

SERRAPILHEIRA COMO LABORATÓRIO NATURAL: CONTRIBUIÇÕES PARA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA VIA ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Fernanda Tesch Coelho¹, Thayna da Silva Raymundo², Flávia Duarte Ferraz Sampaio³, Manuella Villar Amado⁴, Isabel De Conte Carvalho de Alencar⁵

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo *campus* Vila Velha, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, e-mail: fernanda.tesch@gmail.com

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo *campus* Vila Velha, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, e-mail: thaynaasr.bio@gmail.com

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo *campus* Vila Velha, e-mail: flavia.sampaio@ifes.edu.br

⁴Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo *campus* Vila Velha, e-mail: manuella@ifes.edu.br

⁵Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo *campus* Vitória, e-mail: idccalencar@gmail.com

INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências por Investigação (ECI) tem sido amplamente reconhecido como uma abordagem capaz de promover a construção ativa do conhecimento científico (Cardoso; Scarpa, 2018). Ao envolver os estudantes na formulação de questões, elaboração de hipóteses, coleta e análise de dados, comunicação de resultados e argumentação, essa perspectiva favorece a autonomia intelectual e o desenvolvimento do pensamento crítico (Sasseron, 2015). Segundo a autora, o ECI busca elaborar, organizar e desenvolver propostas que integrem elementos da cultura científica e da cultura escolar em diferentes contextos e conteúdos. Solino e Sasseron (2018) destacam ainda que essa abordagem visa superar modelos centrados na transmissão de conteúdos, possibilitando a inserção dos estudantes na cultura científica.

Entre as estratégias associadas ao ECI, as aulas de campo e as práticas em ambientes educativos não formais assumem papel relevante por ampliarem as possibilidades de observação, problematização e investigação de fenômenos naturais. Silva e Campos (2015) destacam que as aulas de campo favorecem uma leitura crítica das transformações da paisagem e das relações entre sociedade e ambiente. Além disso, constituem oportunidades para o desenvolvimento de atividades contextualizadas, colaborativas e interdisciplinares. Nessa perspectiva, Campos (2012, p. 25) afirma que “as saídas a campo, como atividades práticas, podem ser tomadas como estratégia de ensino de ciências na problematização dos conteúdos”.

Nesse contexto, a serrapilheira apresenta-se como um objeto de investigação particularmente relevante. Constituída por folhas, galhos e outros resíduos orgânicos depositados sobre o

solo, desempenha funções essenciais na ciclagem de nutrientes, na manutenção da umidade e na dinâmica dos ecossistemas florestais (Sayer, 2006). Sua composição varia conforme as condições ambientais como luminosidade, umidade, altitude e a vegetação local, tornando-a um importante indicador ecológico (Benfield et al., 2017). A análise da serrapilheira permite investigar relações entre decomposição, biodiversidade, dinâmica da matéria orgânica e condições microclimáticas, favorecendo a construção de explicações fundamentadas em evidências.

A potencialidade dessa abordagem amplia-se em ambientes naturais protegidos, como as unidades de conservação. A Reserva Biológica (ReBio) de Duas Bocas, localizada no município de Cariacica (ES), reúne elevada biodiversidade e diferentes microambientes, constituindo um espaço favorável para práticas investigativas em Ciências. A vivência em trilhas e fragmentos florestais possibilita a observação direta de fenômenos ecológicos e favorece a compreensão da floresta como um sistema dinâmico, aproximando teoria e prática por meio da investigação em contexto real.

A experiência relatada neste trabalho foi desenvolvida nesse contexto, envolvendo estudantes de mestrado e doutorado em atividades de observação, registro e análise da serrapilheira em diferentes ambientes da reserva. Sua relevância reside na compreensão de como práticas investigativas em ambientes naturais podem contribuir para a formação científica de estudantes de pós-graduação. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi compreender como a análise da serrapilheira em diferentes microambientes favorece a construção de hipóteses, a observação sistemática e a interpretação crítica de processos ecológicos.

METODOLOGIA

A atividade foi desenvolvida em 8 de novembro de 2025, no âmbito da disciplina *Educação em Espaços Não Formais*, ofertada pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). A experiência envolveu 19 participantes, sendo 3 docentes e 16 discentes dos cursos de Mestrado e Doutorado, e teve como propósito promover o desenvolvimento de competências relacionadas à investigação científica em ambientes naturais.

A prática foi realizada na Reserva Biológica de Duas Bocas (ReBio Duas Bocas) (Figura 1), localizada no município de Cariacica (ES), especificamente na trilha da Represa Velha, com aproximadamente 3,5 km de extensão. A atividade foi organizada em três etapas: pré-campo, campo e pós-campo.

Figura 1. Momento da trilha da Represa Velha na ReBio Duas Bocas em Cariacica.



Fonte: própria autoria.

Etapas pré-campo

Antes da atividade de campo, os 16 estudantes foram organizados em quatro grupos e orientados a elaborar hipóteses investigativas relacionadas à distribuição, composição e espessura da serrapilheira em diferentes ambientes da trilha. Entre as hipóteses formuladas, destacou-se a expectativa de que áreas com maior umidade apresentassem maior diversidade de espécies na serrapilheira em razão da proximidade com o corpo d'água.

Cada grupo recebeu um kit contendo bandeja, barbante, régua, luvas, palitos de madeira e duas pinças anatômicas. Os participantes também utilizaram cadernos de bordo para registro das observações e realizaram registros fotográficos dos ambientes investigados.

Etapas de campo

A etapa de campo foi conduzida por meio de uma abordagem investigativa baseada na observação, coleta de dados, comparação entre ambientes e análise descritiva. Para a realização da atividade, cada grupo selecionou dois pontos amostrais para comparação:

- **Ponto 1:** trecho inicial-mediano da trilha;
- **Ponto 2:** trecho final da trilha, adjacente ao corpo d'água.

Em cada local foi demarcado um quadrante de 25 cm × 25 cm para a coleta dos dados. Os estudantes registraram informações referentes a:

a) **Variáveis ambientais:** luminosidade, umidade, proximidade de corpos d'água e distribuição da vegetação;

b) **Características da serrapilheira:** número de folhas, diversidade visual de espécies vegetais, presença de folhas em diferentes estágios de decomposição, galhos, sementes, plantas emergentes e organismos associados, como artrópodes e decompositores;

c) **Métrica da serrapilheira:** espessura da camada depositada sobre o solo.

As observações foram registradas coletivamente nos cadernos de bordo, com anotações qualitativas e quantitativas.

Etapas pós-campo

Após a atividade de campo, os grupos participaram de um encontro síncrono on-line destinado à socialização, comparação e discussão dos dados coletados. Nesse momento, os participantes puderam: a) avaliar se os dados obtidos corroboravam ou refutavam as hipóteses iniciais; b) elaborar novas hipóteses e possíveis explicações ecológicas; c) confrontar observações realizadas nos diferentes pontos amostrais; d) relacionar os registros obtidos aos conceitos ecológicos discutidos na disciplina; e) aprofundar as análises por meio de buscas bibliográficas realizadas pelos próprios estudantes.

Essa etapa possibilitou a articulação entre observação empírica, reflexão teórica e construção colaborativa do conhecimento científico em contexto educativo não formal. Considera-se que toda a atividade foi estruturada segundo os pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação, valorizando a formulação de hipóteses, a coleta de evidências, a análise dos dados e a construção coletiva de explicações para os fenômenos observados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados correspondem às análises realizadas por um dos grupos participantes da atividade investigativa. A hipótese inicial formulada pelos estudantes previa que áreas mais úmidas e próximas ao corpo d'água apresentariam maior diversidade de espécies e maior acúmulo de serrapilheira. Contudo, os dados obtidos indicaram que a umidade, isoladamente, não explica a diversidade nem o acúmulo de material orgânico observados nos ambientes analisados.

A prática investigativa realizada ao longo da trilha da Represa Velha possibilitou a comparação entre dois microambientes com características distintas. Os principais resultados obtidos encontram-se sintetizados no Quadro 1.

Quadro 1. Comparação dos parâmetros observados nos dois pontos amostrais da trilha da Represa Velha na ReBio de Duas Bocas - Cariacica.

Aspectos analisados	Ponto 1 – Início da trilha (mais afastado do corpo)	Ponto 2 – Final da trilha (mais próximo ao corpo)
Condições do ambiente	Chuva leve, dossel semiaberto	Maior umidade
Espessura da serrapilheira	Entre 3 e 5 cm	Aproximadamente 2 cm
Quantidade de folhas	111 folhas	28 folhas
Espécies identificadas	5 espécies	5 espécies
Outros organismos	Formigas, aranha, emergentes	Sementes, formigas, uma aranha

Fonte: autoria própria

A análise dos dados evidenciou diferenças relevantes entre os dois ambientes. Embora o Ponto 2 apresentasse maior umidade devido à proximidade com o corpo d'água, registrou menor espessura da serrapilheira (aproximadamente 2 cm) e menor quantidade de folhas (28 folhas) quando comparado ao Ponto 1, que apresentou espessura entre 3 e 5 cm e um total de 111 folhas. Em ambos os locais foram identificadas cinco espécies vegetais, indicando que a maior umidade não resultou em aumento da diversidade observada. Também foram registrados organismos associados à serrapilheira, como formigas e aranhas, além da presença de sementes e plantas emergentes.

As Figuras 2 e 3 apresentam os quadrantes utilizados para a coleta e análise dos dados nos dois pontos amostrais.

Figura 2. Quadrante da área 1 para observação da serrapilheira.



Fonte: própria autoria.

Figura 3. Quadrante da área 2 para observação da serrapilheira.



Fonte: própria autoria.

Refutação da hipótese inicial e construção de novas explicações

Os resultados obtidos não corroboraram a hipótese inicial formulada pelos estudantes. Apesar da maior umidade observada no Ponto 2, esse ambiente apresentou menor acúmulo de material orgânico e menor espessura da camada de serrapilheira. A diversidade de espécies vegetais observadas também se manteve semelhante nos dois pontos analisados.

A refutação da hipótese inicial constituiu um momento central da investigação, pois levou os participantes a confrontarem suas expectativas com as evidências empíricas produzidas durante a atividade. Segundo Carvalho (2013), processos dessa natureza contribuem para a compreensão de que o conhecimento científico é construído a partir de evidências e permanece aberto à revisão diante de novos dados.

Durante a etapa pós-campo, os estudantes elaboraram novas interpretações para explicar os resultados observados. Entre as hipóteses discutidas destacaram-se:

- a maior umidade do Ponto 2 poderia estar relacionada a um processo mais acelerado de decomposição, reduzindo a espessura da serrapilheira;
- a maior presença de arbustos e a maior luminosidade relativa poderiam influenciar a produção de folhas;
- o dossel mais aberto e diferenças na fenologia das espécies vegetais predominantes poderiam explicar a menor deposição registrada;
- o ambiente mais úmido poderia favorecer a fragmentação e arraste da matéria orgânica, diminuindo sua permanência na superfície.

A formulação dessas novas explicações evidencia um movimento investigativo característico do Ensino de Ciências por Investigação, no qual hipóteses são continuamente avaliadas e reformuladas à luz das evidências produzidas. Esse processo aproxima os estudantes da dinâmica real da produção do conhecimento científico e favorece a construção de explicações mais consistentes para os fenômenos observados.

De acordo com Banchi e Bell (2008), atividades investigativas estruturadas e guiadas possibilitam que os estudantes formulem previsões, testem suas ideias e reconstruam seus entendimentos com base na análise dos resultados. De forma semelhante, Silva e Campos (2017) destacam que ambientes naturais constituem espaços privilegiados para a realização de investigações científicas, permitindo a observação direta de fenômenos complexos e contribuindo para aprendizagens contextualizadas.

Contribuições para a formação científica

Além das aprendizagens relacionadas aos conteúdos ecológicos, a atividade favoreceu o desenvolvimento de competências associadas à formação científica dos participantes. A análise da serrapilheira permitiu compreender a floresta como um sistema dinâmico, reconhecer o papel da matéria orgânica nos processos de ciclagem de nutrientes e relacionar observações empíricas a explicações científicas fundamentadas.

A experiência também estimulou a argumentação, a interpretação de evidências e a construção coletiva de explicações, elementos considerados centrais no Ensino de Ciências por Investigação (Sasseron; Carvalho, 2008). Ao vivenciarem situações reais de investigação, os estudantes ampliaram sua capacidade de realizar leituras críticas do ambiente e de compreender a complexidade das interações ecológicas. A partir dessas aprendizagens outras discussões podem ser iniciadas como a saúde do solo em ambientes agrícolas, as relações entre manejo, fertilidade e biodiversidade, o papel da matéria orgânica na mitigação de impactos ambientais, e as implicações socioambientais de práticas que afetam a dinâmica do solo.

Os resultados demonstram que a associação inicial entre maior umidade e maior acúmulo de serrapilheira não se sustentou empiricamente. Contudo, a refutação da hipótese não representou um insucesso da atividade. Pelo contrário, constituiu um avanço formativo importante, uma vez que promoveu a revisão de concepções iniciais, o levantamento de novas hipóteses e a elaboração de explicações mais coerentes com os dados observados.

Nesse sentido, a prática contribuiu para o desenvolvimento da autonomia investigativa, do pensamento crítico e da capacidade de argumentação dos estudantes, evidenciando o potencial dos ambientes naturais como espaços de promoção da alfabetização científica e de formação de pesquisadores e educadores em Ciências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática investigativa desenvolvida na Reserva Biológica de Duas Bocas evidenciou o potencial da serrapilheira como recurso didático para o Ensino de Ciências por Investigação em ambientes naturais. A atividade possibilitou que os estudantes participassem ativamente do processo investigativo, formulando hipóteses, coletando evidências, analisando dados e construindo explicações fundamentadas para os fenômenos observados. A refutação da hipótese inicial mostrou-se particularmente relevante, pois favoreceu a revisão de concepções prévias e a elaboração de novas interpretações baseadas nos dados obtidos.

Os resultados indicam que a experiência contribuiu para a formação científica dos estudantes de pós-graduação ao estimular a observação sistemática, a argumentação baseada em evidências, a construção colaborativa do conhecimento e a compreensão da natureza dinâmica da ciência. Além disso, reforçam a importância dos ambientes educativos não formais como espaços capazes de promover aprendizagens contextualizadas e significativas, aproximando teoria e prática e ampliando as possibilidades de desenvolvimento do Ensino de Ciências por Investigação.

Como limitação, destaca-se que o relato se refere à experiência de um único grupo em um contexto específico, não permitindo generalizações para outros públicos ou realidades educacionais. Além disso, as análises foram fundamentadas principalmente em registros produzidos durante a atividade e nas discussões realizadas pelos estudantes, não contemplando instrumentos sistemáticos de avaliação da aprendizagem ou do desenvolvimento das competências investigativas. Recomenda-se que futuras investigações ampliem os contextos e participantes analisados, aprofundando a compreensão das contribuições das práticas investigativas em ambientes naturais para a formação científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANCHI, H.; BELL, R. The Many Levels of Inquiry. **Science and Children**, p. 26-29. 2008.
- BENFIELD, E. F.; FRITZ, Ken M.; TIEGS, Scott D. Leaf-litter breakdown. In: **Methods in stream ecology**. Academic Press, 2017. p. 71-82.
- CAMPOS, C. R. P. A saída a campo como estratégia de ensino de ciências: reflexões iniciais. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 1, n. 2, p. 25-30, 2018.
- CARDOSO, Milena Jansen Cutrim; SCARPA, Daniela Lopes. Diagnóstico de elementos do ensino de Ciências por investigação (DEEnCI): Uma ferramenta de análise de propostas de ensino investigativas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1025-1059, 2018.
- CARVALHO, A. M. P. de. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.17 n.especial, p. 49-67. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Acesso: em 8 dez 2025.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445/263>. Acesso: em 8 dez 2025.

SAYER, E. J. Using experimental manipulation to assess the roles of leaf litter in the functioning of forest ecosystems. **Biological reviews**, v. 81, n. 1, p. 1-31, 2006.

SILVA, M. S.; CAMPOS, C. R. P. Atividades investigativas na formação de professores de ciências: uma aula de campo na Formação Barreiras de Marataízes, ES. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 3, p. 775–793, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/zxrVcnPRkzs6TgBJDMvqkCj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: em 11 dez 2025.

SILVA, M. S.; CAMPOS, C. R. P. Aulas de campo como metodologia de ensino - fundamentos teóricos. In: CAMPOS, C. R. P. (org). **Aulas de campo para alfabetização científica: práticas pedagógicas escolares**. Série de Pesquisas em Educação em Ciências e Matemática, v. 6, 2015. p. 17-30.

SOLINO, A. P.; SASSERON, L. H. Investigando a significação de problemas em sequências de ensino investigativa. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 2, p. 104-129, 2018.