

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES PARA UTILIZAÇÃO PEDAGÓGICA DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS: UMA AULA DE CAMPO NA FLORESTA NACIONAL DE PACOTUBA-ES, BRASIL

CONTINUED TRAINING TEACHERS FOR THE PEDAGOGICAL USE OF NON-FORMAL SETTINGS: A FIELD CLASS IN THE NATIONAL FOREST OF PACOTUBA-ES


Ediane Santos Paganini Covre¹, Luiz Felipe Freire², Renato Andreão Cora³, Thays Xavier Araújo⁴, Carlos Roberto Pires Campos⁵


Recebido: maio/2019 Aprovado: abril/2022


Resumo: O trabalho apresenta uma formação continuada de professores desenvolvida por meio de uma aula de campo na Floresta Nacional de Pacotuba, ES, com vistas a debater sobre as potencialidades pedagógicas dos espaços de educação não formal, analisando seu condão de proporcionar uma interação com o ambiente e possibilitar um desenvolvimento criativo do processo ensino-aprendizagem em diálogo com os espaços formais de educação. Além de uma intervenção pedagógica interdisciplinar, foram considerados valores, percepções e atitudes dos participantes durante sua relação com o ambiente. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, cujos dados foram colhidos por meio de observação sistemática, diário de campo, entrevista aberta e gravações de áudio. A abordagem dos dados ocorreu a partir das categorias de análise, conforme Bardin (2011). Participaram da ação pedagógica 16 professores em formação do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências do IFES. Como resultado ficou evidente a relevância das aulas de campo para a abordagem de temas socioambientais e a possibilidade de novas formas de abordagem dos tópicos de ciências e geociências.


Palavras-chave: Aula de campo, Floresta Nacional de Pacotuba, Intervenção pedagógica, Espaços de educação não formal, Formação continuada de professores.


Abstract: This work aims to discuss a teacher training course developed by the use of a field class in the Pacotuba National forest, southern Espírito Santo, Brazil, to study the possibilities and the contributions of a field class, in a non-formal educational setting, analyzing its potential to provide an interaction with the environment and to enable a creative development in the teaching-learning process. Besides an interdisciplinary pedagogical intervention, participants' values, perceptions and attitudes were considered during the relationship between man and the environment. It is a qualitative research, whose data was collected by the use of field diary and opened interviews. They were approached by categories, using the theoretical issues. As conclusion, it was confirmed the importance of field classes to approach socioenvironmental issues and the possibility of different ways of approaching sciences and geosciences.

¹  0000-0002-8890-0737 Mestre em Educação em Ciências e Matemática, IFES, Professor IFES Campus Vitória, ES. Rua Chuchuzeito, 100, Ataíde, Vila Velh, ES 29119-028. E-mail: ediane.paganini.covre@gmail.com

²  0000-0003-0653-9181 - Mestre em Educação em Ciências e Matemática, IFES, Capitão da Polícia Militar do ES, Vitória, ES. Rua Dr. Dido Fontes, 156 Ap 204, Jardim da Penha, 29026-280, Vitória, ES. E-mail: freire.lf@gmail.com

³  0000-0001-8452-0625 - Mestre em Educação em Ciências e Matemática, IFES, Professor SEDU, Vitória, ES. Rua Florêncio Batista, 16/503, Jardim Camburi, Vitória, ES, 29090-360. E-mail: renatoacora@gmail.com

⁴  0000-0001-9934-998X - Mestre em Educação em Ciências e Matemática, IFES, Professor Rede Municipal Vitória, ES. Av. Santa Leopoldina, 1200 Edif. Trombetas, ap 102, Coqueiral de Itaparica, Vila Velha, ES, 29102-901. E-mail: thaysxa@gmail.com

⁵  0000-0001-7708-4597 – Pós-doc em Ensino de Ciências – CEFET-RJ. Professor permanente do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação em Ciências e Matemática – IFES, Campus Vila Velha. Av Saturnino de Brito, 1280 ap 404, praia do Canto, Vitória, ES 29055-180. E-mail: carlosr@ifes.edu.br

Keywords: Field Class, Pacotuba National forest, Pedagogical Intervention, Non-formal educational settings, Continuing teacher formation.

1. Introdução

O artigo discute sobre a relevância das aulas de campo como metodologia pedagógica, destacando seu potencial de promover a ressignificação dos conteúdos didáticos a partir do espaço de vivência dos alunos, capacitando-os para uma leitura crítica do mundo onde vivem. Para tanto, foi desenvolvida uma formação continuada, materializada nas etapas de pré-campo, campo e pós-campo, incluindo desde as fases do planejamento até sua culminância, quando ocorreu a saída de campo em si. Esta formação continuada compõe as atividades pedagógicas do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática - Educimat, ofertado pelo Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes. Os alunos participantes da formação continuada são mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Humanidades do IFES, Campus Vitória, os quais se inscreveram na formação continuada.

A aula de campo como metodologia pedagógica no ensino de ciências, na medida em que põe em movimento a teoria apresentada em sala de aula, bem como permite que o aluno participe como cientista em campo, favorece uma leitura crítica do mundo. Uma aula de campo não se configura somente como uma visita a algum espaço fora da sala de aula, ela demanda um planejamento em três momentos para efetivação do conhecimento, quais sejam: o pré-campo, o campo e o pós-campo. Outra característica dessa metodologia é que o professor e o aluno passam a ocupar uma posição de horizontalidade na relação e nas vivências externas. Sobre isso, destacamos Freire (2015) para quem: “Ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar possibilidades para a sua própria construção. Isso precisa ser testemunhado e vivido (FREIRE, p. 47 2015).”

Conforme Compiani e Carneiro (1993), as aulas de campo podem assumir diversos papéis didáticos em sua operacionalização, quais sejam, investigativas, ilustrativas, indutivas, motivadoras, treinadoras e geradoras. Despertando atitudes e valores e provocando o entusiasmo pela descoberta, sua principal feição é acordar para o compromisso ético com o ambiente e favorecer a socialização dos alunos. Uma aula de campo investigativa reconhece que o campo é o espaço que serve de fonte para a construção dos conhecimentos, o qual atua como motivador para exercícios intelectuais tais como, observação de fenômenos e relações, descrição de elementos, socialização de dados com outros colegas e análise da totalidade do ambiente a partir de suas unidades mínimas. Esses exercícios, quando desenvolvidos progressivamente, proporcionam aos participantes autonomia na compreensão das particularidades do espaço geosocial, permitindo os alunos a realizarem operações analíticas tais como análise e comparação do elemento observado com outras unidades do espaço. No caso, esta aula de campo se desenvolveu em um espaço não formal não institucionalizado, os papéis didáticos assumidos foram motivados pelas potencialidades que uma Floresta proporciona, desde sua localização, seu estado de conservação da flora, as condições da trilha, segurança e disponibilidade de guia local.

Ao enfatizarmos a importância das aulas de campo na formação de professores de ciências, reconhecemos (COMPIANI, 1991) que o campo é gerador de problemas, favorecendo o surgimento de situações problematizadoras de ensino. Em campo, em vez de dar exemplos sobre a derrubada de florestas nativas, o professor pode levar os alunos a observarem trechos da mata em recuperação, após atividades de reflorestamento. Em vez de discutir sobre o aquecimento global, os alunos podem também observar mudanças no comportamento de animais, diminuição da vazão de águas do córrego que atravessa a floresta e problemas relacionados à extração predatória de mudas, observando como ações dessa natureza interferem nas nascentes e mananciais. Para Compiani (1991), as atividades de campo possuem característica eminentemente prática e investigativa, levando o aluno à aquisição de novas formas de observação das mudanças no ambiente, as quais propiciam um conhecimento totalizante da área em estudo, permitindo a construção de um novo olhar. Ao compreender as aulas de campo dessa perspectiva, evita-se torná-las meros passeios, atividades de lazer ou a simples exposição de processos e fenômenos. Para Compiani (1991 p.14), o campo – a natureza – significa “o contato com os objetos, os fenômenos concretos, o ambiente, ou seja, será o contexto geológico a partir do qual se criam situações e estratégias de aprendizagem.” O campo se configura como um laboratório vivo de ciências, propício para atividades eminentemente investigativas. Tal perspectiva permite inter-relacionar o grande Sistema Terra à sociedade. Uma atividade de campo deve trazer para discussão o olhar da totalidade e não partes isoladas, não sendo possível dissociar a ação humana, considerada agente e protagonista dos fenômenos naturais, tomando-se, como exemplo, seu papel modificador da paisagem. Em campo, é possível discutir, por exemplo, que a ação antrópica influencia não somente o espaço onde aquela ocorreu, mas todo o entorno, atuando sistemicamente. “Uma das funções básicas da atividade educadora é a análise da realidade em busca de integrá-la aos conhecimentos pessoais, aos conhecimentos sistematizados pelas Ciências (COMPIANI; CARNEIRO, 1993 p. 91).”

Compiani (2015) defende a relevância de um maior diálogo entre as Ciências da Terra e os sistemas educativos, isso, porque tal área contribui para a formação de cidadãos mais informados acerca da utilização dos recursos do planeta e sua gestão, bem como das respostas que a Terra dá à utilização desmedida de tais recursos. A educação científica possui papel relevante neste cenário, evidenciando-se como uma ferramenta central de uma educação para a sustentabilidade.

O artigo destaca que uma aula de campo é capaz de proporcionar aos participantes uma interação com o ambiente extramuros escolares, atuando como uma metodologia pedagógica que ultrapassa os espaços formais, possibilitando sensações, emoções, dúvidas, reflexões e desenvolvendo uma investigação criativa (CAMPOS, 2012; SENICIATO; CAVASSAN, 2008).

Assim, este trabalho tem por objetivo discutir os resultados de uma formação continuada de professores, destacar as contribuições e o papel das aulas de campo no ensino de ciências e geociências, evidenciando, neste caso, as potencialidades pedagógicas da Trilha das Árvores Centenárias, da Floresta Nacional de Pacotuba (ES), como espaço de educação não formal. Isso, com vistas a enfatizar que as aulas de campo, como metodologia pedagógica, favorecem momentos para debates e revelam-se como metodologia participativa na produção criativa de conhecimentos, articulando os espaços não formais aos formais.

2. Espaço da ação Pedagógica

A Floresta Nacional de Pacotuba, espaço onde ocorreu a ação pedagógica, está localizada no município de Cachoeiro de Itapemirim-ES. A saída a campo ocorreu em Junho de 2018 com 16 alunos mestrandos. Os participantes possuem formações diversas como Ciências Biológicas, Geografia, História, Matemática e Pedagogia, o que enriqueceu a discussão sobre o espaço e sobre a própria ação pedagógica. O dia estava aberto com temperatura amena e fomos recebidos pelo Guia da floresta, morador da comunidade em seu entorno.

A Floresta está inserida na Unidade de Conservação de uso sustentável, criada em 2002. O conceito de Flona, conforme a lei do SNUC, a reconhece como uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas, cujo objetivo é o uso sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas. Adjacente à floresta, situa-se a Comunidade Quilombola de Monte Alegre, cujos membros são de origem africana (Angola) oriundos das fazendas de café do século XIX. Hoje, os quilombolas prestam serviços e alguns são produtores rurais (não quilombolas). O bioma encontrado na região é a Mata Atlântica com uma área de 449,44 hectares.

Os objetivos para o qual foram criadas as unidades de conservação apontam para a preservação da biodiversidade, promoção do uso múltiplo dos recursos naturais, incluindo os recursos hídricos, bem como servir como banco e oferta de sementes florestais de espécies nativas. Apoiar a atividade no entorno, atuar como um elemento de efetivação do Corredor Ecológico Burarama-Pacotuba-Cafundó são outros propósitos da Flona que funciona como instrumento para a proteção, controle ambiental e desenvolvimento social e econômico da Região. O Parque é administrado pelo ICMBio (Figura 1). O distrito de Pacotuba localiza-se no noroeste do município de Cachoeiro de Itapemirim/ES e, segundo o IBGE (2018), possui cerca de 4600 habitantes.

Conforme já destacado, o trabalho tem por objetivo apresentar os resultados advindos de uma intervenção pedagógica em ambiente natural na qual os temas de ciências e geociências foram abordados e valores, percepções e atitudes dos participantes foram verificadas, a partir do reconhecimento das complexas relações entre o ser humano e o ambiente. Trata-se de uma formação continuada cuja finalidade era capacitar os participantes para implementarem em suas escolas a prática das aulas de campo como metodologia pedagógica para ensino de ciências.

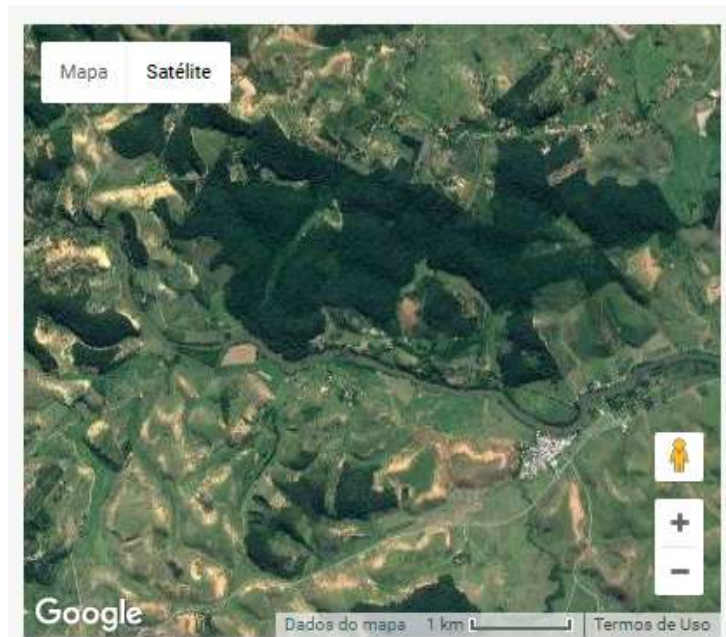


Figura 1 - Localização da Floresta de Pacotuba (Fonte: Wikiparques)

3. Percurso Metodológico

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, cujos pressupostos a caracterizam como uma intervenção pedagógica participativa (ANDRÉ, 2005). A coleta de dados ocorreu no transcurso da aula de campo, por meio de diário de campo específico para este fim, fotografias e gravação de áudio. Os dados também foram coletados a partir das observações sistemáticas do trabalho realizado pelos grupos, com coleta de relatos dos participantes (GATTI, 2005). No final da atividade, na etapa de pós campo, foram aplicadas entrevistas abertas com perguntas que buscavam avaliar a potencialidade da aula de campo, se era possível desenvolver aquela ação pedagógica com alunos da Educação Básica e qual o olhar geral dos participantes.

A aula de campo foi planejada no formato de uma formação continuada, para a qual os mestrandos deveriam optar por participar. A formação foi realizada em três sessões, sendo o pré-campo realizado antes, quando foram tratados assuntos relativos ao espaço e às etapas de planejamento. O campo foi realizado no dia 16 de junho de 2018, contando com a participação de 16 professores-alunos, o professor e o técnico da Floresta Nacional de Pacotuba-ES. O pós-campo foi realizado na semana seguinte à saída de campo

A aula de campo foi planejada com o objetivo de trazer a conhecimento as possibilidades pedagógicas da trilha dentro da Mata Atlântica, para diferentes modalidades de ensino; para divulgar o conhecimento do ecossistema Mata Atlântica para discutir a relevância do equilíbrio ecológico e da manutenção da vida; para o conhecimento das técnicas de elaboração de planos de manejo e para questões ligadas à geologia. Esses temas foram discutidos, previamente, no pré-campo e materializados no campo.

Os participantes seguiram um roteiro previamente elaborado pelo professor, e por eles avaliado previamente, cujo objetivo era delimitar um quadrante em meio à floresta e identificar os dois domínios, de organismos vivos e elementos minerais, além de identificar os quatro elementos da educação ambiental. Caso houvesse espaços da mata em recuperação, estes

deveriam ser reconhecidos. Em última análise, a aula de campo fomentou o debate acerca da utilização consciente dos recursos da natureza e suas respostas a essa utilização.

Os dados foram abordados pedagogicamente, no que se refere à leitura do espaço e à compreensão dos temas socioambientais. A abordagem foi organizada a partir de três categorias de análise, quais sejam, interdisciplinaridade, potencialidades do espaço e prática social. Todos os participantes concordaram em colaborar para esta pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. O trabalho teve inspiração nas práticas pedagógicas investigativas realizadas por professores de ciências da natureza (LEITE, 2012). A análise dos dados produzidas na formação continuada foi organizada a partir de categorias à luz de Bardin (2011), conforme explicitadas abaixo no Quadro 1:

Quadro 1: Categorias de Análise da Pesquisa

Categorias de análise conforme Bardin (2011)	
Etapa da pesquisa:	Categorias de análise
Desenvolvimento da formação continuada	Interdisciplinaridade
	Potencialidades do espaço
	Prática social

Fonte: (BATISTA; FUSINATO; RAMOS, 2017)

4. Resultados e Discussão

4.1. A Trilha das Árvores Centenárias

Nesta pesquisa, adotamos a concepção de espaço não formal como a compreende Jacobucci (2008), para quem o espaço não-formal seria aquele diferente da escola, onde há possibilidade de se desenvolver uma ação educativa. Existem duas categorias de espaços, os institucionalizados que possuem equipe técnica para suas atividades como os Museus, Centros de Ciências, Parques ecológicos, Parques Botânicos, Planetários e aquários. Os espaços de educação não formal não institucionalizados seriam os ambientes naturais ou urbanos que não possuem uma estruturação vinculada à instituição, porém, possuem potencialidades para a realização de atividades educativas como os teatros, parques, cinema, praia, cavernas, ambientes fluviais e lacustres, florestas, sítios arqueológicos, entre outros. Tomamos a Floresta Nacional de Pacotuba como um espaço não formal, não institucionalizado, para a realização da formação continuada, cujas potencialidades serão demonstradas mais adiante.

As aulas de campo não devem se limitar a uma simples visita de contemplação para que não se desperdice a ação educativa. Isso demanda que seus objetivos sejam claramente fixados para facilitar o desenvolvimento. Mesmo no caso dos espaços de educação não formal, onde as visitas são monitoradas, o professor deverá aproveitar as informações do guia, adequando as suas necessidades pedagógicas, razão pela qual esta parte do trabalho tem por objetivo apresentar as etapas da “Trilha das Árvores Centenárias”.

Ao analisarmos a relevância da Trilha Ecológica Pedagógica, para ensino e aprendizagem de ciências e geociências e suas contribuições para o desenvolvimento da criticidade dos alunos, constatamos que várias perguntas surgiram, já que a proposta era os professores-alunos olharem para a floresta de uma forma que superasse a simples contemplação. Conseguir observar as relações ecológicas harmônicas e desarmônicas e perceber como isso ocorre na nossa sociedade foi uma das inquietações dos participantes. Serve de exemplo a apresentação do guia sobre o surgimento estrada que leva até o início da trilha, quando tomamos conhecimento da história do local.

Esse caminho foi construído para levar para uma outra fazenda, e esse caminho era uma picada que depois virou um caminho um pouquinho mais largo pra carros de boi, e com o passar do tempo acabou virando uma estrada e é um atalho. Isso aqui sai lá naquela ponte que vocês passaram, esse caminho diminui uns seis quilômetros de viagem. Muita gente utiliza esse caminho.¹

Durante o percurso, o guia apontou para uma árvore onde havia um longo cipó, que na verdade não era um cipó, mas uma planta conhecida como Imbé ou Cipó Imbé (*Philodendron bipinnatifidum*), sendo a raiz de uma epífita, a qual, apesar de nascer sobre outra árvore, não pratica a relação de parasitismo, uma relação ecológica desarmônica. De acordo com o guia:

...é uma plantinha que ao longo de muitos anos ela se adaptou pra viver lá em cima, ela ainda é encontrada no solo, mas aqui ela ainda tem dificuldade de fazer a fotossíntese, e ela produz um fruto que é semelhante a uma espiga de milho e alguns professores dizem que os caroços que saem dessa espiga são tipo pegajosos e são comidos por macacos pregos que depois acabam defecando no alto das árvores e essa sementezinha gruda ali e vai germinar e vai nascer essa plantinha que solta essa raiz, tirando nutrientes do ar e em busca de chegar no solo pra buscar nutrientes do solo.

No início da Trilha das Árvores Centenárias, o guia descreve o percurso a ser percorrido e a quantidade de paradas. Durante o trajeto, ocorreram 6 (seis) pontos de parada. O tempo para percorrer o percurso foi de aproximadamente três horas, contando as paradas para demonstração e explicação, bem como para hidratação dos participantes. O terreno, em especial a trilha, estava em boas condições de conservação, o que facilitou o desenvolvimento da atividade, sendo que o trajeto percorrido media cerca de dois quilômetros.

Parada 1 - Jequitibá Rosa

Na primeira parada, observamos um Jequitibá Rosa, uma árvore com um tronco espesso, muito alta e com raiz tabular. O guia relatou que primeiramente estimaram que essa árvore tivesse aproximadamente 500 anos, mas há pouco tempo receberam a visita de um engenheiro florestal, o qual apontou que ela teria, no mínimo, mil anos, conforme Figura 2. A árvore, por

¹ Utilizaremos algumas transcrições de relatos do guia durante as paradas. As gravações de áudio foram realizadas como procedimento técnico para um melhor aproveitamento do conhecimento exposto.

ser antiga, já sofreu bastante com ações predatórias e de intemperismo conforme descreve o guia:

...essa é uma árvore de raiz tabular, essa aqui são as raízes tabulares dela, que são formas dela se sustentar para que o vento não derrube. Olhando lá pra cima, olha no chão, aquilo ali é parte da copa dela que caiu, já foi muito danificada pelo vento essa árvore, vários galhos da copa dela já caíram a gente até acredita que ela não vai viver por muitos anos, mas também não dá pra dizer porque várias partes da copa dela foram quebradas pelo vento.



Figura 2: Imagem do jequitibá. Observar seu dossel (Fonte: Autores)

Parada 2 - Jequitibá caído

Nesse ponto, havia um jequitibá caído há cerca de 2 anos, conforme Figura 3. Por não possuir raízes bem desenvolvidas, como o Jequitibá anterior, os fortes ventos conseguiram derrubá-lo. Nesse ponto da trilha, um dos alunos identificou uma teia entre as árvores a qual impedia a passagem. A única forma de transpor o obstáculo natural, sem destruí-la, era se abaixando, o que todos fizeram, evitando interferir no equilíbrio do ambiente. Este momento foi apontado por um dos participantes como de plena interação com o ambiente (Figura 3).



Figura 3 - Jequitibá caído em virtude de ação eólica (Fonte: Autores)

Parada 3 - Figueira Estranguladora

Na terceira parada, identificamos a Figueira Estranguladora, conforme Figura 4, cuja semente é depositada em uma árvore já existente, pois ela dá pequenos frutos semelhantes à goiabinhas que compõem a dieta de aves e de macacos-prego. Os animais que se alimentam de seus frutos defecam sobre outra árvore, facilitando o germinar da semente, envolvendo a árvore que existia originalmente, até matar esta última. A figueira estrangula qualquer árvore e o tempo do processo de estrangulamento depende da espessura e maleabilidade da madeira da árvore que ela está estrangulando. O guia acredita que esse processo ocorreu durante centenas de anos para chegar ao estado que está hoje.

Essa estrutura que vocês estão vendo aqui é a sementinha que nasceu, aqui existia uma outra árvore. A semente de uma figueira estranguladora que estava em outro lugar foi depositada em cima de uma árvore que existia aqui virou um cipozinho que nasceu e foi apertando, matou a árvore que tava ali, e aí ela morreu e ficou aquele oco. Aí se você olhar ali tem um oco ali dentro, que é onde existia uma outra árvore. E como ela nasceu num local inclinado, olha como está a estrutura da raiz.



Figuras 4 – Imagens da figueira Estranguladora (Fonte: Autores)

Ainda nessa parada, o guia nos apontou frutos caídos no chão. Trata-se de uma castanha conhecida como castanha mineira (*Anisosperma Passiflora*), a qual possui um gosto amargo, utilizado antigamente pelos escravos e pelos índios para estimular o funcionamento do fígado, por ter ação hepato-protetora.

Parada 4 - Bandarra

Ao atingirmos esse ponto, ouvimos uma ave que o guia informou ser do papagaio da cara vermelha. Trata-se de um som que ele consegue identificar pelos anos em que foi observador e registrador de aves. O depoimento abaixo revela a diversidade de espécies do ecossistema (Figura 5).

A respeito da gente observar do som da floresta, e agora tinha umas cinco espécies cantando. E são espécies que assim, não é do nosso dia a dia, elas ficam realmente aqui dentro do interior da floresta e tinha umas cinco. Aí nesse momento que a gente começa a falar elas começam a desaparecer, e o bacana, lá atrás, quando eu comecei a fotografar, não assim com soberba mas eu achei que eu conhecia as aves que ocorriam aqui. Hoje eu conheço mais ou menos umas cento e cinquenta espécies, meu filho conhece perto de quinhentas. Aí eu vi que eu conheço sim aqueles que ocorrem lá fora, que visitam os quintais da gente, daqui de dentro pouquíssimas, Tipo papagaio, algumas que ocorre lá isso aí eu conhecia, mas umas que estavam cantando aqui agora, vocalizando como se diz não conheço, a gente vê o que tem de aves na floresta que a gente não conhece, é uma imensidão muito grande.

Nesse ponto da trilha, havia uma bandararra, árvore que possui esse nome por sua origem indígena, que significa árvore que dança com o vento. Dessa forma, ela precisa gerar raízes tabulares para que o vento não a derrube. As raízes mais grossas se firmam no solo na direção que o vento balança a árvore. É também conhecida como Guapurubu, na região amazônica, que significa madeira de fazer canoa. Os índios usam essa madeira para confecção de canoas por ser uma madeira leve. A medula da planta é retirada e seu córtex, por ser constituído de tecidos rígidos, funciona como protetor. Outra vantagem é o fato de ser uma madeira leve.



Figuras 5 – Imagens das raízes da Bandararra (*Schizolobium parahyba*) (Fonte: Autores)

Eu costumo falar, assim, eu não sou formado em biologia e a mata ela encanta muito a gente, mesmo eu que venho toda semana, parece que a cada dia, parece não, a cada dia que você vem, é um aprendizado pra mim e vê coisas diferentes. Como que a natureza, assim vou falar numa linguagem bem simples, é muito inteligente é muito sábia. Essas raízes o objetivo é segurar a árvore para que o vento não a derrube. Olá bem a gente não uma raiz tabular no mesmo formato dessa, nessa direção. No primeiro momento a gente diria essa árvore tá defeituosa, aqui eu tenho uma raiz maior, mas ali saiu uma raiz menor. A árvore sabe que o vento circula nessa direção e então ela não precisa gastar nutrientes pra soltar uma raiz enorme aqui, esses nutrientes vão pra uma outra área dela.

Parada 5 - Peroba Amarela

O nome da árvore é associado à coloração interna da madeira, isso, porque toda madeira que tem coloração avermelhada, mesmo amarela, rosa ou preta, possui alta resistência. E toda madeira branca possui como característica a baixa resistência. O guia ainda mencionou sobre a idade da árvore (Figura 6):

A espessura nem sempre é um indicador da idade da árvore, aquela Bandarra que a gente viu aí embaixo ela deve ter no máximo 30 anos, é uma madeira branca por dentro, e essa aqui certamente que essa árvore tem mais de 100 anos, o período de crescimento dessa árvore é muito lento, e também ela precisa de sombra pra se desenvolver.



Figura 6 – Imagens da árvore Peroba (*Aspidosperma polyneuron*) (Fonte: Autores)

Um dos alunos perguntou como era extraído o óleo de peroba. Este momento revela a relação do ensino de ciências com a prática social. Isso foi discutido pelo grupo, quando surgiu uma curiosidade de descoberta, qual seja, o conhecido óleo de peroba, na verdade, não é extraído da árvore de peroba. O nome foi utilizado como marketing, uma vez que se trata de um óleo mineral para ser utilizado em móveis fabricados com a madeira de peroba.

Parada 6 - Oiticica com um Jequitibá Rosa

Na sexta, e última parada, encontramos duas árvores, um jequitibá rosa e uma oiticica (*Licania rígida*). A segunda é uma árvore com funções medicinais, de cuja casca é extraído óleo essencial para controlar o diabetes, sendo necessário saber extrair a casca com muita cautela para não atingir o floema, impedindo o transporte da seiva elaborada proveniente da fotossíntese para áreas de crescimento e para as raízes. A casca refere-se aos tecidos situados externamente ao câmbio vascular, constituindo-se interiormente pelo floema e externamente pela periderme. A extração da casca de forma incorreta impede a cicatrização e a árvore pode ser infectada por fungos e acabar morrendo.

4.2 Trabalho pedagógico realizado na Trilha das Árvores Centenárias:

No meio do percurso da trilha, os participantes da aula de campo se dividiram em grupos de 4 integrantes e cada um dos quais escolheu um ponto para desenvolver uma atividade de intervenção. A proposta era realizar a intervenção pedagógica e verificar sua exequibilidade junto a turmas de Educação Básica nas disciplinas de ciências, geografia e história.

A intervenção pedagógica funda-se no conceito de interdisciplinaridade tal qual apresenta Piranha (2015 p.32), o qual compreende a ciência do Sistema Terra como um contexto interdisciplinar, na qual se operam “inter-relações, interações, interferências, complementaridades, oposições e interdependências inúmeras, que se estabelecem entre os elementos constitutivos e constituídos de matéria planetária”, configurando lhes segundo a dinâmica de (re) de organização sistêmica.

O objetivo da atividade era permitir ao aluno atuar como pesquisador (COMPIANI, 1991), simulando o momento da elaboração de um plano de manejo, elaborando um breve diagnóstico do meio físico, biológico e social, utilizando-se de várias disciplinas para tal atividade. Orientar, localizar e representar são conceitos básicos norteadores das geociências, ao localizar o quadrante, descrever seus elementos e representá-los por meio de desenho de croqui, os participantes operacionalizariam tais conceitos. A intervenção resumia-se às seguintes ações: realizar breve descrição geomofológica do relevo, identificar tanto elementos vivos quanto não vivos presentes no quadrante, verificar a presença de cursos d'água e evidências de ações antrópicas. Trata-se de aplicar um dos papéis didáticos mais relevantes das aulas de campo, seu papel investigativo (COMPIANI; CARNEIRO, 1993).

Este trabalho apresenta os resultados do grupo de trabalho número três, o qual atuou próximo à estrada principal e demarcou um quadrante de 3 metros de lado com barbante e palitos de madeira. Nesse quadrante, foi descrito seu entorno como forma de interpretação da trilha e foi georeferenciado e realizado desenho do croqui.

Em linhas gerais, nesse quadrante, foram identificadas borboletas, mosquitos, aranhas, mariposas e abelhas. A espécie arbustiva identificada predominante era a sucanga (*Neoraputia alba*), também havia um tipo de cipó que descia da árvore e chegava até o chão. No espaço habitavam algumas samambaias e coquinhos de brejaúba localizados no solo húmido, provenientes da ação de esquilos que residem nos buracos de árvores próximas ao quadrante. Dos 4 elementos da educação ambiental, foram encontrados ar e terra úmida. Ao fim, realizamos cuidadosamente a abertura de uma trágem de 10 cm de profundidade e identificamos o solo úmido, enraizado e de coloração vermelho escura. Não havia diferença de coloração entre o solo da superfície e o localizado aos 10 cm. Ao procedermos a essa intervenção, saltou, em nossa direção, uma aranha que estava escondida no solo (Figura 7). Após a intervenção, a trágem foi recoberta.



Figura 7 – Observar uma aranha silvestre e sua teia, flagradas no percurso da trilha. Não foi possível identificar a espécie do animal. (Fonte: Autores)

4.3 Em Discussão a Formação Continuada:

Ao desenvolvermos as atividades de campo, nossa pretensão era que os participantes adquirissem autonomia para a reelaboração de um saber científico, estimulados pelo estudo dos processos de transformação da realidade, construindo indutivamente sua criticidade. Essa proposta será discutida a partir das três categorias elencadas. A primeira categoria que orienta a discussão é Interdisciplinaridade. Serve de exemplo o que ficou observado no decorrer da trilha: a figueira estranguladora pode tomada para levar o aluno a comparar a situação de competitividade existente no seio da floresta e na nossa sociedade. O professor de história discutiu, nesse momento, a relação existente entre as lutas de classe no século XIX. Outro elemento que foi observado, e pode ser explorado com os alunos, é o destaque para as relações ecológicas, nada harmônicas, mas contraditórias e bastante desiguais, como em nossa sociedade. No decurso da trilha, observamos que a Cica (*Cycascircinalis*) sempre se localiza nas margens da floresta. Ela ocupa as margens não porque é propício, mas porque naquele espaço existe menos competitividade por alimento e por luz solar.

Na aula de campo, uma outra relação interdisciplinar foi observada, qual seja, a quebra de hierarquias, porque o educador intermediou a ação pedagógica, o que trouxe ganhos com a quebra da formalidade. Em campo não existem mesas e carteiras, mas sujeitos aprendentes em uma relação horizontal. A aprendizagem de questões relacionadas à ecologia e à geologia não se resumiu a um feixe de conhecimentos (FREIRE, 2002), ultrapassou o âmbito conceitual e favoreceu a manipulação de instrumentos de campo, tais como trena, bolha de nível, bússola, GPS, para compreensão do espaço (COMPIANI, 2007). A discussão levou os participantes a perceberem que o sistema Terra se configura como franco contexto interdisciplinar (PIRANHA, 2015)

A categoria prática social será discutida a partir do contexto da trilha. A floresta Nacional de Pacotuba situa-se adjacente à comunidade Monte Alegre, de onde emergiu o grupo “Bicho

do Mato”, formado por membros da comunidade ligados à associação comunitária, alguns destes com raízes culturais de negros escravizados originários das fazendas do século XIX “Boa Esperança”, “Barra do Mutum” e “Monte Alegre”. Conforme consta da página PEIC Mata Atlântica (Plano de Estruturação e Implementação do Ecoturismo no Corredor Central da Mata Atlântica do Espírito Santo), o grupo “Bicho do Mato”: “[...] destaca-se como organização pioneira na elaboração e execução de produtos genuinamente ecoturísticos, priorizando a distribuição de renda e o respeito às características culturais e naturais da região [...]”. O grupo atua na vertente da atividade ecoturística, desenvolvendo atividades tais como trilhas guiadas, passeios de charrete, atividades de educação ambiental, encenações de história local, apresentações culturais, gastronomia afro, entre outras atividades (PEIC, acesso em 15 set 2014). As ações do grupo auferiram legitimidade tanto por parte da comunidade local quanto por parte dos organismos estatais. A participação de vários setores da sociedade nas atividades desenvolvidas pelo grupo o fortalece como parceiro legítimo na defesa dos valores ambientais. A capacidade de representatividade que o grupo “Bicho do Mato” detém nos meios sociais e acadêmicos locais trazem ganhos para a floresta e seus moradores. Estas ações foram discutidas pelos participantes que apontaram para outras atividades observadas, tais como as hortas comunitárias e os arranjos produtivos locais para a produção de doces, pães caseiros e bolos.

Do ponto de vista científico, os professores-alunos observaram que aprender o conceito de intemperismo tocando uma rocha e percebendo sua textura evidencia-se como uma ação mais rica que somente observar imagens. Constatar o estágio de recuperação de uma área degradada em campo conduziu os participantes a se posicionarem diante das atividades predatórias para com o ambiente. Aquela floresta já teve grande parte de sua área devastada para corte de madeira e para ceder lugar a pastagens e à lavoura do café, mas quais respostas ela nos deu em face dessa destruição? (LOBINO, 2013) Ouvir relatos, em campo, do guia da trilha sobre animais vítimas de caçadores exigiu dos participantes um posicionamento quanto à valorização da vida. Temas diversos emergiram após essa discussão, muitos perguntavam sobre extração de frutos, sobre viveiro de mudas, sobre ação do Estado, entre outras questões.

Na categoria “potencialidades pedagógicas do espaço” (CAMPOS, 2012), é possível destacar as diversas possibilidades que a trilha oferece. Ela pode ser percorrida de acordo com o objetivo de cada grupo e de acordo com objetivo da aula de campo: aprender ecologia, botânica, zoologia e geologia, pois a trilha se localiza adjacente à Formação Santa Angélica, a qual contém corpos ígneos intrusivos do Orógeno Araçuí, aprender sobre a origem da comunidade e sobre a história da estrada de ferro Leopoldina Railways que por ali passava. É possível também realizar uma trilha menor, como a trilha científica, dedicada a crianças do Ensino Fundamental I e Educação Infantil. Quanto à trilha das Árvores Centenárias, o grupo “Bicho do Mato” apresenta duas propostas logísticas de investigação: a primeira caminhando somente a metade do percurso e a segunda caminhando toda a trilha. A trilha das “Árvores Centenárias” localiza-se no meio da mata fechada, com ampla diversidade de árvores, aves, mamíferos e répteis.

Outra potencialidade pedagógica que a floresta oferece é a aprendizagem sobre ambientes de sedimentação, sobre transporte de sedimentos pelas águas fluviais e pluviais, sobre a formação de praias fluviais e sobre corpos d’água, um dos quais corta a floresta. Um rio

poluído pode ser o tema gerador de muitas discussões sobre a urbanização e a indústria e outros tópicos. Mas, e um rio jovem, em formação? E uma nascente de água como as que existem na floresta? Quais discussões podem emergir? Espaços como esses nos ajudam a discutir sobre a gênese da vida, pois foram observadas pegadas de vários animais que bebem das águas desse córrego e se nutrem dos sais encontrados nos argilo-minerais que compõem a barranca de sua calha. A floresta serve como laboratório de geografia, de ciências, de história e matemática para aprendermos sobre a própria realidade.

No pós-campo, foi aberta uma roda de debates, momento em que foram aplicadas entrevistas abertas, para que desenvolvêssemos uma reflexão fundada na discussão socioambiental (LOBINO, 2013) e avaliássemos a possibilidade de replicação da prática aprendida (FILHO, 2015). A primeira pergunta buscava verificar quantos já haviam participado de uma aula de campo. Dos dezesseis presentes, somente seis já tiveram a experiência direta com um ambiente de floresta. Muitos começaram a pensar sobre as fábulas infantis e suas representações sobre a floresta: geralmente demônios, curupiras, duendes, bruxas e sacis moram na floresta. A ideia que as crianças têm sobre a floresta é negativa, o que precisa ser revisto. Alguns professores presentes nunca haviam estado em uma floresta naturalmente preservada, o que é significativo (CAMPOS, 2012).

Uma segunda pergunta lançada foi a possibilidade de a prática ser replicada pelos professores com seus alunos da educação básica. Todos foram unânimes em reconhecer a real possibilidade, tanto porque as atividades de campo foram simples e bastante relevantes quanto pelo fato de os instrumentos de campo serem de baixo custo, tais como barbante, palitos de churrasco, bolha de nível, pazinha. A manipulação de ferramentas de campo pode funcionar como uma excelente possibilidade de permitir os alunos a desenvolverem o conhecimento técnico sobre o ambiente. Um professor presente lembrou, todavia, do entrave burocrático que o Estado impõe quanto à realização de aula de campo além dos problemas relacionados à disponibilidade de recursos.

A terceira pergunta dizia respeito à relevância das ações educativas realizadas, as quais podemos destacar a importância de se desenvolverem práticas criativas, que qualificam a construção do conhecimento pelo aluno, favorecendo o processo de aprendizagem por meio de atividades investigativas de campo. É possível combinar conhecimentos científicos com a habilidade de tirar conclusões baseadas em evidências, de modo a compreender os processos científicos e sua lógica interna (COMPIANI, 2015). Ao observarem que a cobertura vegetal da floresta se localiza sobre embasamentos ígneos, os alunos formularam hipóteses sobre o que aconteceria se a floresta não estivesse ali? O que aconteceria com a bacia do Rio Itapemirim que se localiza em sua adjacência? Práticas pedagógicas, realizadas diretamente em campo, podem atuar em complementaridade à educação formal e podem reduzir a distância entre o mundo da ciência e o cotidiano do aluno.

5. Considerações finais

A Floresta Nacional de Pacotuba possui extrema importância ecológica, biológica, hidrológica, geológica, geomorfológica e histórico-cultural, razão pela qual sua proteção e

conservação são essenciais para a manutenção da qualidade de vida de todos os seres, além de contribuir para o desenvolvimento econômico e social local.

Para muitos dos participantes essa foi a primeira em aula de campo, a qual favoreceu a aprendizagem de conceitos de ciências por meio de abordagens interdisciplinares em um espaço não formal não institucionalizado. Nessa perspectiva, os professores/alunos puderam aprender em conjunto vários conteúdos escolares, como por exemplo, a geologia, a matemática, biologia, física, química, história. Assim perceberam a integração de todas essas matérias, que são, quase sempre, ensinadas separadamente na escola.

Outro fato enriquecedor foi a mediação tanto do professor, quando do guia, nas explicações e orientação na intervenção pedagógica, momento em que houve o diálogo entre o conhecimento acadêmico e o conhecimento popular.

Visto que a floresta está conservada, possui uma trilha com diversas possibilidades educacionais, em boas condições de caminhada e guias locais experientes, bem como boa infraestrutura para os participantes, como banheiros, restaurante e estrada de fácil acesso, os professores perceberam que podem conduzir seus alunos àquele espaço.

Este trabalho mostrou uma das potencialidades educativas daquele espaço não formal, razão pela qual cumpre os objetivos previamente estabelecidos. A FLONA Pacotuba configurase como um espaço propício para a organização de aulas de campo, com a finalidade de ensinar momentos para a aprendizagem de temas sobre biodiversidade, formações geológicas, recuperação de áreas degradadas, manutenção da qualidade ambiental, observação de espécies silvestres, entre tantas outras. Por último, é importante destacar que as espécies endêmicas da Mata Atlântica somam um total de 28 espécies, das quais 19 habitam na Flona, o que demanda de todos nós responsabilidade com a preservação da floresta.

6. Referências

- ANDRÉ, M. E. D. A. **Estudo de Caso em Pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011
- BATISTA, Michel Corci; FUSINATO, Polonia Altoé; RAMOS, Fernanda Peres. Contribuições de uma oficina de astronomia para a formação inicial de professores dos anos iniciais, **Ensino, Saúde e Ambiente**, V.10 (2), p. 107-128, Ago. 2017
- CAMPOS, C. R. P. (org.). **Aulas da Campo para Alfabetização Científica: Práticas Pedagógicas Escolas**. Vitória -Editora Ifes. 2015
- CAMPOS, C.R.P. A saída a campo como estratégia de ensino de ciências: reflexões iniciais. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, Vitória, v. 1, n. 2, p. 25-30, 2012.
- COMPIANI, M.; CARNEIRO, C. D. R. Os papéis didáticos das excursões geológicas. **Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**, Madrid, v. 1, n. 2, p. 90-98, 1993.

COMPIANI, M. O lugar e as escalas e suas dimensões horizontal e vertical nos trabalhos práticos: implicações para o ensino de ciências e educação ambiental. **Ciência e educação (Bauru)** [online]. 2007, vol.13, n.1, p.29-45.

COMPIANI, Mauricio. Por uma pedagogia crítica do lugar/ambiente no ensino de Geociências e na educação ambiental. In: BACCI, Denise. **Geociências e Educação Ambiental**. Curitiba: Ponto Vital, 2015 (e-book)

COMUNIDADE QUILOMBOLA MONTE ALEGRE. Disponível em: <<http://comunidadequilombolademontealegre.blogspot.com/p/ecoturismo.html>>. Acesso em 11 de Julho de 2018.

FILHO, J. J. C. **Aula de Campo** Como planejar, conduzir e avaliar? Petrópolis: Vozes. 2015

FLORESTA NACIONAL DE PACOTUBA. Disponível em: <http://www.wikiparques.org/wiki/Floresta_Nacional_de_Pacotuba>. Ac. 7 de julho de 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 32. ed. Rio de Janeiro. Paz e Terra, 2002.

ICMBIO . Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/2188-flona-de-pacotuba>> Acesso em 14 de Agosto de 2018.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista Em Extensão**, Uberlândia MG, 2008.

LEITE, Sidnei. Q. M. (Org.). **Práticas Experimentais Investigativas no Ensino de Ciências**. 1. Ed. Vitória - Espírito Santo: Editora Ifes, 2012.

LOBINO, M. G. F. **A Práxis Ambiental Educativa**. 2 ed. Vitória Edufes, 2013

PEIC mata atlântica: plano de estruturação e implementação do ecoturismo no corredor central da mata atlântica do Espírito Santo. <http://peicmataatlantica.blogspot.com/2011/03/ecoturismo-capixaba-ganha-roteiros-e.html> Acesso em: 15 set. 2014.

PIRANHA, Joseli. Interdisciplinaridade no trabalho educacional. In: BACCI, Denise. **Geociências e Educação Ambiental**. Curitiba: Ponto Vital, 2015 (e-book)

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Afetividade, motivação e construção de conhecimento científico nas aulas desenvolvidas em ambientes naturais. *Ciências e Cognição*, João Pessoa, v. 13, n. 3, p. 120-136, 2008.