagógica. Na quinta seção discutimos nossos resultados articulando a união das etapas de uma SEI com as etapas das aulas de campo, encerrando com as considerações finais e as referências.

2 ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E AS SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVAS (SEI)

O ensino de ciências por investigação é um campo abrangente que engloba diversas abordagens pedagógicas e definições que têm como objetivo central a investigação. De acordo com Sá *et al.* (2011), mesmo não existindo apenas uma definição para a expressão ensino por investigação, a atenção dispensada à ação dos alunos no processo de aprendizagem está em conformidade com uma abordagem investigativa.

Sendo assim, Azevedo (2009); Borges (2002); Carvalho (2009); Sá *et al.* (2011) apontam algumas características para uma atividade ser considerada investigativa, quais sejam: a) apresenta um problema, no entanto, sem a obrigatoriedade de ser um problema aberto, desde que os estudantes o vejam como passível de solução; b) o aluno deve ser protagonista e autônomo na busca da resolução do problema; c) o professor deve ser provocativo com uma postura problematizadora, instigando os alunos a levantarem hipóteses acerca do problema apresentado, entendendo o quê e como a fizeram. Os estudantes então aprendem sobre ciências e aprendem o conteúdo científico; d) os alunos

devem se sentir curiosos e querer resolver o problema proposto, em uma postura ativa; e) deve despertar debates e argumentações promovendo diversas interpretações.

Em consonância com Sasseron (2018), nossa concepção acerca do ensino de ciências por investigação fundamenta-se nos postulados de Dewey (1971), principalmente aqueles que ressaltam o papel da experiência nos processos educativos.

Deste modo, consideramos cinco principais elementos que se fundem para a ideia de ensino por investigação que utilizamos: 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, p. 1068).

Diante do exposto acerca das características e elementos que embasam o ensino de ciências por investigação, para esse estudo, o compreendemos como uma abordagem didática, seguindo os pressupostos de Sasseron (2015, 2018, 2021).

Tomando-o como associado ao trabalho do professor e não apenas a uma estratégia específica, o ensino por investigação configura-se como uma abordagem didática, podendo, portanto, estar vinculado a qualquer recurso de ensino desde que o processo de investigação seja colocado em prática e realizado pelos alunos a partir e por meio das orientações do professor (Sasseron, 2015, p. 58).

Como uma abordagem didática, o ensino de ciências por investigação exige “que o professor movimente habilidades que ajudem os estudantes a resolverem problemas a eles apresentados, devendo interagir com seus colegas, com os materiais à disposição, com os conhecimentos já sistematizados e existentes” (Sasseron, 2015, p. 58). Simultaneamente, o professor pode destacar pequenas ações do trabalho do estudante, colocando esses trabalhos em evidência, como, por exemplo, “os pequenos erros e/ou imprecisões manifestados pelos estudantes, as hipóteses originadas em conhecimentos anteriores e na experiência de sua turma, as relações em desenvolvimento” (Sasseron, 2015, p. 58). Trata-se de um trabalho de parceria entre o professor e os alunos.

Ao utilizar o ensino de ciências por investigação, os estudantes são instigados a elaborar hipóteses para o problema proposto, sem a cobrança de acerto na resposta, facilitando ricas discussões, em um ambiente “leve”, visto que o aluno não

se sente pressionado a dar uma resposta correta. “Essa incerteza permite fomentar a compreensão de que o conhecimento científico é uma construção que se apropria de caminhos justificáveis a partir dos recursos disponíveis” (Allchin, 2012, p. 1269).

Aproximando a abordagem ensino de ciências por investigação às sequências didáticas, Sedano, Oliveira e Sasseron (2010) afirmam que as sequências didáticas investigativas podem promover um contexto no qual os estudantes discutam e trabalhem temas científicos utilizando ferramentas culturais, como a experimentação e a pesquisa. Tais contextos são inerentes às comunidades científicas. Na visão de Zabala (1998), uma sequência didática pode ser vista como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos, tanto pelo professor como pelos alunos” (p.18). Dentro das possibilidades de desenvolvimento de sequências didáticas, optamos pela sequência de ensino investigativa (SEI), abordada por Carvalho (2013). Nossa escolha ocorreu porque nosso objetivo foi discutir as atividades investigativas utilizando o ensino de ciências por investigação em uma aula de campo.

O objetivo principal na proposição de uma SEI, segundo Sasseron (2015) é proporcionar a realização da investigação em aulas que, a priori são reconhecidas como distantes daquelas investigativas e, inúmeras vezes dissociadas da investigação. “Ao trabalhar na implementação da SEI, o professor precisa garantir que tanto a atividade experimental quanto a leitura de textos, por exemplo, sejam igualmente investigativas, ou seja, tenham por trás um problema claro que precise ser resolvido” (Sasseron, 2015, p. 59). A autora descreve uma sequência de ensino investigativa como “o encadeamento de atividades e aulas em que um tema é colocado em investigação e as relações entre esse tema, conceitos, práticas e relações com outras esferas sociais e de conhecimento possam ser trabalhados” (Sasseron, 2015, p. 59).

Partindo do pressuposto do ensino de ciências por investigação, Carvalho (2013) propõe sequências de ensino investigativas (SEIs) construídas do ponto de vista material e didático, com intuito de promover condições ao estudante para que,

a partir dos seus conhecimentos prévios, construa novos conhecimentos, bem como tenha suas próprias ideias para discuti-las com seus pares e com o professor. As SEIs, diante do exposto por Carvalho (2013), devem ser compostas por momentos contemplativos, manipulativos, de questionamento, de teste de hipóteses, de troca de informações entre os pares e entre o professor, finalizando com a sistematização do conhecimento. A autora ainda propõe que uma atividade avaliativa deva ser aplicada ao término de cada ciclo que integra uma SEI.

No que se refere ao papel do professor no desenvolvimento de uma SEI, Sasseron (2013) discorre sobre a possibilidade de diferentes maneiras de se investigar cientificamente e a ligação entre o modo e as circunstâncias como ela ocorre, bem como se as particularidades do que está sendo investigado estão intimamente ligadas.

A autora defende, porém, que toda investigação científica compreende um “problema, o trabalho com dados, informações e conhecimentos já existentes; o levantamento e o teste de hipóteses, o reconhecimento de variáveis e o controle destas, o estabelecimento de relação entre as informações e a construção de uma explicação” (p. 43). As etapas supracitadas podem ser exploradas em sala de aula, independentemente de a aula ser experimental. Desta maneira, para Sasseron (2013), tanto a leitura de um texto como uma aula em laboratório pode ser investigativa, desde que tenha um problema passível de solução, bem como condições para a sua resolução.

Em uma investigação, inúmeras relações acontecem conjuntamente, tais inter-relações podem ocorrer entre pessoas, entre pessoas e conhecimentos prévios ou entre pessoas e objetos, sendo todos considerados essenciais para o desenvolvimento da investigação (Sasseron, 2013). Trazendo para a sala de aula, a autora, entende que no planejamento da investigação o professor deve considerar os materiais a serem utilizados pelos alunos, os conhecimentos prévios indispensáveis para a discussão, os problemas que conduzirão a investigação e o desenvolvimento da SEI, contando com a participação dos alunos na sua realização e na participação

das discussões. A realização de uma atividade investigativa requer que o professor realize ações que encorajem o estudante a passar pelos planejamentos citados por Sasseron. Tais práticas devem encorajar os estudantes a interagirem com seus colegas e com as ferramentas disponíveis, valorizando as ações dos companheiros e conseguindo argumentar à luz da teoria.

Para Sasseron (2013), o debate entre os alunos durante o desenvolvimento de uma SEI pode promover a organização do conhecimento científico, devendo ser mediado pelo professor com o devido cuidado para a discussão não se tornar trivial.

No entender da autora, para isso ocorrer, o objetivo da atividade deve estar definido e bem entendido pelo professor, a fim de que durante a condução, ele faça perguntas, apresente problemas e indague sobre os relatos e as informações trazidas pelos alunos, tendo como foco a investigação. Não se trata de uma tarefa fácil, o professor necessita saber perguntar e saber ouvir, porque boas perguntas precisam de conhecimento do tema, bem como de sensibilidade para ouvir o que os alunos argumentam, o fato é que muitas informações advindas do debate necessitam ser detalhadas, destacando-as ou confrontando-as ou ainda requisitando um aprofundamento (Sasseron, 2013).

A divulgação de ideias faz parte da cultura científica, de acordo com Sasseron (2013). Trazendo para o contexto da sala de aula, para a autora, essa divulgação de ideias pode ser as interações discursivas, mas também pode ser explorada a comunicação escrita, tendo inúmeras maneiras de registrar as ideias dos estudantes, quais sejam: relatórios descritivos obedecendo a passos estabelecidos pelo professor ou um simples relato contando sua experiência, sendo a última mais adequada para o desenvolvimento de uma SEI. Os alunos podem realizar registros gráficos a fim de organizarem os dados, conciliar informações ou apresentar aos demais o trabalho realizado. De posse desses dados, o professor os utiliza para mediar as discussões e avaliá-las. Tais registros podem ser úteis para o professor acompanhar o desenvolvimento dos alunos durante o transcurso da atividade.

Além de auxiliar na condução da SEI, a organização de dados, realizada pelos alunos, proposta pela autora, pode ajudar a avaliar se os argumentos escritos apresentam articulação com a metodologia utilizada.

A sala de aula não é um espaço simples e homogêneo, ele comporta pessoas diferentes com diferentes experiências de vida, logo tais experiências podem servir de fontes para estudos, por meio de problemas que possam ser resolvidos, caso contrário a investigação não ocorre (Sasseron, 2013). Para a autora, durante a investigação o professor deve proporcionar condições para que a argumentação aconteça, ficando atento à organização e análise dos dados produzidos pelos estudantes. A partir dessa análise, questione de tal maneira que possa ser crível interpretar os relatos orais e escritos realizados pelos alunos, e, a partir dessas observações contrapor situações (Sasseron, 2013).

A SEI situa o estudante no centro do processo de aprendizagem, incentivando-o a explorar, a questionar e a investigar. Os alunos formulam hipóteses, coletam e analisam dados, com vistas a explicar um fenômeno. Assim, desenvolvem habilidades essenciais como a capacidade de resolver problemas e a criatividade.

3 METODOLOGIA DAS AULAS DE CAMPO

Ao planejar e executar uma aula de campo, o educador deve estar preparado para as investigações que poderão surgir a partir da intervenção no ambiente, as quais, muitas vezes, não estão explícitas. O tempo geológico, a evolução biológica dos seres presentes, a história contada pelos moradores locais, entre outros fatores com potencial para serem abordados em uma aula de campo, a partir do conhecimento do espaço em que aula ocorrerá, são exemplos dessas abordagens.

Pessoa e Braga (2010) apontam que a primeira perspectiva cativante da aula de campo reside no fato de ela possibilitar aos educandos uma imersão autêntica naquilo que se está estudando. No caso deste estudo, os fatores bióticos e abióticos

do espaço, as relações ecológicas entre os seres vivos, as etapas de sucessão ecológica, o solo, entre outros elementos presentes com potencial para contribuir para aprendizagem de ecologia. No entanto, também existem dificuldades para a realização de uma aula de campo.

Viveiro e Diniz (2009) expõem a existência de inúmeros obstáculos que podem limitar o uso pedagógico de uma aula de campo, como as dificuldades burocráticas e financeiras (realidade da maioria das escolas públicas no Brasil), bem como a falta de tempo para o planejamento adequado da aula e o preconceito dos outros professores em relação a esta metodologia pedagógica. Talvez em virtude desses obstáculos, as aulas de campo sejam pouco utilizadas na Educação Básica.

Na visão de Seniciato e Cavassan (2008), as aulas de campo não devem ser tratadas como passeio, mas como uma atividade instrucional, na qual o aluno terá dificuldade em formular conceitos, caso não ocorra a colaboração de um professor facilitador para a integração dos conteúdos e da formulação de hipóteses. O professor deve planejar a aula de campo com antecedência, ter seus objetivos bem definidos e conhecer bem o local onde ocorrerá a ação, para conseguir atuar como facilitador.

O planejamento é essencial em uma aula de campo, nessa perspectiva, Viveiro e Diniz (2009) pontuam que

Por isso, é importante salientar que um trabalho de campo compreende não só a saída propriamente dita, mas as fases de planejamento (incluindo a viabilidade da saída, os custos envolvidos, o tempo necessário, a elaboração e a discussão do roteiro, a autorização junto aos responsáveis pelos alunos, entre outros aspectos), execução (a saída a campo), exploração dos resultados (importante para retomar os conteúdos, discutir as observações, organizar e analisar os dados coletados) e avaliação (verificando, por exemplo, se os objetivos foram atingidos ou mesmo superados, quais aspectos foram falhos, a percepção dos alunos sobre a atividade)" (Viveiro & Diniz, 2009, p. 4).

Orion (1993) propõe um modelo organizacional para trabalhos de campo divididos em três etapas (pré-viagem; viagem de campo; pós-viagem). A pré-viagem, para o autor, deve ser relativamente curta e com desenvolvimento de atividades que possibilitem ao aluno obter informações detalhadas acerca da saída de campo,

bem como atividades que reduzam tensões e inseguranças sobre o campo. A viagem a campo é central para o modelo; conjuntamente com a pré-viagem, age como suporte para níveis mais abstratos de aprendizagem. Nesta fase, as atividades são orientadas visando ao processo como um todo. Na fase da pós-viagem, os conceitos mais abstratos e as questões que necessitam ser retomadas da viagem de campo devem ser abordados de forma articulada.

Ao discorrerem sobre o planejamento das aulas de campo, Rodrigues e Otaviano (2001) também apontam três etapas; a preparação, a realização e os resultados/avaliação. Corrêa Filho (2015) entende que a aula de campo deve ser planejada em três momentos e sugere os termos planejamento, operacionalização e socialização/verificação da aprendizagem. Silva *et al.* (2015) utilizam as expressões pré-campo, campo e pós-campo, inicialmente propostas no estudo de Campos (2012), terminologia adotada neste estudo. Campos (2012) orienta para a necessidade das etapas de preparação de uma aula de campo, pensada como uma intervenção pedagógica com intencionalidade educativa. Razão pelo qual o planejamento pedagógico da aula de campo deve ocorrer em três etapas.

O pré-campo é a etapa em que a aula de campo se inicia. É o momento da preparação, do planejamento do momento campo, essencial para a sua realização, visto que é nessa etapa que o educador organiza a parte estrutural da saída, também é nesse momento que o estudante começa a ter contato com o objeto de estudo. Nesse momento, os estudantes são orientados sobre a organização da saída, como roupas e calçados apropriados, embarque, desembarque e outros cuidados não menos importantes (Campos, 2012). Também é nesse momento em que o professor trabalha conceitos e teorias para o desenvolvimento dos processos de aprendizagem dos conteúdos.

Para Seniciato e Cavassan (2004), é essencial a inserção de momentos teóricos no planejamento de uma aula de campo, para embasar os estudos práticos e facilitar a aprendizagem dos conhecimentos científicos. Autores como Falcão e Pereira (2009)

destacam a teoria como norteadora do objetivo da aula de campo e cooperadora na inserção dos alunos no cenário investigativo. Por isso, o professor deve conhecer bem o local da aula do momento campo, a partir do quê, seleciona os conteúdos teóricos a serem trabalhados no momento pré-campo, para, depois, serem consolidados nos outros momentos da aula de campo.

No momento denominado campo, os estudantes estão empolgados e dispersos. Assim, o professor necessita assumir uma postura problematizadora para instigar os alunos a discussões de ideias. O estudante necessita entender que as teorias assumem um papel muito importante na prática, sem as quais seria difícil compreender a realidade (Silva *et al.*, 2010). O campo necessita ser planejado, a fim de que não se torne apenas uma saída da escola, uma excursão turística. Deve ser visto pelos estudantes como um momento de aprendizagem, de despertar a curiosidade e discussão de ideias. Em campo os alunos se sentem estimulados e experienciam a interação com o ambiente.

A interdisciplinaridade é favorecida em campo e novos saberes são construídos, rompendo paradigmas. O aluno se conecta com novos saberes e, sem perceber, se conecta aos conteúdos curriculares previstos para a aula, porque aprende de modo mais criativo. Além disso, a formação básica para o mundo do trabalho e prática social, como prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), também é estimulada em uma aula de campo, porque trabalha mais do que conhecimentos compartimentalizados. Nesse sentido, o campo também é um local de relações interpessoais, com o fortalecimento do trabalho em grupo, integração entre docente e discentes, vez que as intervenções que o professor faz durante a aula privilegiam a interação (Falcão & Pereira, 2009).

No momento pós-campo, é realizada a sistematização dos conhecimentos, a socialização dos resultados e a avaliação do trabalho realizado nos dois momentos anteriores. Para Campos e Oliveira (2005), o retorno do campo evidencia os avanços alcançados no processo de aprendizagem dos conhecimentos científicos. Os alunos

relacionam as observações do campo ao conteúdo aprendido no decorrer do pré-campo e do campo. Corrêa Filho (2015) recomenda que esse momento privilegie a socialização dos conhecimentos, a verificação do conhecimento aprendido e a realização de seminários. Rodrigues e Otaviano (2001) recomendam atividades como relatos, trabalhos com os registros do campo, croquis, trabalhos em grupos, teatros, produções de vídeos, relatórios etc.

As aulas de campo integram teoria e prática, estão relacionadas à compreensão dos conhecimentos científicos, promovem o desenvolvimento do raciocínio lógico e suscitam a capacidade de aprender dos estudantes. Com todas essas características descritas para essa metodologia, a integração de uma SEI às etapas de uma aula de campo pode ser favorecida.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta pesquisa empírica, realizamos um estudo qualitativo, de cunho participante. A pesquisa participante surge dentro das ciências sociais como uma alternativa metodológica para investigação da realidade social, cujo princípio básico é a participação ou contado direto do pesquisador junto do seu objeto de pesquisa (Bartelmebs, 2012).

Para a produção dos dados, nossa opção foram as anotações em diário de campo, o material textual produzido pelos estudantes em cadernos de campo e a transcrição dos áudios gravados durante o transcurso das atividades. Neste estudo, os cadernos de campo não são individuais, mas coletivos, um por grupo.

Os sujeitos da pesquisa são estudantes pertencentes às três séries do Ensino Médio de uma escola pública da rede estadual de ensino do Espírito Santo, cujos nomes foram codificados para preservar suas identidades. A etapa experimentação foi realizada no Instituto Nacional da Mata Atlântica, localizado em Santa Teresa/ES. O Instituto corresponde ao mais antigo local dedicado a pesquisas do Bioma Mata Atlântica no Estado (Cancian-Roldi *et al.*, 2016). Para esclarecimentos e orientações quanto à participação na pesquisa, realizamos

uma reunião na escola com os sujeitos da pesquisa acompanhados de seus responsáveis, a fim de explicitar o processo da pesquisa e apresentar o TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido e o TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Menores de Idade. Nessa reunião, as assinaturas dos termos foram coletadas, em consonância com a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), resoluções nºs 466/2012 e 510/2016.

Para verificar a viabilidade da junção/adaptação das três etapas: o pré-campo, o campo e o pós-campo incorporados às etapas de uma sequência de ensino investigativa (SEI), utilizamos as três categorias extraídas das etapas da SAIAC (Quadro 1). A escolha da utilização das etapas da SAIAC como categoria de análise, ocorreu por essas categorias já terem sido avaliadas durante a validação a priori da prática pedagógica, não ficando restrita aos autores, tal tarefa. Os participantes da validação foram os integrantes de um grupo de pesquisa (CNPq) composto por mestres, doutores, mestrandos e doutorandos em Educação em Ciências e Matemática.

A proposta didática foi aplicada durante uma disciplina eletiva, no contexto do Ensino Médio, em uma escola de tempo integral do Espírito Santo. A eletiva durante a qual a SAIAC foi desenvolvida, foi pensada e planejada para esse fim, denominada "A casa é sua, pode entrar". As eletivas são multisseriadas e objetivam diversificar, aprofundar e/ou enriquecer os conhecimentos oferecidos pelos componentes curriculares da Base Nacional Comum Curricular/BNCC. Realizam-se, semanalmente, em dois tempos de 50 minutos em aulas geminadas por dois professores de componentes curriculares diferentes e, de preferência, de diferentes áreas de conhecimento (Espírito Santo, 2021). No final de cada trimestre, ocorre a culminância das eletivas, com uma mostra dos produtos desenvolvidos.

No processo de planejamento/elaboração, cada dupla de professores propõe uma eletiva, utilizando como base no material produzido no acolhimento inicial do ano letivo, no resultado da avaliação diagnóstica, no projeto de vida dos estudantes e em um dos temas da BNCC (Espírito Santo, 2021).

Quadro 1 – Resumo do planejamento das três etapas da Sequência de Atividades Investigativas em Aula de Campo

Etapas	Objetivos	Atividades	Avaliação
Sensibilização na escola	<ul style="list-style-type: none"> - Analisar como ocorre o processo de sucessão ecológica de uma comunidade, suas etapas, e quais organismos participam em cada uma delas até atingir o clímax. - Apontar as interações entre as populações e comunidades. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Levantamento dos conhecimentos prévios. 2. Problematização para introdução ao objeto de conhecimento sucessão ecológica. 3. Entendendo o processo de sucessão ecológica. 4. Conhecendo a história do Museu de Biologia. 	<p>Registros dos diálogos entre os grupos.</p> <p>Análise dos cadernos de campo dos estudantes.</p>
Experimentação no Museu de Biologia	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender com acuidade o processo de regeneração e recuperação de áreas degradadas. - Identificar os constituintes do solo e as propriedades dos solos. - Relacionar os pontos teóricos da ecologia com as atividades antrópicas. 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Proposição da situação-problema: formulação de hipóteses. 6. Observando os resultados: teste de hipóteses. 	<p>Registros dos diálogos entre os grupos.</p> <p>Análise dos cadernos de campo dos estudantes.</p>
Elaboração na escola	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver uma reflexão crítica perante a complexidade das relações entre os seres vivos e os ambientes nos ecossistemas, reconhecendo o alto grau de interdependência entre os diversos componentes da biosfera. Seres humanos e a natureza 	<ol style="list-style-type: none"> 7. Sistematização do conhecimento. 8. Aplicação: produção da mostra de fotografias e vídeos produzidos durante a aula de campo. 9. Mostra de fotografias/vídeos 	<p>Registros dos diálogos entre os grupos.</p> <p>Análise dos cadernos de campo dos estudantes.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

5 RESULTADOS E ANÁLISES

Mediante os dados produzidos, organizamos as análises com vistas a discutir a viabilidade da adaptação dos três momentos: pré-campo, campo e pós-campo incorporados às etapas de uma SEI. Para a análise, utilizamos categorias extraídas das etapas da SAIAC.

Quadro 2 – Evidências encontradas nos momentos das aulas de campo em diálogo com as etapas da SEI (Continua)

Etapas da SAIAC	Momentos das aulas de campo/ Etapas da SEI	Descrição das atividades	Evidências
Sensibilização	Primeiro contato com o objeto de estudo.	Os grupos se reuniram para discutir alguns conceitos sem consulta a qualquer tipo de material	<p>Grupo: Parasitas: “Comunidade: Um grupo da mesma espécie que vive em um determinado espaço”. “População: Um conjunto de espécies diferentes vivendo em um mesmo espaço”. “Ecossistema: É formado por seres vivos que interagem com os outros seres vivos no meio que vivem (meio abiótico)”.</p>
	Levantamento dos conhecimentos prévios	Problematização para introdução ao objeto de conhecimento Sucessão Ecológica.	<p>Grupo aborígenes: “Os pássaros carregam sementes que caem no solo, também quando ocorrem tempestades, o vento e a chuva levam sementes, raízes e folhas para áreas rasteiras, fazendo assim a formação de novas espécies de árvores”</p>
	Problematização para introdução ao objeto de conhecimento Sucessão Ecológica	Problema: [...] houve uma praga que matou toda a plantação. Como a morte do cafezal, o sítio ficou devastado, sem vegetação alguma. O sitiante, desolado, abandonou a propriedade e se mudou para Vitória. Passados quinze anos, ele voltou para ver como estava sua propriedade. Para surpresa, havia uma mata em formação no local.	
	Entendendo o processo de sucessão ecológica	Entendendo o processo de sucessão ecológica.	<p>Grupo Minha casa minha vida: “Sucessão em floresta: representa um processo ordenado de mudanças no ecossistema, incluindo alterações no ambiente físico pela comunidade biológica, até alcançar a fase clímax”</p>
	Conhecendo o local do campo	<p>Os grupos se reuniram para pesquisar sobre sucessão ecológica. Cada grupo ficou responsável por um tema: Pesquisa: sucessão ecológica primária; sucessão ecológica secundária; comunidade pioneira; comunidade intermediária; comunidade clímax; sucessão em floresta.</p>	

Quadro 2 – Evidências encontradas nos momentos das aulas de campo em diálogo com as etapas da SEI (Continua)

Etapas da SAIAC	Momentos das aulas de campo/ Etapas da SEI	Descrição das atividades	Evidências
Experimentação	Ida ao local planejado.	<p>Proposição da situação-problema: formulação de hipóteses.</p> <p>Problema: Seu grupo de estudo foi contratado para avaliar a possibilidade de restauração da maior parte da mata (cerca de 80%) do Parque zoológico do Instituto Nacional da Mata Atlântica que sofreu uma queimada acidental, ocasionado por um turista descuidado. Qual</p>	<p>Grupo Tiradentes:</p> <p>“Verificar a fertilidade/fazer análise em laboratório</p> <p>Estudar a vegetação perdida</p> <p>Preparação do terreno/arar a terra</p> <p>Inspeccionar a vegetação da área com adubação e fertilizantes.</p> <p>Descobrir as espécies que foram perdidas</p> <p>Começar o plantio.</p>
	Investigação e relação da teoria com a prática	<p>estratégia de restauração vocês recomendariam para solucionar esse problema, tendo em mente os conceitos de sucessão ecológica? Lembrem-se de detalhar a estratégia</p>	<p>Receber mudas através de doação.</p> <p>Enriquecer a fertilidade da terra.</p> <p>Acompanhamento”.</p>
	Proposição da situação-problema: formulação de hipóteses	<p>Observando os resultados: Teste de Hipóteses.</p> <p>Realizado com tarefas a partir dos quadrantes. Verificar o tipo de solo presente, descrever as características da vegetação</p>	<p>Grupo: Parasitas: “Animais: mosquito, formigas, joaninha, besouro, larvas e fungos, borboletas</p> <p>Matéria orgânica em decomposição: folhas secas, troncos, galhos quebrados, sementes e flores</p>
	Observando os resultados: Teste de Hipóteses.	<p>presente, como raízes, caule, folhas, altura e espessura, desenhar um croqui do quadrante representando seus aspectos bióticos e abióticos, verificar estágios de sucessão ecológica, identificar se a sucessão ecológica é primária ou secundária, registrar os dados coletados em caderno de campo e fotografar e/ou filmar o transcurso da atividade.</p>	<p>Solo: arenoso, coloração marrom escuro e úmido por causa da chuva e pouco fértil</p> <p>Características da vegetação: plantas rasteiras e de médio porte, com folhas pequenas e estreitas, algumas largas e grande coloração verde escura e roxa, troncos grossos e uns finos, contém alguns musgos e as raízes são finas.</p> <p>Achamos algumas pedras.</p> <p>Estágio de sucessão ecológica: Segundo”</p> <p>Hipótese confirmada com mudanças na compra de plantas para inseminação e coleta de sementes”</p>

Quadro 2 – Evidências encontradas nos momentos das aulas de campo em diálogo com as etapas da SEI (Conclusão)

Etapas da SAIAC	Momentos das aulas de campo/ Etapas da SEI	Descrição das atividades	Evidências
Elaboração	Análise dos dados e das informações obtidas no campo	Relato de experiência sobre a o campo no Instituto Nacional da Mata Atlântica	<p>Grupo Malícia:</p> <p>“Nossa experiência foi muito boa, conhecemos mais sobre as florestas, vimos vários pássaros, araras, tucanos, jacupemba, papagaio; vimos também beija-flores, borboletas, joaninhas, cobras, jabuti, os empalhados [...] Também vimos vários tipos de árvores, pé de eucalipto, pau-brasil, pés de palmeiras etc. Aprendemos muitas coisas”</p>
	Sistematização do conhecimento	<p>Seleção de fotos para a culminância</p> <p>Produção das legendas para as fotos</p>	<p>Grupo: Minha casa minha vida</p> <p>“Descrição das fotos</p> <p>Foto 1 Delimitando o quadrante onde eram feitas as análises</p> <p>Foto 2 Espaço já delimitado para iniciar as análises</p> <p>Foto 3 Coletando dados abióticos</p> <p>Foto 4 Coletando dados bióticos</p> <p>Foto 5 Verificando os estágios de sucessão ecológica</p> <p>Foto 6 Continuação dos estágios de sucessão ecológica”</p>
	Aplicação		

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

O Quadro 2 apresenta o resultado compilado, na seguinte ordem: na primeira coluna elencamos as etapas da SAIAC, na segunda coluna os momentos de uma aula de campo e as etapas de uma SEI, na terceira coluna descrevemos as atividades desenvolvidas e na quarta coluna reproduzimos trechos de registros do caderno de campo dos grupos de estudantes, como forma de evidenciar as etapas da SEI articuladas aos momentos das aulas de campo. Os registros dos cadernos de campo representam parte dos dados produzidos.

5.1 Sensibilização: diagnóstico inicial – instrumentalização primária

Ao planejar a etapa sensibilização, evitamos aulas totalmente expositivas, buscando situar os estudantes no centro do processo de aprendizagem. Nossa principal preocupação foi proporcionar-lhes um espaço em que pudessem estabelecer relações entre os conceitos científicos inerentes ao objeto de conhecimento “sucessão ecológica” com seu cotidiano.

A etapa sensibilização contempla o diagnóstico inicial. Os estudantes realizam a primeira leitura do conhecimento científico e para tal, propusemos atividades em que eles dialogaram sobre o assunto proposto. A tarefa foi realizada por meio de questões problematizadoras (alguns conceitos sobre a temática), com os estudantes respondendo, a partir do que já sabiam. Tais questões foram discutidas entre os estudantes e com as professoras. A partir dos levantamentos dos conhecimentos prévios, foram apresentadas novas atividades, com vistas ao aprofundamento do estudo do objeto de conhecimento. A etapa sensibilização também está de acordo com a abordagem ensino de ciências por investigação, porque coaduna com características necessárias a uma atividade investigativa, propostas por Azevedo (2009); Borges (2002); Carvalho (2009); Sá *et al.* (2011). O professor deve ser provocativo com uma postura problematizadora, instigando os alunos a levantarem hipóteses acerca do problema apresentado, entendendo o que e como desenvolveram. Os estudantes então aprendem sobre ciências e aprendem o conteúdo científico.

Em face ao exposto no Quadro 02 e por meio de outras atividades desenvolvidas não exploradas no quadro, concluímos que a primeira etapa da SAIAC, denominada Sensibilização, contemplou o momento do pré-campo da metodologia das aulas de campo e a primeira etapa de uma SEI. Na etapa sensibilização, os estudantes foram orientados sobre a organização da saída, como roupas e calçados apropriados, embarque, desembarque, bem como outros cuidados. Também foram explorados conceitos e teorias para o desenvolvimento dos processos de aprendizagem de conteúdos, como defendido por Campos (2012). O pré-campo é o momento da preparação, do planejamento do momento campo, essencial para a sua realização, visto que é nessa etapa que o educador organiza a parte estrutural da saída, é nesse momento que o estudante começa a ter contato com o objeto de estudo. Um trecho do diálogo entre a professora/pesquisadora e os estudantes acerca da obra do fundador do Museu de biologia, demonstra a aproximação realizada na etapa sensibilização dos estudantes com o ambiente de investigação.

Professora/pesquisadora: E aí galerinha, vocês conheciam quem foi o fundador do Museu?

Tuana: Eu não. Já fui no museu, mas nem lembrava dele [...] inaudível

José: Eu também não conhecia a história, mas já vi uma foto dele lá.

Professora/pesquisadora: Então, o fundador foi um amante da natureza. Ali no museu era a casa dele. Ele transformou a chácara da sua família no museu.

Professora/pesquisadora: Outra coisa que é importante lembrar, é que o museu, hoje pertence ao Instituto Nacional da Mata Atlântica. O parque onde vamos é o museu, mas também tem os locais de pesquisa, a zoologia e a botânica [...]

José: [...] A gente mora aqui pertinho e nem conhece a história direito [...]

Professora/pesquisadora: Isso acontece porque vocês vão lá no fim de semana passear, e não buscam essas informações, mas nós vamos ter aula lá. Precisamos conhecer bem o espaço.

Ainda na etapa sensibilização, ocorreu o levantamento dos conhecimentos prévios, o questionamento e a troca de informação, indo ao encontro do que pressupõe Carvalho (2013) para a elaboração de uma SEI, composta por momentos contemplativos, de questionamento e de troca de informações entre os estudantes e entre os alunos e o professor. O diálogo entre a professora/pesquisadora e os estudantes pertencentes ao grupo "Tiradentes", transcrito a seguir, demonstra tais momentos.

Grupo Tiradentes;

Joaquim: Mas, professora [...] o sítio ficou totalmente abandonado? Ninguém ia lá? Ninguém plantou nadinha?

Professora/pesquisadora: Isso mesmo, o sítio ficou abandonado e quando o sitiante voltou, tinha aquela mata que falei se formando.

Carlos: [...] tinha o vento, tinha os animais [...]

Francisco: O vento trouxe as sementes [...]

Professora/pesquisadora: Onde fica o sítio? Perto de onde?

Carlos: Peto do Parque Municipal

Joaquim: É, então, o vento trouxe as sementes da mata do parque e elas nasceram.

Professora/pesquisadora: Para vocês pensarem agora – como os animais trouxeram as sementes até o sítio? [...]

Professora/pesquisadora: Pensem e juntem todas as informações que vocês conseguirem reunir no grupo e formulem a resposta para o problema.

5.2 Experimentação: situação-problema - instrumentalização secundária - aplicação dos conhecimentos

Após a conclusão das atividades propostas na etapa de sensibilização, procedemos à preparação para a fase de experimentação, que consiste na ida ao ambiente de investigação. Nesta etapa, ocorreu o refinamento dos conhecimentos adquiridos previamente na etapa de sensibilização. Os alunos assumiram uma postura protagonista e autônoma na busca pela resolução do problema, demonstrando curiosidade e motivação para solucionar a questão apresentada, adotando uma postura ativa, conforme corroborado por Azevedo (2009), Borges (2002), Carvalho (2009) e Sá *et al.* (2011).

Os estudantes experimentam, na prática, o conhecimento que construíram, aplicando esse conhecimento em um ambiente fora dos muros da escola. Nesse espaço de investigação, o professor formula um problema que incentiva e desafia os estudantes, sem, necessariamente, exigir que seja uma questão aberta, desde que os alunos a percebam como passível de resolução (Azevedo, 2009; Borges, 2002; Carvalho, 2009; Sá *et al.*, 2011).

Na etapa experimentação da SAIAC, ocorreu a proposição de uma situação-problema, considerando a realidade do espaço visitado (parque zoobotânico). As

hipóteses foram formuladas quando os grupos apresentaram um plano de recuperação para a vegetação do parque zoobotânico.

Na etapa experimentação as características do momento campo das aulas de campo foram contempladas quando a professora assume uma postura problematizadora para instigar os alunos a discussões de ideias. O estudante necessita entender que as teorias assumem um papel muito importante na prática, sem as quais seria difícil compreender a realidade (Silva *et al.*, 2010). Nesse momento, os educandos se apropriaram do local de investigação, vislumbraram a continuação do aprendizado e vivenciaram outra realidade. Tais características estão em consonância com Campos (2015), para quem, em campo, ocorre a relação sinestésica que facilita a elaboração do saber científico e valoriza os processos de ensino-aprendizagem participativos “que podem vir a estimular o docente na adoção, em sua prática educativa, das aulas de campo” (p. 18).

Quando os estudantes exploram o parque zoobotânico do INMA (Figura 1), eles se apropriam do local da investigação e começam fazer a ligação entre teoria e prática, vivenciando outra realidade. Os estudantes trocaram informações entre si, fizeram perguntas sobre a história do museu e sobre os seres vivos existentes no local, demonstrando curiosidade e interesse pelo espaço investigado. Tais constatações foram verificadas a partir das anotações do diário do campo da pesquisadora e das observações durante a realização da atividade.

A SEI também foi contemplada na etapa experimentação. Ocorreu a proposição de uma situação-problema (Quadro 02, atividade: Proposição da situação-problema: formulação de hipóteses) contemplando a realidade do espaço visitado (parque zoobotânico). Ocorreu, também, a formulação de hipóteses, quando os grupos apresentaram um plano de recuperação para a vegetação do parque zoobotânico. O teste de hipótese foi contemplado durante a realização das atividades no quadrante e na troca de informação (Figura 1), quando os grupos verificaram se o plano elaborado para o reflorestamento

do parque seria apropriado (Quadro 02 – Atividade: proposição da situação-problema: Observando os resultados: Teste de Hipóteses).

Figura 1 – Estudantes realizando atividades durante a etapa experimento da SAIAC



Fonte: Acervo dos autores (2024)

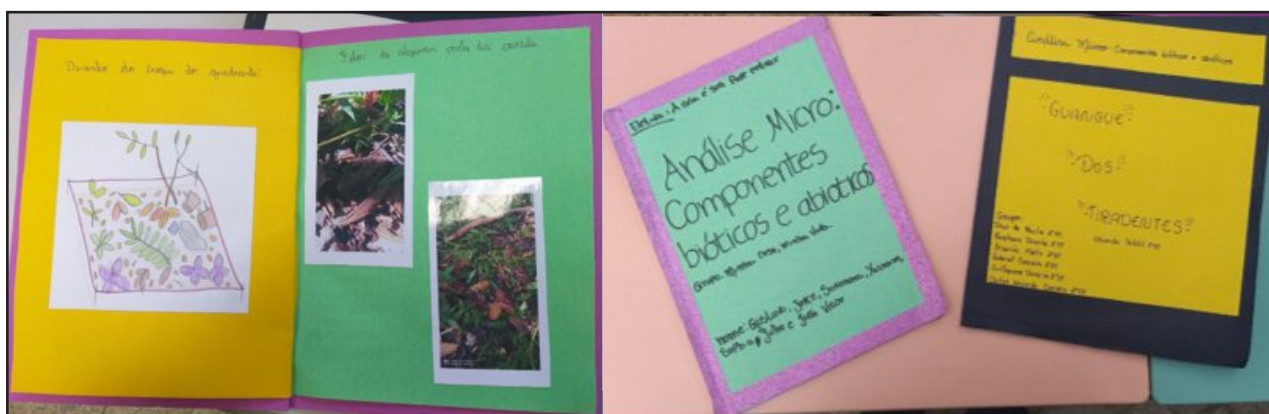
A) Estudantes conhecendo o Parque Zoobotânico do (Museu), por meio da trilha que dá acesso ao viveirão; B) Estudantes realizando teste de hipóteses em seus respectivos quadrantes

5.3 Elaboração: sistematização dos conhecimentos e divulgação

Na elaboração ocorre a sistematização dos conhecimentos e a divulgação final da prática produzida. Os estudantes relataram suas experiências acerca da aula de campo no Museu de Biologia (Quadro 2, atividade: Relato de experiência sobre a o campo no Instituto Nacional da Mata Atlântica). Os grupos produziram um relatório de campo lúdico, no formato de revista. As revistas receberam o título de "*Análise micro: componentes bióticos e abióticos*" (Figura 2), bem como selecionaram, emolduraram e construíram as legendas para as fotografias que compuseram a culminância da

disciplina eletiva. Foi realizada, dessa forma, a sistematização dos conhecimentos, a socialização dos resultados e a avaliação do trabalho realizado nos dois momentos anteriores. Campos e Oliveira (2005) pontuam que o retorno do campo evidencia os avanços alcançados no processo de aprendizagem dos conhecimentos científicos.

Figura 2 – Registro da exposição das revistas retratando as atividades desenvolvidas na etapa experimentação durante a culminância da disciplina eletiva no pátio da escola



Fonte: Acervo pessoal dos autores (2024)

Ainda, na etapa elaboração, a professora/pesquisadora retomou conceitos que necessitavam de aprofundamento e esclarecimentos, como a restauração de floresta, por exemplo. Todas estas atividades também são características de uma SEI. Para Carvalho (2013), as SEIs devem ser compostas por momentos contemplativos, manipulativos, de questionamento, de teste de hipóteses, de troca de informações, finalizando com a sistematização do conhecimento. A autora ainda propõe que uma atividade avaliativa deva ser aplicada ao término de cada ciclo que integra uma SEI. As avaliações foram realizadas por meio de análise das discussões em grupos e dos cadernos de campo, em cada uma das etapas da SAIAC. A necessidade de retomada dos conceitos citados foi detectada durante as avaliações.

Concluimos que A SAIAC contempla o ensino de ciências por investigação, tendo em vista que contém, em suas etapas, práticas pedagógicas diversificadas a partir de uma questão-problema com potencial de resolução, por meio do diálogo, do levantamento de hipóteses, da reflexão e da experimentação. Além disso, contribuiu

para a aproximação dos estudantes à concepção da relação homem-natureza como partes que são de um processo intrínseco, na dimensão da totalidade.

A SEI, como um dos modelos de práticas pedagógicas correspondente à abordagem do ensino de ciências por investigação traz, em si, uma concepção de ensino, isso porque contempla a ideia de sequência de atividade; a construção processual que compreende as etapas, baseada em uma postura problematizadora, que pressupõe o desenvolvimento de práticas que aproximem o estudante do modo de pensar, produzir e representar o conhecimento científico. As três etapas de uma aula de campo referem-se a um dos modelos utilizados dentro da metodologia das aulas de campo; carrega em si uma concepção de ensino. A sequenciação das três etapas é uma construção processual. A integração entre teoria e prática relacionadas à compreensão dos conhecimentos científicos promove o desenvolvimento de múltiplas aprendizagens e suscita a vontade de aprender dos estudantes. A SAIAC apresenta uma organização lógica, uma sistematização de etapas baseadas em propostas problematizadoras em uma construção processual, integrando teoria e prática. Desta maneira, a proposta didática materializada na SAIAC conseguiu unificar esses dois modelos, favorecendo o levantamento de hipóteses, a argumentação, a sistematização do conhecimento e a socialização dos resultados para as três etapas de uma aula de campo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante ao que foi apresentado no estudo, nossa intenção é apontar algumas considerações baseadas no percurso desta investigação, visando a corroborar o objetivo que nos direcionou - analisar o desenvolvimento de uma prática pedagógica, à luz do ensino de ciências por investigação, propondo relações de congruências entre as etapas de uma sequência de ensino investigativa (SEI) e os três momentos da metodologia das aulas de campo, de modo a apresentar uma proposta didática. Ao desenvolver uma investigação cujo limite espaço-temporal fosse estudantes do Ensino Médio de uma

escola da rede pública estadual, nos comprometemos com o desejo de entender as práticas ali desenvolvidas, para a proposição de uma proposta didática.

A SAIAC dialoga com o ensino de ciências por investigação, tendo em vista que contemplou, em suas etapas, práticas pedagógicas diversificadas, a partir de uma questão-problema com potencial de resolução, por meio do diálogo, do levantamento de hipóteses, da reflexão e da experimentação. Além disso, como premissa da metodologia das aulas de campo, contribuiu para a aproximação dos estudantes à concepção de homem-natureza como partes que são de um processo intrínseco. Apresenta uma organização lógica, uma sistematização de etapas baseadas em propostas problematizadoras em uma construção processual, integrando teoria e prática.

As atividades investigativas em aulas de campo dialogam com o ensino de ciências por investigação e com as aulas de campo, porque proporcionaram diversas possibilidades. Na etapa sensibilização, o diálogo ocorreu por meio de questões problematizadoras. As perguntas são essenciais em aulas investigativas, vez que são elas que conduzem à produção de sentido em sala de aula. Tais questões orientaram a construção das ideias e do entendimento dos estudantes sobre as questões iniciais colocadas, com o objetivo de aproximá-los do objeto de conhecimento e da história do local em que a etapa experimentação foi realizada (o ambiente de investigação).

Na etapa experimentação, o diálogo ocorreu em um espaço livre de paredes, com trabalhos colaborativos, construídos em parceria entre a professora e a monitora do Instituto. Os estudantes tiveram a oportunidade de utilizar o parque zoobotânico para desenvolver atitude investigativa, buscar a resolução para uma situação-problema e confrontar as hipóteses levantadas. Dessa perspectiva, os estudantes atuaram com protagonismo e autonomia (Sá *et al.*, 2011). Essas inferências vão ao encontro do diálogo acerca da importância da formação integral do estudante para o uso social dos conhecimentos científicos. Carvalho (2013) defende que o ensino de ciências deve ser pautado em atividades abertas e investigativas, cujo papel de pesquisador precisa ser desempenhado pelo estudante.

Na etapa elaboração, houve debates e argumentações promovendo diversas interpretações. Os estudantes construíram os relatórios de campo e compartilharam, com os colegas e com as professoras, suas experiências. Nesse contexto, houve a retomada de conceitos ainda não internalizados. Cabe ressaltar que as questões desenvolvidas na SAIAC foram investigativas, de acordo com os pressupostos do ensino de ciências por investigação, porque as questões propostas não foram retóricas e porque as respostas não se encontravam no próprio enunciado da questão. Desse modo, as questões-problema utilizadas revelaram-se com potencial de gerar debates, com vistas a favorecer a reflexão sobre o objeto de conhecimento estudado.

A proposta didática foi desenvolvida para auxiliar educadores que desejam utilizar a abordagem ensino de ciências por investigação, sistematizadas nas etapas de uma aula de campo. Os laboratórios ou outros espaços escolares são substituídos por espaços como museus e parques, por exemplo, para a realização da etapa experimentação. Isso posto, cabe-nos responder ao seguinte questionamento: que avanços a SAIAC apresenta em relação as inúmeras sequências didáticas investigativas desenvolvidas por pesquisadores em Educação em Ciências no Brasil?

Os avanços se constituem nessa organização lógica, na sistematização das etapas baseada em propostas problematizadoras em uma construção processual. A proposta didática indica caminhos para o desenvolvimento de aulas de campo investigativas, sendo uma possibilidade de ensinar determinado conteúdo, a partir das “pistas” apresentadas, considerando as experiências pessoais dos atores envolvidos no processo, utilizando a abordagem ensino de ciências por investigação.

Em relação aos desdobramentos para pesquisas futuras, sugerimos: a) acompanhar a replicação da proposta didática, planejada e aplicada por outro professor, com vistas a analisar as implicações no desenvolvimento da atividade do ponto de vista do professor e dos estudantes. b) Acompanhar/desenvolver a proposta didática em uma disciplina da base, com vistas a verificar se é exequível a qualquer componente da Base Nacional Comum Curricular, visto que a aplicação da SAIAC,

ocorreu em um componente curricular da parte diversificada de uma escola de tempo integral de um estado do Sudeste do Brasil.

REFERÊNCIAS

ALLCHIN, D. (2012). The Minnesota case study collection: new historical inquiry case studies for nature of science education. **Science & Education**, v. 9, n. 21, p. 1263-1281. <https://eric.ed.gov/?id=EJ974721>.

AZEVEDO, M. C. P. S. (2009). Ensino por Investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, A. M. P. (Org.); Nascimento, V. B. *et al.* **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. Cengage Learning.

BACHELARD, G. (1996). **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Contraponto.

BARTELMÉBS, R. C. A. (2012). pesquisa participante e seus pressupostos teórico-metodológicos. In: Thum, C. & Bartelmebs, R. C. (Orgs.) **Metodologia de Pesquisa em Educação: pressupostos e experimentações**, p. 53-64. Editora da FURG.

BORGES, A. T. (2002). Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.19, n. 3, p. 291-313, dez. 2002. <https://l1nq.com/5Kceb>.

CAMPOS, A. J. M., & OLIVEIRA, M. R. (2005). **Práticas de campo como ferramenta didática no ensino de ecologia no Ensino Médio. 2005**. TCC (Formação continuada em Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias), Universidade Federal do Rio de Janeiro. <https://l1nq.com/GTAtZ>.

CAMPOS, C. R. P. A saída a campo como estratégia de ensino de Ciências. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, Vitória, v. 1, n. 2, p. 25-30, 2012. Disponível em: l1nq.com/QQUzu.

CAMPOS, C. R. P. **Aula de campo para Alfabetização Científica: Práticas pedagógicas escolares**. Série de Pesquisas em Educação em Ciências e Matemática. v. 6. Vitória: Edifes, 2015.

CANCIAN-ROLDI, M. M. **Ensino de Biologia no Instituto Nacional da Mata Atlântica-INMA: um olhar para as ações mediadas**. 2017. 124 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

CANCIAN-ROLDI, M. M. **Sequência de Atividades Investigativas em Aulas de Campo no Ensino Médio**. 2023. 326 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vila Velha, 2023.

CAPECCHI, M. C. V. M. (2013). Problematização no ensino de ciências. In: Carvalho, A. M. P. (Orgs.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. 1. ed. Cengage Learning, p. 21-43.

- CARVALHO, A. M. P. (2009). Introduzindo os alunos no universo das ciências. In: Werthein, J.; Cunha, C. (Orgs.) **Ensino de ciências e desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. 2. ed. UNESCO, Instituto Sangari, p. 71-78.
- CARVALHO, A. M. P. (2013) O ensino de ciências e a preposição de sequências de ensino investigativas. In: Carvalho, A. M. P. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. 1. ed. Cengage Learning, p. 129-145.
- CORRÊA FILHO, J. J. (2015). **Aula de campo: como planejar, conduzir e avaliar?** Vozes.
- DEWEY, J. (1971). **Experiência e educação**. Tradução Anísio Teixeira. Nacional.
- FALCÃO, W. & PEREIRA, T. (2009) A Aula de Campo na Formação Crítico/cidadão do aluno: Uma Alternativa para o Ensino de Geografia. In: **Encontro Nacional de Prática de Ensino de Geografia-Enpeg**, 10. Anais. Porto Alegre: ENPEG. <https://l1nq.com/gd6FX>.
- MORAIS, M. B., & ANDRADE, M. H. P. (2009). Concepções prévias e o ensino da ciência. In: Morais, M. B.; Andrade, M. H. P. **Ciências: ensinar e aprender**. Dimensão, p. 13-23.
- ORION, N. (1993). A model for the development and implementation of field trips as an integral part of the Science curriculum. **School Science and Mathematics**, v. 93, n. 6, p. 325-33. <https://l1nq.com/UUHzk>.
- PESSOA, G. P., & BRAGA, R. B. (2010) Educação Ambiental escolar e qualidade de vida: desafios e possibilidades. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 24. <https://acesse.dev/BDSqw>.
- RODRIGUES, A. B., & OTAVIANO, C. A. (2001) Guia metodológico de trabalho de campo em Geografia. **Revista Geografia**, v. 10, n. 1, p. 35-43. 2001. <https://l1nk.dev/tF2Dh>.
- SÁ, E. F.; LIMA, M. E. C., & AGUIAR-JÚNIOR, O. (2011). A construção de sentidos para o termo ensino por investigação no contexto de um curso de formação. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16 n.1, p. 79-102. <https://acesse.dev/DulCc>.
- SASSERON, L. H. (2013). Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. Cengage Learning, p. 41-62.
- SASSERON, L. H. (2015) Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação: Relações entre ciências da natureza e a escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17 n. especial, p. 49-67. <https://l1nq.com/LHU8b>.
- SASSERON, L. H. (2018). Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência**, v. 18, n. 3, p. 1061-1085. <https://encr.pw/PNfw6>.
- SASSERON, L. H. (2021). Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de ciências: análise de uma situação. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23. <https://encr.pw/iuTrx>.

SCARPA, D. L., & SILVA, M. B. (2013). A biologia e ensino de ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: Carvalho, A. M. P. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. 1. ed. Cengage Learning, 2013, p. 129-151.

SEDANO, L., OLIVEIRA, C. M. A., & SASSERON, L. H. (2010). Análise de Sequências Didáticas de ciências: enfocando o desenvolvimento dos argumentos orais, da escrita e da leitura de conceitos físicos entre alunos do Ensino Fundamental. In: **XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, XII, Águas de Lindóia. Anais. Águas de Lindóia: 2010. <https://l1nq.com/cFu2x>.

SENICIATO, T., & CAVASSAN, O. (2004). Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004. <https://encr.pw/o7ZqT>.

SENICIATO, T., & CAVASSAN, O. (2008). Afetividade, motivação e construção de conhecimento científico nas aulas desenvolvidas em ambientes naturais. **Ciência & Cognição**, v. 13, n. 3, p.120-136, 2008. <https://l1nq.com/GPZjl>.

SILVA, J. S. R., SILVA, M. B., & VAREJÃO, J. L. (2010). Os (des)caminhos da educação: a importância do trabalho de campo na geografia. **Vértices**, v. 12, n. 3, p. 187-197, set./dez. <https://encr.pw/enl0p>.

SILVA, G. M. *et al.* (2015). Aprendendo geologia e geomorfologia no Parque Estadual Pedra Azul-ES: uma prática pedagógica em educação ambiental. In: CAMPOS, C. R. P. (Org.). **Aulas de campo para Alfabetização Científica: práticas pedagógicas escolares**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, p. 105-122. <https://encr.pw/P2Exg>.

SILVA, M. S., CAMPOS, C. R. P., & SGARBI, A. D. (2016) **Trilhando ciência, mirando cidadania: um guia para aulas de campo no Parque Estadual de Fonte Grande (Vitória/ES)**. 75 f. Série Guias Didáticos de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. l1nq.com/QI9JZ.

VIVEIRO, A. A. V., & DINIZ, R. E. S. (2009). Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em Tela**, v. 2, n. 1, p.1-12. <https://encr.pw/0ouL7>.

ZABALA, A. (1998) **A prática educativa: como ensinar**. ARTMED

Contribuição de autoria

1 – Maria Margareth Cancian Roldi

Doutorado e mestrado em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat).

<https://orcid.org/0000-0002-8359-7433> • margacroidi@gmail.com

Contribuição: Conceitualização, Curadoria de dados, Análise formal, Obtenção de financiamento, Investigação, Metodologia, Administração de projetos, Recursos, Software, Validação, Visualização, Redação – rascunho original.

2 – Carlos Roberto Pires Campos

Atualmente é professor permanente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Campus Vila Velha.

<https://orcid.org/0000-0001-7708-4597> • carlosr@ifes.edu.br

Contribuição: Obtenção de financiamento, Metodologia, Administração de projetos, Recursos, Software, Supervisão, Validação, Visualização, Escrita – revisão e edição.

Como citar este artigo

Roldi, M. M. C.; Campos, C. R. P. Sequência de atividades investigativas em aulas de campo no ensino médio: uma proposta didática. *Ciência e Natura*, Santa Maria, v. 48, 2026, e88007. DOI: <https://doi.org/10.5902/2179460x88007>.