

# **A aula de campo e o ensino ciências: o manguezal como ferramenta potencializadora para a prática da Educação Ambiental**

## **The field classes and the teaching of Sciences: the mangrove as a potentiating tool for the practice of environmental education**

### **Maria Margareth Cancian Roldi**

Instituto Federal do Espírito Santo  
Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo  
margacroldi@mail.com

### **Caroline Neves de Carvalho**

Instituto Federal do Espírito Santo  
Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo  
carvalho.carolneves@gmail.com

### **Guilherme Augusto Maciel Ribeiro**

Instituto Federal do Espírito Santo  
Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo  
prof.gamribeiro@gmail.com

### **Carlos Roberto Pires Campos**

Instituto Federal do Espírito Santo  
carlosr@ifes.edu.br

## **Resumo**

O objetivo deste estudo foi verificar as potencialidades de uma aula de campo com vistas a promover a educação ambiental, planejada para ser desenvolvida com alunos da educação básica, no manguezal do delta do rio Doce, localizado na Vila de Regência, litoral nordeste do estado do Espírito Santo. A investigação qualitativa foi desenvolvida por meio de uma sequência de atividades baseadas nos três momentos das aulas de campo: o pré-campo, o campo e o pós-campo. Os sujeitos da pesquisa foram 10 professores da educação básica com diferentes formações iniciais. Os resultados apontam para o reconhecimento da aula de campo enquanto ferramenta potencializadora da educação ambiental, contribuindo para a sua contextualização no ensino de ciências. Além disso, tem-se no manguezal um potente cenário investigativo para a resolução de problemas ambientais, fato que promoveu maior engajamento dos sujeitos a partir da análise e interpretação das observações feitas durante todo o decorrer das atividades propostas.

**Palavras-chave:** educação ambiental, manguezal, potencialidades pedagógicas, aula de campo.

## Abstract

The goal of this study was to validate the potential of a field class aimed at promoting environmental education, which was planned to be developed with Basic Education students in the mangrove swamp of the river Doce delta in Vila de Regência, on the northeast coast of the state of Holy Spirit. The qualitative investigation was created through a series of activities based on the three field class moments: pre-field, field, and post-field. Ten Basic Education teachers with varying levels of training participated in the study. The findings point to the field class being recognized as a powerful tool for Environmental Education, contributing to its contextualization in science teaching. Aside from that, there is a strong investigative environment in mangroves for the resolution of environmental problems, which has resulted in greater engagement from the analysis and interpretation of observations made throughout the course of the proposed activities.

**Keywords:** environmental education, coastal environment, mangroves, pedagogical potential, field class.

## Introdução

A temática educação ambiental associada à ideia de sustentabilidade é vastamente discutida na atualidade, cuja relação encontra-se em um caminho para mitigação da degradação ambiental, bem como um caminho para a promoção da construção de valores e atitudes voltadas para a conservação ambiental (JACOBI, 2003).

As ideias a respeito da educação ambiental<sup>1</sup> (EA) refletiram-se no Brasil, com maior amplitude, durante a década de 1990, quando a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 instaurou como competência de o poder público promover a EA em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para conservação do meio ambiente (GUERRA, 2000).

Voltando olhar para a EA na educação formal, as aulas de campo<sup>2</sup> configuram-se como um recurso importante para a compreensão da relação existente entre o espaço vivido e o aprendido em sala de aula, auxiliando o estudante na familiarização com os aspectos físicos e naturais com as atividades humanas. Além disso, estimulam a participação do estudante, melhorando seu aproveitamento nas aulas, permitindo-lhe a exploração de conteúdos conceituais e complementando assuntos já discutidos, incentivando estudos posteriores (VIVEIRO, DINIZ, 2009).

Segundo Dourado (2006), o objetivo específico da metodologia das AC é que o aluno entre em contato com o objeto de estudo, podendo ser utilizada como enriquecimento das atividades realizadas em sala. Há uma complexidade na AC, vez que os alunos se deparam com uma quantidade maior de fenômenos quando comparados a estudos em uma aula em espaço formal

---

<sup>1</sup> Para melhor fluidez na leitura, optamos por utilizar EA em substituição a Educação Ambiental.

<sup>2</sup> Do mesmo modo, visando, também, tornar mais fluida a leitura, optamos por utilizar AC em substituição a Aula de Campo.

de educação, razão pela qual podem proporcionar maior enriquecimento didático, bem como contribuir para a educação integral do estudante.

A EA é relevante para o desenvolvimento da consciência ambiental, ou seja, é importante para a compreensão do meio ambiente em sua totalidade e como as consequências de alguns atos do nosso cotidiano podem afetá-lo. Assim, as AC são valiosas para trabalhos educativos na perspectiva ambiental, além de serem uma importante metodologia para o ensino de ciências, pois possibilitam aos alunos um contato direto com o ambiente, permitindo a exploração de uma diversidade de conteúdos (BIZERRIL, FARIA, 2001).

Entre os inúmeros ambientes para a realização das AC, com foco na EA, o ecossistema manguezal se destaca. Trata-se de um ambiente restrito aos litorais tropicais e subtropicais, desenvolvendo-se na zona entre marés, geralmente na desembocadura de rios, onde predominam espécies vegetais típicas, às quais se associam outros componentes vegetais e animais, caracterizando-se pelas altas taxas de produtividade primária (ODUM, 1988).

No que diz respeito à metodologia das AC, Carbonel (2002) aponta que os espaços fora da sala de aula despertam a mente e a capacidade de aprender, visto que se caracterizam como espaços estimulantes e, quando bem utilizados, se tornam um cenário relevante para a aprendizagem.

Pavani (2013) e Viveiro e Diniz (2009) compreendem as AC como uma metodologia pedagógica com vistas a auxiliar a compreensão das relações entre a realidade e os conteúdos ensinados na escola, na medida em que asseguram ao estudante a possibilidade de envolver-se e interrelacionar-se com situações reais. Campos (2012) coaduna com a concepção das AC enquanto metodologia. O autor defende que

As saídas a campo também permitem ser utilizadas como um fim em si mesmas, isso na medida em que enfatizam que precisamos mudar nossa forma de atuar em sala de aula, o que conduziria a mudanças em nossa forma de olhar a natureza e seus recursos, pois, além de sua relevância no conteúdo de ciências, a natureza dialoga com nossa relação social. Na medida em que desenvolvemos uma ética para com a natureza, também respeitaremos quem dela sobrevive os limites para sua exploração. Não é preciso afirmar que na atualidade muitos alunos não vivenciam experiências diretas com a natureza, seu cheiro, seu som, sua dinâmica, nem todas as cidades possuem parques naturais, nem todos visitam reservas ecológicas (CAMPOS, 2012, p. 26).

As AC também estão articuladas a temas interdisciplinares, quando planejadas para tal, conectando a participação de muitos atores na escola. Desta maneira, utilizar espaços para a aprendizagem para além da sala de aula pode gerar possibilidades de uma formação integral de acordo com as realidades dentro e fora do contexto escolar. Nesse viés, Gonçalves e colaboradores (2010) afirmam que as AC são importantes para diversos componentes curriculares, visto que permitem desenvolver conhecimentos, atitudes e valores.

As AC configuram-se como uma metodologia pedagógica com potencial para o estudo do ambiente, vez que possibilitam o contato dos educandos com elementos do seu meio e, conseqüentemente, com questões ambientais. Aspirando essas orientações, elas constituem uma estratégia potente para o desenvolvimento da EA. Corroborando com esse pressuposto, Silva e Campos (2015) pontuam as AC como uma metodologia que intenciona uma leitura crítica do mundo, a verificação das modificações na paisagem, as relações entre o ser humano e o ambiente, a partir de seu ordenamento e a relação entre os seres humanos e o espaço vivido, sentido e observado.



Na trilha dessas reflexões, o objetivo deste estudo foi verificar as potencialidades de uma AC com vistas a promover ações no contexto da EA, planejada para ser desenvolvida com alunos da educação básica no manguezal do delta do rio Doce, localizado em Vila de Regência, litoral nordeste do estado do Espírito Santo.

## Metodologia

Esta pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso, foi planejada à luz de Gil (2014), cujos dados emergiram a partir de observações dos investigadores, rodas de conversas, anotações em diários de bordo<sup>3</sup>, além de leituras de trabalhos da área da educação em ciências. No Quadro 1 está apresentado um resumo das técnicas e instrumentos de produção dos dados.

**Quadro 1.** Resumo das técnicas e instrumentos de produção dos dados durante a investigação

Investigação	Técnicas	Instrumentos
Qualitativa do tipo estudo de caso	Observações	Anotações
	Inquéritos	Roda de conversa
	Imagens	Fotografias como forma de registro.
	Relato oral e/ou escrito	Anotações no diário de bordo dos pesquisadores

Fonte: Elaborados pelos autores 2022

Como sujeitos da pesquisa, temos 10 professores da educação básica, com diferentes formações iniciais, seja em nível de licenciatura (Geografia, Biologia, Química) ou bacharel (Geologia), todos alunos do curso de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo - Educimat/Ifes. Entre eles, temos quatro alunos em nível de mestrado e seis em nível de doutorado.

Para análise dos dados produzidos, utilizamos o método da triangulação de dados de Triviños (1987), que busca abarcar a máxima amplitude na descrição, na explicação e no entendimento do foco em estudo. A análise dos aspectos metodológicos foi baseada nos pressupostos da AC, conforme o proposto por Seniciato e Cavassan (2004) e Campos (2012).

Para discutir as potencialidades do manguezal para práticas de EA por meio de uma AC, foi planejada uma sequência de atividades baseadas nos três momentos das AC: o pré-campo, o campo e o pós-campo<sup>4</sup>, realizada no ano de 2022, conforme as indicações feitas no Quadro 2. Neste trabalho, nos limitamos a discutir a etapa campo da aula.

Para desenvolver as atividades pedagógicas investigativas inerentes à sistematização apresentada no Quadro 2, seguimos as recomendações do Comitê Nacional de Ética em Pesquisa. Os sujeitos da pesquisa são maiores de idade e concordaram em participar, por livre e espontânea vontade, como grupo de investigados, sendo devidamente esclarecidos sobre os objetivos e finalidades da pesquisa, tendo sua identidade preservada em todas as etapas previstas para a AC.

<sup>3</sup> Ancoramos o uso do diário de bordo a partir das considerações de Barbier (2007).

<sup>4</sup> Situamos a hierarquização da AC em três momentos distintos, segundo a perspectiva de Campos (2012).

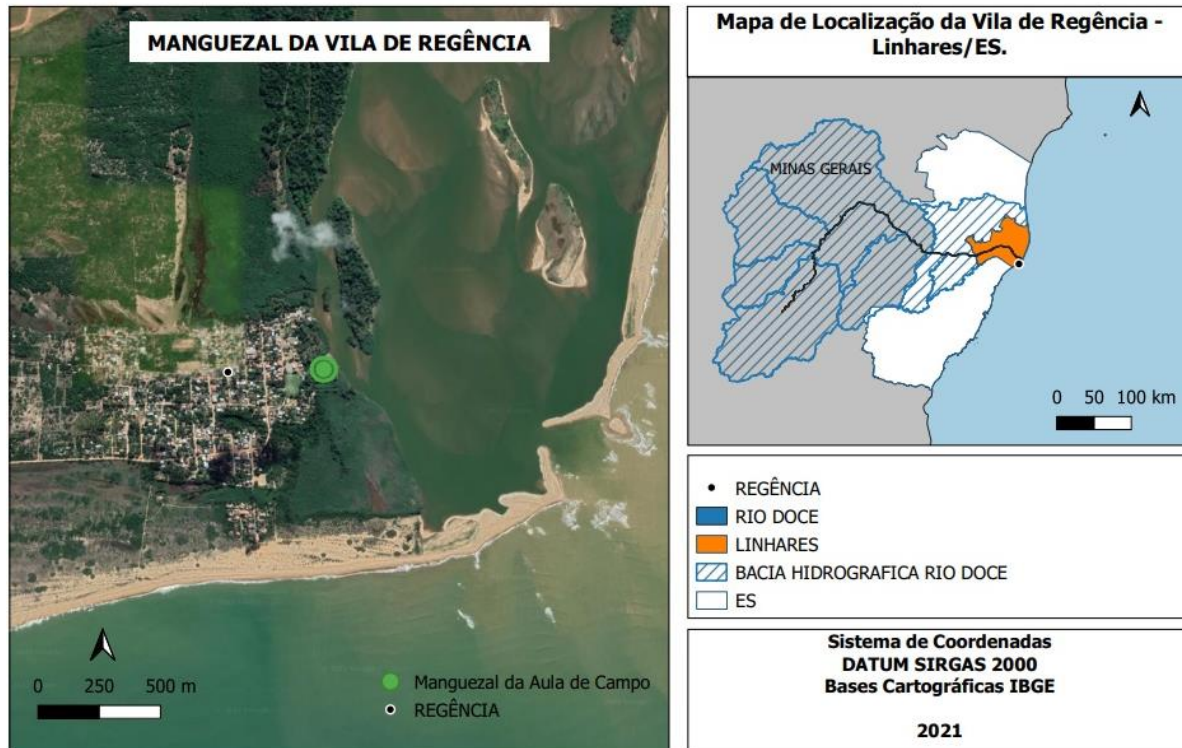
**Quadro 2.** Resumo das três etapas da AC produzida para verificação das potencialidades

<b>Étapas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Atividades</b>	<b>Avaliação</b>
Pré-campo	Compreender os sistemas que regem o ecossistema manguezal	Entendendo os manguezais: Debates guiados; rodas de conversa sobre diferença as características, importância e adaptações da flora para sobreviverem nos manguezais.  Conhecendo o manguezal da Vila de Regência: Pesquisa acerca da história da relação dos moradores locais com o manguezal e sobre a relação do manguezal com o rio Doce.	Produção textual sobre o resumo dos diálogos, debates e pesquisa.
Campo	Conhecer o manguezal da Vila de Regência.  Caracterizar o manguezal da Vila de Regência.  Discutir a poluição dos manguezais e sua relação com a saúde humana.	Conhecendo o Manguezal da Vila de Regência: Caminhada pelo manguezal com vistas ao conhecimento da área.  Caracterizando o manguezal: Realização de atividades relacionadas aos aspectos do manguezal e as adaptações para sobrevivência nesse meio.  Bancando o detetive: Resolução de uma situação-problema relacionada a poluição no manguezal da Vila de Regência.	Registro das atividades realizadas em campo.
Pós-campo	Sistematizar os conhecimentos acerca dos manguezais.  Socializar a experiência vivenciada.	Aprofundando o problema: Debate sobre poluentes, contaminação dos caranguejos, contaminação dos manguezais e suas implicações.  Socialização: Produção de histórias sobre o manguezal da Vila de Regência e divulgação das histórias para a comunidade escolar.	Produção textual das histórias produzidas.

Fonte: Elaborados pelos autores 2022

A etapa campo da AC foi realizada no manguezal do estuário do delta do rio Doce, na Vila de Regência, Linhares (Figura 1), nordeste do Espírito Santo, Brasil (19°38'46" S e 39°49'23" O). Ao norte da comunidade encontra-se a planície deltaica do rio Doce, com presença de mata ciliar nas margens e lagoas. Segundo Martín e colaboradores (1996), o delta do rio Doce apresenta tendência de progradação e/ou estabilidade da linha de costa, combinada com cordões litorâneos largos e contínuo aporte fluvial dos rios Doce, Barra Seca, Mariricu e São Mateus.

**Figura 1:** Localização da Vila de Regência, Linhares/ES.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022

Os eventos erosivos estão associados à desembocadura fluvial, sendo decorrentes das alterações na descarga fluvial e na direção da deriva litorânea. Idades absolutas (DOMINGUEZ *et al.*, 1987) revelaram que a planície costeira foi desenvolvida nos últimos milhares de anos sobre depósitos miocênicos da Formação Barreiras. Há um predomínio de solos arenosos cobertos por formações pioneiras, representadas por vegetações herbáceas, restinga arbustiva e manguezais. (APRILE *et al.*, 2004).

O manguezal na região deltaica delimitada para o estudo revela a prevalência de uma vegetação herbácea, dominada por *Cyperaceae* e *Poaceae*, espécies tolerantes à salinidade. Do mesmo modo, considerando que se trata de uma planície de maré lamosa que é inundada apenas pelas marés de sizígia, encontramos as espécies vegetais *Rhizophora*, *Avicennia* e *Laguncularia* na linha de maré média (ALVES, 2016).

## Dialogando com os dados

Após o planejamento da AC no manguezal da Vila de Regência, foi realizada uma validação *a priori* pelos professores/estudantes, em diálogos produzidos durante as aulas do curso de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo. Após tal validação, o momento campo foi executado com a análise das atividades desenvolvidas na prática pedagógica.

No pré-campo, os inquéritos e observações iniciais marcaram a compreensão sobre o ecossistema manguezal, ocasião em que os debates guiados e as rodas de conversa constituíram um importante momento de diagnóstico sobre os conhecimentos táticos acerca do local onde a intervenção pedagógica ocorreria, em Regência. Foram diagnosticadas algumas inconsistências



conceituais nos relatos iniciais dos sujeitos da pesquisa, especialmente no que diz respeito à caracterização do manguezal e na compreensão de suas contribuições ecológicas ou de sua geodinâmica. Esses elementos possibilitaram a elaboração de situações de aprendizagem investigativas no momento do campo como forma de superação dessa lacuna.

No decurso das ações, ainda no momento pré-campo, foram procedidas pesquisas sobre o manguezal de Regência, abordando os aspectos históricos da região, assim como os aspectos socioambientais e culturais oriundos da relação dos moradores locais com o manguezal e, também, sobre a relação do manguezal com o rio Doce. Os resultados dessas investigações iniciais apontaram para o desconhecimento sobre a dinâmica geocológica do manguezal e de suas relações com a cultura e realidade socioambiental local exercida pelos moradores de Regência, ao menos para a maior parte dos sujeitos participantes da pesquisa. Esse dado serviu como elemento nevrálgico para a articulação da EA e do uso das AC como metodologia potente para o ensino de ciências, o que dialoga com a literatura levantada para o aporte teórico dessa ação investigativa.

No campo, foi realizada uma caminhada por uma trilha já institucionalmente construída em meio ao manguezal. Nessa ocasião, algumas orientações pedagógicas foram apresentadas aos sujeitos da pesquisa, no tocante a que se atentassem à fauna e à flora presentes, bem como se utilizassem de seus *smartphones* para fotografar/filmar esses seres vivos, visando a uma posterior caracterização do ambiente.

Após a caminhada pela trilha do manguezal, os professores foram divididos em grupos para a realização de algumas atividades propostas, como descrito no Quadro 3.

**Quadro 3:** Localização do manguê da Vila de Regência, Linhares/ES.

Grupos	Ação pedagógica
G1	Discussão acerca das diferenças entre manguê e manguezal;
G2	Identificação, por meio das fotos/filmagem, da composição da fauna e flora presentes
G3	Discussão sobre as adaptações morfofisiológicas das plantas para que consigam sobreviver no ambiente de manguezal.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022

As discussões sobre as diferenças entre manguezal e manguê provocaram conflitos cognitivos entre os professores/estudantes. Tal fato se deu pela dificuldade observada entre os participantes em caracterizar cada um desses termos, separadamente, do ponto de vista científico. Usualmente, manguê e manguezal são empregados como sinônimos, o que de fato não o é. Desse modo, foi feita uma intervenção, a fim de se esclarecer o equívoco: *manguê* se refere a uma espécie vegetal característica de regiões lamíticas de deltas, lagunas e estuários; em contrapartida, refere-se a *manguezal* o ecossistema costeiro formado por árvores e/ou arbustos capazes de resistir ao fluxo marítimo e à salinidade e que são predominantes em ambientes lamíticos costeiros, como deltas, lagunas e estuários.

Alguns dos registros fotográficos feitos pelos participantes que demonstraram a composição do manguezal e de sua fauna podem ser observados na Figura 3.



**Figura 3:** Registro realizado pelos professores/estudantes de parte da flora e de um guaiamu representando a fauna do Estuário do rio Doce em Vila de Regência



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2022

Consideramos que esse momento de interação entre os participantes e o objeto de conhecimento foi eminentemente importante, visto que os professores sinalizaram aspectos teórico-metodológicos potenciais para o desenvolvimento da AC, sobretudo, ao relatar situações de aprendizagens relevantes nas quais os alunos poderiam aprender com o manguezal. De posse do que foi construído na etapa do pré-campo, os professores/estudantes relatam que aplicariam esses conhecimentos apre(e)ndidos em campo, junto aos seus alunos, tendo como ponto de referência as atividades investigativas propostas, conforme revelam as transcrições abaixo.

*Professor/Estudante 02: - [...] então, com as perguntas 03 e 04 (Será que existe uma razão específica para as raízes do mangue serem aéreas? Como essas plantas fazem para eliminar o excesso de sal, já que vivem em um ambiente com alta concentração de sal?) podemos trabalhar o que foi aprendido no pré-campo sobre as adaptações das plantas para sobrevivência nos manguezais.*

*Professor/Estudante 06: A partir daí também, daria para trazer o que foi aprendido no pré-campo sobre presença de glândulas de sal, pouco oxigênio e solo úmido e lamacento.*

O excerto apresentado e o diálogo praticado pelos professores/estudantes acerca da aplicação do conhecimento em campo vão ao encontro do que afirmam Seniciato e Cavassan (2004), sobre a necessidade da inserção de momentos teóricos no planejamento do pré-campo, para embasar os estudos práticos e facilitar a aprendizagem dos conhecimentos científicos. Autores como Falcão e Pereira (2009) também apontam a teoria como orientadora da AC como cooperadora na inserção dos estudantes no cenário investigativo.

Em um momento posterior da AC, os professores foram convidados a resolver uma situação-problema com vistas a discussão envolvendo a EA e suas interfaces com os aspectos socioambientais, qual seja:





*“Uma pessoa da vila de Regência adoeceu”*

*Uma pessoa que mora na Vila de Regência adoeceu e ocorreu uma coisa estranha no manguezal. Um caranguejo foi encontrado com uma deformação na cabeça e outro com deformação nas pernas.*

*Um biólogo, morador daqui de Linhares, decidiu investigar a situação e pediu nossa ajuda apresentando os seguintes dados:*

*O manguezal recebeu grande volume da lama com rejeitos de minério de ferro do rio Doce, decorrente do desastre da barragem de Mariana, e existe uma comunidade com um grupo de casas que despejam esgoto dentro do manguezal. Também há uma grande quantidade de lixo jogados dentro do manguezal e do mar trazidos durante a maré alta do rio Doce.*

*A pessoa que adoeceu é uma criança e o pai dela é “catador” de caranguejo do manguezal e a mãe da criança é dona de casa e cozinha para toda a família.*

A partir dessa proposta investigativa, promoveu-se um amplo debate sobre as repercussões socioambientais e sanitárias imbricadas pela situação-problema apresentada. No discurso dos sujeitos da pesquisa, identificaram aspectos importantes sobre EA, com destaque para as potencialidades educacionais intrínsecas ao contexto apresentado e suas articulações com as abordagens formais (curriculares) e não formais (extracurriculares), assim como prevê as políticas públicas em EA (BRASIL, 1999).

*Professor/Estudante 01: Essa questão de colocar eles para resolver um problema do manguezal, além de fazer essa aproximação com o manguezal, estimula a sensibilização para a conservação.*

Com efeito, a EA contribui para a construção de novas reflexões em um contexto de educação que busca estimular o olhar do estudante para o seu espaço de vivência e dignificá-lo, como afirma Freire (2006, p. 30) “ontem como hoje, jamais aceitei que a prática educativa deva se ater apenas à leitura da palavra, à leitura do texto, mas também à leitura do contexto”.

Retomando as discussões realizadas pelos professores/pesquisadores, também foi sinalizado a importância de propiciar espaços de discussões em EA junto à população ribeirinha de Vila Regência, como forma de aproximar o conhecimento gerado pela ciência à realidade vivida por estes, usuários e/ou viventes do ecossistema analisado. Desta maneira, como apontam os relatos dos participantes da pesquisa, os alunos conseguem, a partir dos estudos sobre os impactos socioambientais no manguezal, se sensibilizar sobre a importância da conservação deste ecossistema, tanto para a saúde deles próprios, enquanto usuários, quanto a de toda a população ribeirinha, que subsiste a partir dos benefícios ecológicos do manguezal.

*Professor/Estudante 02: [...]isso é verdade, porque a gente só se sensibiliza quando consegue entender e aproximar. Quando está distante da nossa vivência, fica mais difícil mesmo.*

Envolver os estudantes na resolução de uma situação-problema que integra a realidade vivenciada, auxilia a reflexão sobre a relação do ser humano com o manguezal. Ao reconhecer essa dimensão, a ação reflexiva possibilitará ao educando perceber os desafios que lhe compete. Neste viés, Freire (2006) recomenda que ao coletar os dados sobre a própria realidade dos estudantes, analisando as interconexões entre um dado e outro e relacioná-los aos fatos, converte-se em uma abordagem naturalmente crítico-reflexiva.

Outro ponto abordado pelos professores/estudantes foram as questões sobre a poluição do manguezal. Essas discussões se estenderam na etapa pós-campo, visto que no momento, ocorre a sistematização dos conhecimentos, a socialização dos resultados e a avaliação de todo o processo realizado nos dois momentos anteriores (SILVA, CAMPOS, 2015). Desta forma, seria um fechamento para as discussões realizadas em campo sobre poluição nos manguezais e suas consequências socioambientais, em nível local, com repercussões individuais ou coletivas.



*Professor/Estudante 04: [...]O interessante é que foi tudo bem amarrado na aula. Os problemas ambientais do manguezal são abordados no pré-campo, retomados no campo e concluídos no pós-campo com a discussão sobre os poluentes e contaminação*

Como exposto no fragmento citado acima, após a prática pedagógica, foi percebido pelos pesquisadores que os professores/estudantes compreenderam o potencial educacional da proposta da AC no manguezal em Vila de Regência. Constatou-se nos relatos apresentados e/ou registrados em diário de bordo dos pesquisadores, a compreensão sobre ecodinâmica do ecossistema manguezal, bem como o reconhecimento da EA como uma prática pedagógica facilitadora para o entendimento socioambiental e ecológico dos fenômenos ocorrentes nesse ecossistema. Além disso, depreendeu-se que as atividades de campo, em articulação com a EA, aguçam a curiosidade e contribuem para a investigação disciplinada, no tocante, com a proposição de situações de aprendizagem que envolvam a resolução de problemas, mesmo que elaborados a partir de situações hipotéticas. Sendo assim, tais práticas podem ser importantes para favorecer ao estudante uma consciência ambiental, quando busca uma solução para um problema que faz parte do seu cotidiano e confronta suas resoluções com as outras levantadas com seus pares e com o professor.

## **Conclusões e implicações**

Apresentamos, neste estudo de caso, o desenvolvimento de uma AC em região de manguezal do delta do rio Doce, localizado em Vila de Regência, no litoral nordeste do estado do Espírito Santo, com participação de 10 professores, estudantes do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, observou-se que a AC desenvolvida tem grande potencial de replicação junto aos estudantes da educação básica.

Os dados construídos a partir da observação direta e qualitativa dos fenômenos associados à metodologia das AC adotada, subsidiaram um estudo analítico sobre as potencialidades educacionais dessa AC, com vistas a promover a EA no ecossistema manguezal, segundo as percepções dos sujeitos participantes da pesquisa. Não obstante, diante dos discursos dos professores/estudantes, dos seus registros em diário de bordo e das ações desenvolvidas nas etapas de campo e pós-campo, obtivemos que, no entendimento dos sujeitos pesquisados, a AC potencializa a aprendizagem sobre o ecossistema manguezal, intensificando o desenvolvimento de práticas de EA integrada ao cotidiano dos estudantes, fortalecendo o sentimento de pertencimento e a compreensão da totalidade em que o ser humano é parte integrante do grande sistema Terra. Além disso, notou-se a contribuição significativa da aprendizagem científica de assuntos associados à ecologia e geociência do ecossistema manguezal, além de possibilitar maior compreensão das dinâmicas socioambientais prevalentes nesse ecossistema costeiro. Para além, depreendeu-se que o contexto investigativo apresentado, sob a forma de resolução de problema, transcendeu os limites espaço-temporais característicos da educação formal, permitindo a integração entre os conteúdos aprendidos na sala de aula e a prática.

A efetividade das ações práticas aplicadas durante a execução deste trabalho e as reflexões proporcionadas demonstram o potencial da AC na sensibilização dos professores/estudantes no que se refere ao manguezal. O contato com a biodiversidade do ambiente, proporcionado pela AC, facilitou a aprendizagem sobre este ecossistema e sua importância, contribuindo para a formação da consciência ambiental.

Como implicações, apontamos a necessidade de estudos que apliquem a AC com alunos da educação básica, visto que foi executada por professores/estudantes. Que estes estudos analisem os desdobramentos de cada etapa da AC, envolvendo a visão do professor e dos

estudantes. Tais estudos podem investigar questões, quais sejam: a) como as AC em manguezais podem afetar as relações de ensino e aprendizagem em relação aos temas integradores previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na tentativa de aproximação dos componentes curriculares ao cotidiano do aluno? b) Como as etapas da AC são apropriadas pelos estudantes? c) Como cada etapa da AC pode contribuir para a promoção da AE? Estas e outras questões poderão auxiliar na compreensão e na popularização das AC em manguezais no Brasil, bem como outras possibilidades de utilização da metodologia das AC na educação básica, visando a integração da teoria com a prática em aulas fora dos muros da escola.

## Referências

APRILE, F. M.; LORANDI, R.; JUNIOR, B.I. A dinâmica costeira e os processos erosivos na foz do Rio Doce, Espírito Santo – Brasil foz do Rio Doce, Espírito Santo – Brasil. **Bioikos**, v.18, n.1, p. 71-78, 2004.

BARBIER, R. **A pesquisa-ação**. Brasília: Liber Livro, 2007.

BEHLING, H.; et al. Late Quaternary vegetational and climate dynamics in northeastern Brazil, inferences from marine core GeoB 3104-1. **Quaternary Science Reviews**. v. 19, n.10, p. 981-994, 2000.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 abr., 1999.

BIZERRIL, M. X. A.; FARIA, D. S. Percepção de professores sobre a educação ambiental no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. v. 82, n. 200, p. 57-69, jan./dez. 2001.

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

CARBONELL, J. **A aventura de inovar: a mudança na escola**. Porto Alegre: Artmed, (Coleção Inovação Pedagógica), 2002.

DOMINGUEZ, J. M. L. **Quaternary sea-level changes and the depositional architecture of beach-ridge strand plains along the coast of Brazil**. Dissertation (Doctor of Philosophy (Ph.D.) Marine Geology and Geophysics, University of Miami, Miami, (288 pp.), 1987.

DOURADO, L. O trabalho de campo na formação inicial de professores de Biologia e Geologia: opinião dos estudantes sobre as práticas realizadas. **Boletim de Ciências ENCIGA**. n. 61, p. 1-17, nov. 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 33. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

FALCÃO, W. S.; PEREIRA, T. B. 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 – ENPEG10, **Anais**. Porto Alegre, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2014

GONÇALVES, G. S.; DIAS, H. C.; TERRA, R. P. A aula-campo como recurso para a educação ambiental: uma análise dos ecossistemas costeiros do sul do Espírito Santos ao



- litoral do município de São Francisco de Itabapoana, RJ. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, Campos dos Goytacazes/RJ, v. 4 n. 1, p. 91-112, 2010
- GUERRA, M.F. Educação ambiental. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.21, n.202, p.54-56, jan./fev. 2000.
- JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, 2003, n. 118, p. 189-206, mar. 2003.
- MARTIN, L. et al. Coastal Quaternary Formations of the Southern Part of the State of Espírito Santo (Brazil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 68, n. 3, p. 389 - 404, 1996.
- ODUM, E.P. **Ecologia**. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.
- ORION, N. 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– 331, out. 1993.
- PAVANI, E. C. R. **Aulas de campo na perspectiva histórico crítica: contribuições para os espaços de educação não formal**. 342 f. (Mestrado em Educação em ciências e matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2013.
- SENICIATO, T. CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**. v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.
- SILVA, M. E.; CAMPOS, C. R. P. **Aulas de campo para alfabetização científica: práticas pedagógicas escolares** (Série pesquisa em Educação em Ciências e Matemática). 6. ed. Vitória: Edifes, 2015.
- TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. Atlas. São Paulo, 1987.
- VIVEIRO, A. A. V.; DINIZ, R. E. S. 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. 2009.