



# Aprendendo com a natureza: geodiversidade, atividades audiovisuais e trilhas interpretativas no ensino das Ciências da Terra

LEARNING FROM NATURE: GEODIVERSITY, AUDIOVISUAL ACTIVITIES AND INTERPRETIVE TRAILS FOR EARTH SCIENCES EDUCATION

RICARDO FARIAS DO AMARAL<sup>1</sup>, DANIEL FERNANDO BOVOLENTA OVIGLI<sup>2</sup>, PEDRO DONIZETE COLOMBO JUNIOR<sup>2</sup>

1 - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (UFRN), CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA. NATAL, RN, BRASIL

2 - GRUPO DE ESTUDO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO NÃO FORMAL E ENSINO DE CIÊNCIAS (GENFEC). UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO (UFTM). DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS (DECMT). UBERABA, MG, BRASIL.

EMAIL: PROJETO\_CORAIS@YAHOO.COM.BR, DANIEL.OVIGLI@UFTM.EDU.BR, PEDRO.COLOMBO@UFTM.EDU.BR

**Abstract:** This article describes and evaluates a simple and robust methodology to stimulate and guide undergraduate and related areas students along field activities, as a pedagogical tool in the Science teaching-learning process and in environmental awareness. The methodology is a workshop in three phases: i) pre-field, when expository classes are associated with audiovisual and map production strategies, to prepare field activities, ii) field, when the knowledge acquired in the previous phase is applied, iii) post-field, when products are delivered, such as photos, videos, sketches, maps and field reports, and when learning is assessed, the field-generated stimuli are discussed, and a critical analysis of the method is carried out. After the workshop, most students were motivated to implement the method in their professional lives. This represents a contribution to understanding how simple and important is an attentive and careful look at Nature.

**Resumo:** Este artigo descreve e avalia uma metodologia simples e robusta para estimular e orientar alunos de licenciatura e áreas afins ao longo de atividades de campo como instrumento pedagógico no processo de ensino-aprendizagem das Ciências e na sensibilização ambiental. A oficina divide-se em três fases: i) pré-campo, quando aulas expositivas são associadas a estratégias de produção audiovisual e de mapas, na preparação de atividades de campo; ii) campo, em que é aplicado o conhecimento visto na fase anterior; iii) pós-campo, quando são entregues os produtos como: fotos, vídeos, esboços, mapas e relatórios de campo; avalia-se o aprendizado; discutem-se os estímulos gerados em campo e é feita uma análise crítica do método. Após a oficina, a maior parte dos alunos se mostrou motivada a implementar o método em suas vidas profissionais. A experiência contribui para o entendimento de quanto simples e importante é o olhar atento e cuidadoso para a Natureza.

**Citation/Citação:** Amaral, R. F., Ovigli, D. F. B., & Colombo Jr., P. D. (2020). Aprendendo com a natureza: geodiversidade, atividades audiovisuais e trilhas interpretativas no ensino das Ciências da Terra. *Terra Didática*, 16, 1-12, e020021. doi:10.20396/td.v16i0.8658702

**Keywords:** Geosciences Education, Environmental Education, Ecological Trails, Non Formal Education, Geosciences Teaching.

**Palavras-chave:** Geoeducação, Educação ambiental, Trilhas Ecológicas, Educação não formal, Ensino de Geociências.

**Manuscript/Manuscrito:**

Received/Recebido: 25/03/2020

Revised/Corrigido: 07/05/2020

Accepted/Aceito: 19/05/2020



## Introdução e contexto do trabalho

“Não tem como nomearmos a natureza. A natureza é uma abstração de um mundo de ideias”(Ailton Krenak).

Por mais de uma década, o Laboratório de Estudos Geoambientais (Legeo/UFRN) desenvolve projetos de extensão voltados à troca de saberes entre a universidade e comunidades litorâneas periféricas no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil, principalmente por meio de trilhas interpretativas, que salientam a compreensão do meio

ambiente como fomento para os processos de ensino e aprendizagem de Ciências. Esse trabalho tem se desenvolvido com foco em professores de escolas públicas de ensino fundamental (Amaral et al., 2014, Monteiro et al., 2018, Silva et al., 2018, Cortês et al., 2018, Dantas et al., 2019, Silva et al., 2019, Melo et al., 2019).

As atividades descritas a seguir são fruto de uma parceria firmada entre o Legeo/UFRN e o Genfec/UFTM. O Laboratório de Estudos Geoambientais (Legeo/UFRN) é um espaço de ensino, pesquisa e extensão que envolve professores, pesquisadores e alunos em um sistema de gestão compartilhada.

Visa desenvolver e facilitar pesquisas nas áreas das geociências, divulgação científica e educação ambiental, de forma aplicada e integrada, de modo a contribuir para a valorização e proteção do meio ambiente. Silva et al., 2019, Melo et al., 2019. Esses projetos têm sempre o foco no apoio a professores de escolas públicas de Educação Básica).

O Genfec/UFTM (*Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Ensino de Ciência*) desenvolve ações de ensino, pesquisa e extensão em um viés extraescolar e de imersão didática, com sede na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), em Uberaba (MG). Portanto, objetivos fortemente alinhados com aqueles do Legeo. Essa parceria culminou no desenvolvimento da oficina “Aprendendo com a natureza: geodiversidade, trilhas interpretativas e audiovisual no aprendizado de ciências”, executada em outubro de 2019. A oficina foi ofertada para, 20 alunos de cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Física, 11 dos quais finalizaram as atividades. Teve o intuito de propiciar momentos de reflexão sobre o uso da natureza para o ensino de Ciências.

Neste artigo foram descritas e analisadas as experiências vivenciadas na aproximação entre os dois grupos de pesquisa, considerando a oficina realizada e os desdobramentos para a maximização das ações de pesquisa, ensino e extensão propiciadas pelo desenvolvimento de trilhas interpretativas e do audiovisual no processo de ensino-aprendizagem de Ciências. Desse modo, ao se descrever e avaliar a experiência com uma oficina voltada para o aprimoramento de atividades de campo como instrumento pedagógico, espera-se contribuir para o entendimento de que simples e importante é o olhar mais atento para a Natureza, para nossa casa, “a Terra”, a única que temos. Contribui-se também para a formação de professores, vislumbrando o ensino das Ciências, de modo integrado, descomplicado e crítico nas escolas brasileiras.

### Atividades de campo no ensino das Ciências da Terra

As diferentes modalidades didáticas que podem ser empregadas na prática pedagógica em Ciências apresentam possibilidades de atender a diferentes perfis de alunos, bem como contribui para sua motivação e envolvimento para o trabalho com essa área do conhecimento. Considerando que o pluralismo metodológico no ensino das Ciências torna possível aos alunos muitas maneiras de vivenciar conteúdos, essa diversidade pode ser mais efetiva no

que tange à apropriação de conceitos pelos sujeitos da aprendizagem. Viveiro (2009, p. 27) destaca que

Dentre as diversas estratégias a que o professor da área das Ciências pode recorrer (aulas expositivas, discussões, demonstrações, aulas práticas de laboratório, entre outras), a atividade de campo pode constituir uma excelente alternativa metodológica que permite explorar múltiplas possibilidades de aprendizagem dos alunos, desde que bem planejada e elaborada.

Em linhas gerais, segundo Fernandes (2007, p. 22), atividades de campo em Ciências são definidas como “aquela[s] que envolve[m] o deslocamento dos alunos para um ambiente alheio aos espaços de estudo contidos na escola”. Tendo este conceito em vista, ao nos referimos às atividades de campo no ensino de Ciências da Terra, caso da intervenção que gerou este artigo, circunscrevemos uma estratégia didática na qual a sala de aula tradicional dá lugar a um ambiente natural, que possibilita o estudo de distintas relações entre os componentes bióticos e abióticos que lá existem.

Pesquisadores do ensino das Ciências da Terra já destacam as potencialidades de atividades dessa natureza e de seu papel didático (Scortegagna & Negrão, 2005, Portz et al., 2018, Tracana et al., 2018), estratégias para acompanhamento e avaliação (D’Aquino & Bonetti, 2015), além da segurança nos trabalhos de campo que apresentam natureza didática (Teixeira & Abreu, 2018). Para (Viveiro, 2009, p. 29),

[...] além de conteúdos específicos, uma atividade de campo permite também estreitar as relações de estima entre o professor e seus alunos, favorecendo um companheirismo resultante da experiência em comum e da convivência agradável entre os sujeitos envolvidos que perdura na volta ao ambiente escolar.

Assim, para além de diversificar estratégias, é necessário atuar explorando as atividades de campo em toda a sua potencialidade, incluindo o tema logo na formação inicial de professores de Ciências, de modo a proporcionar uma formação crítica que possibilite ao futuro docente autonomia e iniciativa para superar barreiras quanto à operacionalização desse tipo de atividade. No âmbito educativo, é desejável que trabalhos de campo envolvam toda a equipe da instituição, o que pode favorecer o desenvolvimento de programas que considerem trilhas

interpretativas como estratégias educativas, visando compreensão e a preservação do meio ambiente.

### Educação e trilhas interpretativas

A Educação pode ser vista como um processo de descoberta, exploração e de observação, além de uma eterna construção do conhecimento (Braga, 2001). Trilhas podem ser entendidas como um caminho a desbravar, seja a pé, de bicicleta ou qualquer outro meio de transporte.

Quando se pensa em trilhas interpretativas, pode-se entendê-las como o caminhar pela natureza com um viés de estudo, percepção e interpretação de paisagens em espaços previamente definidos e delineados para determinados fins, sejam educacionais ou de pesquisa. É uma estratégia de ensino com abordagens integradas sobre Geologia, Biologia, Geografia, Paleontologia, etc.

As trilhas interpretativas são uma opção metodológica adequada às escolas de ensino fundamental e médio, pois permitem contato direto com o meio ambiente, otimizando o aprendizado e direcionando-o à construção de uma realidade baseada na paisagem e no lugar. A busca pela compreensão e contato mais direto com os ambientes naturais pode ser considerada como uma das mais fortes tendências da atualidade educacional (Santos, 2011), uma vez que está cada vez mais evidente à sociedade o grave estágio de degradação de recursos e paisagens.

A respeito das trilhas interpretativas, Vasconcellos (2006, p. 46) pontua que:

[...] traduzem para o visitante os fatos que estão além das aparências (leis naturais, interações, história, cultura) ou fatos aparentes que não são comumente percebidos (singularidades, detalhes, vestígios...).

Trilhas interpretativas não são apenas trilhas de aventura ou trilhas ecológicas. Nelas, devem ser ressaltados os significados humanos (históricos, culturais), biológicos e físicos (geologia, geomorfologia) que compõem o espaço. À medida que os aspectos externos e internos da paisagem são evidenciados para o visitante, a trilha interpretativa torna-se um ambiente que favorece as sensações, as emoções e as percepções, criando novas oportunidades do reencontro com a relação homem-natureza mais responsável e sustentável (Vasconcellos, 2006). Quando se atribui às trilhas um valor educativo com significados interpretativos, elas podem ser chamadas de trilhas interpretativas ou pedagó-

gicas, como nos informam Silva & Júnior (2010).

### Objetivos

Frente ao exposto, a oficina “*Aprendendo com a natureza: geodiversidade, trilhas interpretativas e audiovisual no aprendizado de ciências*” foi preparada com o objetivo de propiciar um contato direto com o meio ambiente próximo à escola, em situação de ensino, desmistificando a separação entre teoria e prática no ensino de Ciências, ou seja, evidenciar que toda prática está repleta de teoria que a sustenta e vice-versa. Desse modo, busca-se praticar a indissociabilidade teoria-prática em um processo de percepção e interpretação ambiental lúdico, responsável e eficiente. Para isso, são ampliadas as estratégias tradicionais adotadas em sala de aula, com a utilização de vídeos selecionados da internet, experimentos com lupas, utilização de programas de geoprocessamento *online*. Adicionalmente são utilizados recursos e ideias oriundas das experiências de mais de uma década de pesquisas do Legeo/UFRN, como o uso descomplicado da caderneta de campo, produção de esboços, produção audiovisual e “dicas” de comportamento em campo.

### Materiais, métodos e técnicas

A metodologia adotada se constitui numa série de estratégias e ferramentas voltadas para aproximar e interligar fundamentos teóricos, vistos em sala de aula, e o meio ambiente circundante, em atividades práticas de campo, em trilhas interpretativas. São utilizadas ferramentas e técnicas tradicionais como a aula expositiva e o quadro de giz, mas também a produção de fotos e vídeos, uso de lupas de bolso, aplicação de técnicas de geoprocessamento em atividades *online* (na elaboração de mapas). As atividades de campo são desenvolvidas em áreas próximas à sala de aula, onde são construídos esboços e anotações (caderneta de campo). A proposta é que este se constitua num método dinâmico, envolvente, simples e factível nas escolas públicas da Educação Básica.

Com o intuito de testar esse método, foi escolhido um espaço geográfico com contexto físico diferente daquele utilizado nos últimos anos pelo Legeo/UFRN. Uberaba é um município brasileiro no interior do estado de Minas Gerais, região Sudeste do país, localizada no Triângulo Mineiro, a 481km a oeste da capital estadual. Faz parte do Planalto Arenítico Basáltico da Bacia do Paraná.

O relevo varia de plano ligeiramente ondulado na maioria absoluta de área do município, até fortemente ondulado em pequenas manchas de solos podzólicos. Portanto, características geográficas bem diferentes daquelas com as quais nossa equipe vem trabalhando.

Dessa forma, a hipótese levantada foi a de que é possível para alunos de cursos de Licenciatura, a partir de orientações metodológicas e práticas, serem plenamente capazes de desenvolver e executar trilhas interpretativas ambientais em suas regiões, em áreas próximas às escolas, como estratégia de fomento metodológico às suas práticas, quando no papel de professores.

Para apresentar o conjunto de procedimentos metodológicos, optou-se pelo formato de “oficina”, conforme descrito por Anastasiou & Alves (2004, p. 96), como uma

estratégia do fazer pedagógico onde o espaço de construção e reconstrução do conhecimento são as principais ênfases. Lugar de pensar, descobrir, reinventar, criar e recriar, favorecido pela forma horizontal na qual a relação humana se dá.

Essas são as bases metodológicas da atividade realizada. Assim, foram estabelecidas 20 horas de trabalho, divididas em 8 horas de planejamento e 12 horas de atividades presenciais, no campus da UFTM/Uberaba. Participaram das atividades 20 licenciandos.

A partir dos conceitos metodológicos apresentados por Richardson (2012), foi elaborado um “questionário de avaliação inicial”, cujas respostas balizaram decisões de caráter estratégico para o desenvolvimento da oficina. Com o intuito de possibilitar a execução sistematizada, eficiente e agradável de uma atividade de campo, que pudesse ser replicada sem maiores dificuldades, a oficina foi dividida em três etapas: pré-campo, campo e pós-campo.

## PRÉ-CAMPO: teoria e prática em diálogos

A etapa pré-campo constou da apresentação e revisão de conceitos importantes e que seriam retomados nos trabalhos de campo. Conceitos como meio ambiente, sustentabilidade, interdisciplinaridade, geodiversidade, geociências, e trilhas interpretativas. Também foram discutidos princípios de fotografia e elaboração de vídeos e técnicas de *storytelling*, utilização conjunta de lupas e *smartphones*, além de elaboração de mapas. Fazendo uso de experiências prévias do Legeo/UFRN, foram res-

saltadas algumas “dicas de campo” (vestimenta adequada, equipamentos e comportamento seguro).

Foi salientado que esse planejamento é universal, simples e descomplicado e que a literatura relativa ao desenvolvimento/estruturação de uma trilha é ampla, que a qualidade obtida na estruturação e execução da trilha dependerá também da experiência, que é conseguida apenas a partir da ação. Finalmente, foi enfatizado que a trilha a ser executada com os participantes seria desenvolvida no campus da UFTM, em uma área de preservação ambiental situada em seu interior, e trataria sobre “o homem e o meio ambiente”. Essa abordagem tem o objetivo de despertar o interesse e treinar a tomada de decisões na possibilidade (quase certa) de ocorrência de situações não planejadas.

Procurando ampliar a escala de observação dos alunos, foi executado em sala de aula um exercício com uma lupa de bolso. A lupa é um instrumento de uso comum em campo por alunos de Geologia e Ciências Biológicas, que a utilizam para, dentre outras tarefas, verificar características petrográficas macroscópicas das rochas. Essa possibilidade de trabalhar com escalas “não usuais” foi levada para a sala de aula. A ideia foi ampliar a janela de percepção do mundo que nos cerca. De fato, há uma correlação direta entre a percepção do indivíduo e suas relações com diversos tipos de espaços ou ambientes vivenciados (Monteiro, 2000), sendo significativo observar os padrões e as alterações possíveis quando se trabalha em diferentes níveis de escala. Esse exercício tenciona motivar o aluno ampliando seu interesse, mas pode chegar além, como sugere Ruef (2006, p. 247):

propiciar um sentimento de assombro e reverência diante da natureza, o que é quase um pré-requisito para o desenvolvimento o lado emocional da alfabetização ecológica.

Assim, aproveitando-se de uma lupa de joalheiro com ampliação de 30x, associada ao *smartphone*, que tem o papel de registrar em foto o objeto observado (Fig. 1), foi executado o exercício, solicitando-se ao aluno que fotografasse “algo interessante”, utilizando a lupa, sem sair da sala de aula. Logo em seguida, mas antes que o processo de busca por uma foto se iniciasse, foi informado que deveriam escrever um pequeno texto sobre o objeto fotografado. Essa última informação tem a intenção de induzir no aluno uma avaliação mais cuidadosa do objeto a ser fotografado, pois terá

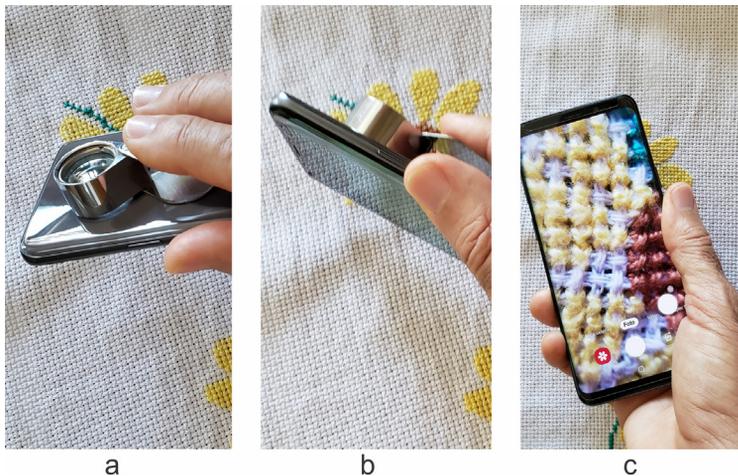


Figura 1. (a) Observando e (b) fotografando a natureza em escala não usual com lupa e *smartphone*. (c) Trama de uma toalha

que explicá-lo de alguma maneira. As fotos foram adquiridas no próprio celular de cada aluno e os textos, um ou dois parágrafos, deveriam salientar suas percepções do objeto fotografado. Os grupos foram criados de forma a contar, sempre que possível, com alunos dos cursos de Ciências Biológicas e Física. Aproveitou-se o momento para a inserção de alguns conceitos básicos de geoprocessamento, análise espacial e produção de mapas com *softwares* gratuitos ou de código aberto.

Finalmente coube aos alunos participantes da oficina produzirem um vídeo de um minuto sobre o objeto escolhido, fotografado e descrito. Dessa forma, o aluno foi levado a ler outras vezes o texto escrito e a repensar a narrativa que, agora, se tornou refém de uma descrição escrita. Outras questões didáticas são verificadas na produção audiovisual, mas sua discussão foge ao escopo deste artigo.

Algumas ações desejadas em atividades de campo foram ressaltadas, lembradas e exercitadas. A importância do uso da “caderneta de campo” em ações como o ato de descrever textualmente o que é visto, a criação de um retrato verbal do espaço percebido, a importância de desenhar rascunhos, em apoio as fotografias. O uso de sentidos como o tato, o olfato. Foram apresentadas “dicas” de comportamento em campo e cuidados de forma a tornar a experiência o mais segura possível.

### **CAMPO: fotos, vídeos, caderneta, trilha e muito aprendizado**

A etapa de campo consiste na execução da trilha. Seu planejamento requer, por parte do professor, o conhecimento de técnicas básicas de geoprocessa-

mento, o que permite a produção de um mapa simples, que orientará a conduta em campo durante a execução da trilha. Nesse caso, a trilha foi estruturada com um percurso de 2 km, no próprio campus da UFTM. Seu percurso foi analisado e testado, *in loco*, um dia antes sempre com o auxílio do mapa. Esse procedimento geralmente é realizado pelo professor e por alguém que tenha familiaridade com o local, que conheça bem as características e limitações de uso da área, diz respeito à percepção da “verdade de campo”. É o momento de verificação de questões como: segurança e dimensionamento do tempo

da trilha, questões climáticas. Por exemplo, em caso de muito calor a trilha deverá ser mais curta.

Imediatamente antes da realização da trilha, uma rápida preleção é fundamental. Nela, o professor verificará a participação da turma, por meio de uma chamada oral, se todos trouxeram os equipamentos necessários para campo (*smartphone* com *apps* de posicionamento, mapa, caderneta, garrafa de água etc.), vieram com as vestimentas adequadas (camisa de manga comprida, calça comprida, chapéu/boné, tênis) além de itens de proteção como repelente de insetos e protetor solar. Na preleção, também será decidido se a falta desses itens acima elencados pode ser impeditiva para a participação de um ou mais alunos na trilha. Por exemplo, a não observância de um calçado fechado ou de calça comprida, poderá significar um risco grande em áreas com vegetação alta. Depois da preleção, a trilha é iniciada (Fig. 2).



Figura 2. Início da trilha no campus da UFTM

## PÓS-CAMPO: discutindo e socializando as experiências de campo

A etapa final da oficina configura o pós-campo, ou seja, o momento de socialização dos achados e *feedback* dos participantes. Após a execução da trilha, é realizada a avaliação do processo, com alunos e professores, ressaltando-se e compartilhando-se a memória da experiência, a construção do texto e dos esboços/desenhos (todos anotados na caderneta de campo); as fotos e os vídeos produzidos e a importância do mapa e, principalmente, salientando-se a facilidade e eficiência da execução de uma trilha interpretativa.

Utilizando-se, mais uma vez, dos conceitos descritos por Richardson (2012), elaborou-se um “questionário de avaliação da oficina”, que foi aplicado para avaliar a percepção dos alunos ao tema e às estratégias utilizados. Finalmente uma discussão, não gravada, concluiu os procedimentos de avaliação elaborados. A decisão pela não gravação da discussão final visou a construção de um ambiente informal, propício a reações afetivas e sinceras.

## Apresentação dos resultados e discussão

A revisão de conceitos se mostrou essencial e balizou a conduta dos alunos em campo. Boa parte das ações apresentadas em sala de aula foram executadas em campo e, como é de se esperar, muitas outras ações foram derivadas daquelas. A fotografia, a filmagem, o uso da lupa, o reconhecimento dos principais conceitos apresentados, as discussões sobre rochas, dentre outras.

O exercício de percepção de objetos em escala de detalhe, com a lupa de bolso, de todos os métodos utilizados, foi aquele que mais motivou os alunos, como será mostrado na análise do “questionário de avaliação da disciplina”. Isso confirma o que é proposto por Ruef (2006, p. 247): “[...] por ampliar e isolar um objeto, a lupa torna o mundo “um pouco estranho” intensificando a admiração e o assombro”. A Figura 3 exemplifica uma das fotos obtidas em sala de aula e o texto a ela relativo.

A atividade de produção de fotografias realizadas com a lupa e o *smartphone* foi a primeira etapa para o desenvolvimento de habilidades a serem realizadas em campo, ou seja, entendidas como um treinamento não convencional que motivaria os alunos a pensarem em como registrar a natureza em seu entorno em escalas não usuais.

A lembrança do experimento com a lupa em

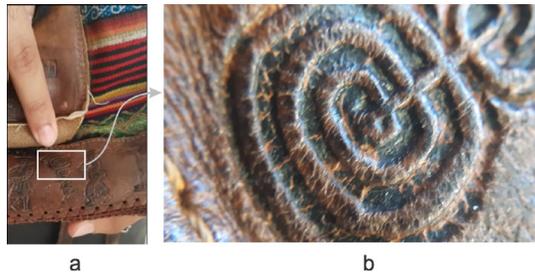


Figura 3. Foto macro obtida em sala de aula utilizando uma lupa de bolso (30x). A foto mostra um detalhe de uma (a) bolsa de couro. Na descrição em aula, foi ressaltada a semelhança da foto com (b) um labirinto ou um caracol. As texturas trouxeram uma sensação de profundidade. A escala na figura é aproximada

sala de aula leva o estudante, naturalmente, a pesquisar essa nova possibilidade de escala, a buscar por descobertas semelhantes em campo (Fig. 4), da mesma maneira como visto em sala de aula. O aguçamento dos sentidos permite que se chame a atenção para sons como o canto dos pássaros ou ruído de água. O uso da caderneta de campo induz à sistematização das ideias.

A validação da teoria apresentada se dá a partir da descoberta, por parte dos alunos, de inúmeros elementos de campo como, por exemplo, de afloramentos rochosos, como os de basalto, de arenito, a discussão sobre os vários diâmetros dos grãos, utilizando-se do tato, com o uso da palma da mão



Figura 4. Vendo a natureza de perto. (a1) Estudante analisando o tronco de uma árvore e (a2) foto macro do tronco queimado e sua geometria peculiar. (b1 e b2) Observando um inseto (ordem Hemiptera). Fotos obtidas com a lupa de bolso e *smartphone*, como aprendido em sala de aula. Discutindo as estratégias de sobrevivência do Cerrado

(Fig. 5) para o entendimento de propriedade físicas das areias e argilas. O uso constante da caderneta em anotações, esboços e até uma tentativa de modelagem do ambiente de campo a partir da descoberta dos processos formadores de relevo, encantam o estudante. Esse encanto pode ser percebido, por exemplo, no relato do aluno ao explicitar seu momento: “[...] *como eu não havia visto isso antes, e estava tudo aqui?*” (participante, em atividade de campo), tudo descrito nas cadernetas.

A abordagem das diferentes escalas na análise de cada afloramento é rapidamente assimilada pelo aluno em campo, o uso consciente do *smartphone* para a produção de fotografias e o uso da caderneta são ações quase que naturais, mas muito mais pode ser tirado do momento, o que dependerá de fatores ambientais, cognitivos e emocionais, mas também das estratégias de aproximação e comunicação utilizadas pelo professor. A coleta de amostras didáticas, por exemplo, pode ser uma das atividades estimuladas (Fig. 6). Essa flexibilidade é inerente ao método apresentado, que permite ao professor aceitar e abraçar a imprevisibilidade como um instrumento didático da ampliação do encanto.

A elaboração do mapa de campo é uma abordagem essencial para a ampliação da percepção espacial do aluno. Para essa tarefa, foi utilizado o programa *Google Earth*<sup>®</sup>, o qual possibilita análise, compreensão e vetorização das imagens satelitais, ferramenta e técnicas já popularizadas. Pedrinaci (2002), discutindo a reforma curricular na Espanha, já assinalava que cidadãos formados em Geologia (Ciências da Terra) viverão toda sua vida em contato com imagens de satélites e outras inovações que aprimoram a capacidade de observação do planeta. De fato, os conceitos básicos para a elaboração consciente e precisa de um mapa são simples e disponíveis para alunos de licenciatura, bem como para escolas públicas de ensino fundamental e médio, como apontam Lima (2012) e Evangelista et al. (2017). O mapa elaborado no *Google Earth*<sup>®</sup> pode ser visto a seguir (Fig. 7).

Na trilha, foram executadas cinco das seis paradas planejadas (Fig. 7), pois a umidade relativa do ar estava baixa e o Sol intenso, o que não justificou o esforço para a chegada



Figura 5. (a) O uso da caderneta e (b) os ensaios de campo para a análise dos diâmetros dos grãos. Redescoberta da natureza

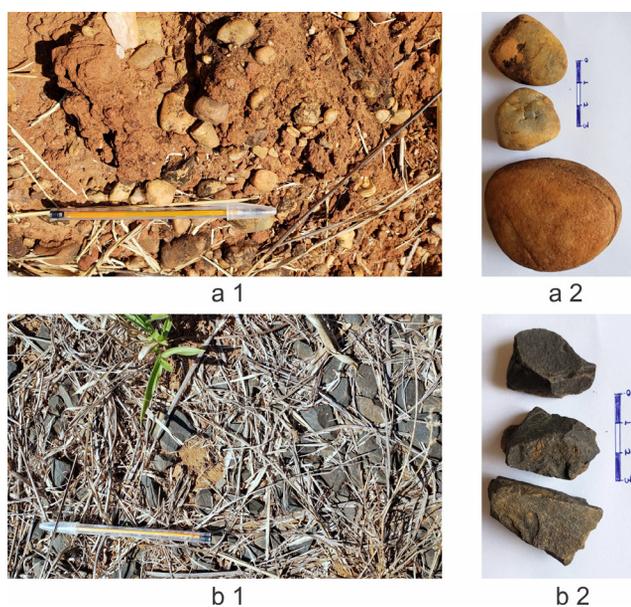


Figura 6. Afloramentos onde se observam as rochas vulcânicas (a) e os conglomerados (b), com as respectivas (a2 e b2) amostras coletadas para análise posterior (escalas em centímetros)



Figura 7. Mapa da trilha executada no interior do campus da UFTM, Uberaba (MG), assim como foi construído em sala de aula, com *software free*

ao sexto ponto. Em cada parada, foram discutidos os elementos identificados pelos alunos e constituintes da paisagem e conceitos a estes elementos associados. Cada parada foi, então, nomeada de acordo com as discussões. Assim, foram nomeadas as paradas: 1. Ocupação, 2. Árvore, 3. Queimadas, 4. Argila, 5. Mudas e 6. Basalto. Nessas paradas, foram discutidos os conceitos de usos e ocupação do solo; árvores como agentes de conforto térmico; a importância das queimadas como estratégia de sobrevivência dos vegetais no Cerrado, líquens; minerais, rochas sedimentares, sedimentos e transporte de sedimentos; esforço do homem para a manutenção das florestas; vulcanismo, e rochas ígneas, jazidas de pedra. Também surgiram discussões sobre temas não planejados como, por exemplo, canto de pássaros.

### Questionário de avaliação da oficina

O “questionário de avaliação da oficina”, aplicado após as atividades de campo, teve o intuito de dar voz aos participantes da oficina e ao mesmo tempo permitir um *feedback* de nossas ações e estratégias quanto às atividades realizadas. Destaca-se que o público participante, composto por futuros professores, tem como principal espaço de trabalho potencial, escolas públicas e privadas de ensino fundamental e médio.

O questionário solicitou que, com base na experiência da oficina, o aluno respondesse às questões de forma dissertativa e direta. A análise da percepção do aluno pode indicar seu grau de interesse ou comprometimento com aplicações práticas de conceitos ambientais a partir de atividades de campo. Isso é relevante, pois embora possa apontar apenas para falhas no processo de captação desses alunos, pode indicar também alguma apatia ou desânimo, principalmente se levamos em consideração o perfil motivado daqueles que se mantiveram na oficina, como será visto adiante. Sobre esse aspecto, o questionário indicou que 70% dos alunos matriculados já lecionavam, a maioria em escolas públicas.

Uma das perguntas foi sobre o que mais havia despertado o interesse do aluno durante as aulas em sala. Essa pergunta buscou verificar a reação do aluno às estratégias adotadas: elaboração de vídeo, fotografias e compartilhamento de informações. Foram dadas quatro opções não mutuamente-excludentes e uma resposta aberta, apresentando as principais estratégias de aula adotadas, de modo

que o aluno poderia optar por mais de uma das opções: (i) a revisão dos conceitos ambientais; (ii) a discussão sobre a metodologia de planejamento das trilhas; (iii) o exercício de fotografia com a lupa, executado em sala de aula, e (iv) o exercício de produção de um vídeo, também executado em sala de aula, além de uma resposta aberta. Chamou nossa atenção o fato de o exercício com a lupa ter se sobressaído com 39% das escolhas. O exercício, executado em sala de aula, visou alertar para um universo minúsculo, muito perto de todos nós, e usualmente desprezado no dia a dia. Falou-se, por exemplo, sobre a teoria dos círculos (Monteiro, 2000) e as várias possibilidades de observação e interpretação do ambiente que nos cerca.

Na questão, “você tem alguma sugestão que pode melhorar a apresentação dos elementos teóricos da Oficina?”, buscou-se em respostas abertas, mas curtas, propostas de melhoria na abordagem metodológica a partir das sensações de cada aluno. Dentre as respostas obtidas, são salientadas aquelas que apontam a necessidade de uma oficina mais completa e aprofundada, explicitada nas falas dos alunos: “*aprofundamento dos temas abordados*”, “*aprofundamento no uso do Google Earth*”, “*ter maior carga horária*”. A falta de sugestões de outras técnicas indicam que as estratégias utilizadas foram suficientes naquele momento, mas a relevância do tema e as respostas dos alunos nos mostra a necessidade de oficinas que também ressaltem o uso de ferramentas simples de análise espacial, como um instrumento de aprendizagem sobre o meio ambiente.

Na elaboração da oficina teve-se dúvidas sobre a inserção e a aceitação, pelos alunos, de curtas metragens durante o desenvolvimento das aulas. Assim, foram selecionados e utilizados vídeos de até 5 minutos, todos contextualizando um tema trabalhado. Sobre essa utilização, solicitou-se que os alunos dessem uma nota de 0 (não foi válida) a 5 (foi muito válida). Foram obtidas nota máxima em todas as respostas, exceto por uma nota 4, evidenciando a grande aceitação dessa metodologia em sala de aula.

Dentre os vídeos apresentados (Tab. 1), dois foram destacados na preferência dos alunos: “*An object at rest*”, uma animação norte americana de *Seth Boyden*, que trata de maneira simples, didática e divertida sobre o ciclo das rochas, e “*Perobólido*”, um filme ficcional de nosso grupo, produzido em parceria com a escola pública de uma vila de pescadores no litoral do Rio Grande do Norte, Perobas, e que relata a (quase) queda de um meteoro na

Tabela 1. Vídeos apresentados na oficina e que visaram otimizar a comunicação professor x aluno.

	<b>Título</b>	<b>Descrição</b>
1	Ailton Krenak, O que é a natureza	Extraído do programa “Provocações”, com Marcelo Tas. TV Cultura: Publicado em 6 de ago de 2019. URL: <a href="https://youtu.be/dBk8gk-cOec">https://youtu.be/dBk8gk-cOec</a>
2	An Object at Rest	The life of a stone as it travels over the course of millennia, facing nature’s greatest obstacle: human civilization. The final thesis film of Seth Boyden. URL: <a href="https://vimeo.com/126177413">https://vimeo.com/126177413</a>
3	A escola nas trilhas	Atividade de campo com professores e alunos da Escola Augusto Severo/Parnamirim. Vídeo “Nas ondas da Educação”. URL: <a href="https://youtu.be/Lm7jWB_p7R">https://youtu.be/Lm7jWB_p7R</a>
4	Perobólido	Um meteoro pode cair em Perobas. O que fazer! Vídeo ficcional realizado em conjunto com a comunidade de Perobas, no litoral oriental do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. Foi produzido do Programa “Caminhos do Presente” em 2013. URL: <a href="https://vimeo.com/143738827">https://vimeo.com/143738827</a>

comunidade. A escolha do “Perobólido” é significativa, pois demonstra que a produção de vídeos com boa carga emocional independe de grande aporte financeiro.

No “questionário de avaliação inicial” foram feitas perguntas relativas às potencialidades e ao interesse do participante em trabalhar em aulas de campo, lembrando que cerca de 70% dos interessados já lecionam em escolas. Desses, em torno de 90% nunca havia praticado aula de campo com os alunos. Isso é interessante pois uma das maiores reclamações da turma, em sala de aula, foi a ausência de aulas de campo no curso de graduação que estavam cursando.

Nesse sentido, quando foi perguntado: “Você se acha preparado para ministrar aulas de campo aos seus alunos?”, as respostas foram dispersas e distribuídas em uma escala de 0 (não estou preparado) a 5 (estou bem preparado). No “questionário de avaliação da oficina” essa pergunta foi repetida, com pequena alteração: “Você seria capaz de desenvolver uma trilha parecida com a que foi vista, na escola onde trabalha/irá trabalhar?”. Nesse caso, todos os alunos se disseram capazes enfatizando, inclusive, que “a metodologia apresentada na Oficina ajudará a desenvolver uma trilha” (resposta de um aluno).

Isso indica que o objetivo do curso surtiu efeito. Muitos dos alunos já apresentavam o desejo e conhecimento potenciais necessários ao planejamento e execução de trabalhos de campo/trilha, no entanto, o fortalecimento da autoestima e o trabalho com conceitos e esclarecimentos básicos, pareceram alavancar esse potencial, fato retratado em diversas falas dos participantes, por exemplo:

“Vocês não têm noção do quanto estimularam o meu lado de professor [...] Agora, depois desse minicurso [oficina], depois de ver o amor que vocês carregam pelo ensino, eu sinto uma von-

tade imensa de fazer a diferença na educação, de ser mais do que professora, de ser alguém que vai fazer a diferença na vida das pessoas” (depoimento de participante, em socialização final).

Procurando entender o conhecimento dos participantes sobre o lugar onde moram e exercem suas profissões, lembrando que todos os alunos que responderam ao questionário já ensinam, e o fazem em escolas de Uberaba, perguntou-se: “Existem áreas preservadas ou parcialmente preservadas próximas às escolas onde vocês ensinam?”. Nesse caso, as repostas se dividiram em três grupos aproximadamente iguais: não sei, sim e não. Quando perguntados se existem unidades de conservação próximas à escola onde lecionam, 50% simplesmente não sabiam. Isso é significativo, pois o desconhecimento do espaço circundante é um problema geral, pelo menos entre os alunos para os quais temos ministrado as oficinas. A cidade de Natal, por exemplo, fica próxima a duas unidades de conservação e a maior parte dos alunos da região simplesmente as desconhecem. Propiciar esse reencontro do jovem e de todos os espaços preservados em nossas cidades e proximidades, deve ser uma das missões daqueles que buscam a preservação do meio ambiente.

Ainda buscando entender a reação do aluno ao formato da oficina, solicitou-se, no questionário, que nos apresentasse um ponto forte e um ponto fraco da oficina. Mais uma vez a atividade didática a campo se sobressaiu. Nesse caso, algumas respostas apontaram a prática em campo como um ponto forte. Outras assinalaram a curta duração da oficina como um ponto fraco e solicitaram mais atividades da campo.

Quando se perguntou o que o aluno achou mais importante no decorrer da oficina, as respostas foram variadas, mas se ressalta a percepção de que

não se tratou de apenas uma oficina para “alunos de uma universidade”, mas uma oficina para “futuros professores”, como explicitado em um dos relatos:

[...] apesar de participar de diversas aulas de campo, nunca estive no lugar de professor e dessa forma, aprendi acerca das abordagens possíveis de serem utilizadas (depoimento de participante, em socialização final).

Por fim, cabe destacar que algumas respostas salientaram a importância de aprender a planejar bem uma atividade de campo, mas também de estar atento aos pequenos detalhes que ocorrem em campo e a necessidade de registrá-los para discussão. Sobre esse ponto, um dos alunos ressaltou que é de extrema importância “[...] *ficar atento aos pequenos detalhes e questionamentos que muitas vezes passam despercebidos*” (depoimento de participante, em socialização final). Essa é uma constatação que foi muito presente entre os participantes da oficina.

## Conclusões

O desenvolvimento da oficina “*Aprendendo com a natureza: geodiversidade, trilhas interpretativas e audiovisual no aprendizado de ciências*” trouxe como objetivo propiciar a licenciandos, futuros professores, um contato direto com o meio ambiente de entorno. Partiu-se da hipótese de que é possível para alunos de licenciatura, fomentados por orientações metodológicas, desenvolverem a expertise em trabalhar com trilhas interpretativas ambientais em suas futuras práticas docentes, em áreas próximas a escolas.

Ao final dos trabalhos e, com as análises e reflexões realizadas, ficou clara a possibilidade de implementação de uma metodologia que também envolva as atividades em campo para o aprendizado mais efetivo e contextualizado do sistema Terra, seus processos e evolução. O uso das trilhas interpretativas otimiza esse aprendizado à medida que permite o planejamento das etapas em campo.

A adoção de uma etapa em sala de aula, o pré-campo, com a apresentação e discussão de conceitos que serão utilizados nas etapas posteriores se mostrou eficiente. O planejamento de campo e a visita prévia à trilha foram um passo essencial para o sucesso da aquisição dos registros e anotações *in loco*, por parte da turma. A etapa pós-campo se destacou como imprescindível para a avaliação final e para dar voz aos participantes.

A partir das considerações dos alunos nota-se haver necessidade de pequena ampliação do tempo de execução da oficina, principalmente para um treinamento básico de elaboração de mapas e discussão sobre análise espacial, mas os trabalhos de campo, em trilhas interpretativas, constituem, efetivamente, uma poderosa ferramenta de aproximação do homem com a natureza.

Cabe, contudo, ressaltar que o maior desafio encontrado no desenvolvimento dos trabalhos foi conseguir o equilíbrio entre o que deve ser apresentado em sala de aula, como reforço a uma atividade de campo lúdica, motivadora e desafiadora, e o cuidado com as limitações conceituais observadas. Um desafio cuja raiz está nas barreiras impostas pelo modelo tradicional de ensino, exclusivamente em sala de aula, no qual somos e estamos enraizados desde nossa formação inicial, ainda na educação básica. Por fim, a coroação desse processo do fazer a oficina vem na discussão final entre os alunos, que nos faz ver quão acertada é essa rota de atividade vinculada à natureza. Dessa forma, este texto é finalizado com a frase de um participante, o qual sintetiza o reconhecimento de tudo o que essa experiência buscou:

[...] gostaria de implementar tudo o que aprendi nessa semana, na escola em que dou aula e em todas que irei dar! (depoimento de participante, na socialização final).

## Agradecimentos

Somos gratos às Pró-Reitorias de Extensão da UFRN e da UFTM por apoiarem a iniciativa. Aos licenciandos participantes da oficina. Agradecemos também aos integrantes dos grupos de pesquisa Legeo e Genfec, pelo envolvimento no trabalho e por acreditarem nele! Seria impossível sem este apoio. Mais que parceiros, tornamo-nos amigos.

## Referências

- Amaral, R. F., Ferreira, M. C. S. D., & Silva, C.B. (2014). Levantamento florístico como subsídio para implantação de trilhas em dunas no litoral oriental do Rio Grande do Norte. *Nature and Conservation*, 6, 59-69. doi: 10.6008/ESS2318-2881.2013.002.0006.
- Anastasiou, L. G. C.; & Alves, L. P. *Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula*. (2004). 3ª. edição, 2ª. Tiragem. 145p. Editora Univille.
- Braga, M. (2001). Realidade Virtual e Educação. *Revista*

- de *Biologia e Ciências da Terra*, 1(1), 1-8.
- D'Aquino, C. A., & Bonetti, J. (2015). Estratégias para o acompanhamento e avaliação de atividades práticas e saídas de campo em Geociências. *Terræ Didactica*, 11(2), 78-87. doi: 10.20396/td.v11i2.8640710.
- Cortês, A. T., Monteiro, J. C., Malta, J. V., & Amaral, R. F. (2018). *Utilização de narrativas audiovisuais para preservação e entendimento do meio ambiente*. In: V Congresso Nacional de Educação (CONEDU), Anais do V CONEDU, 1, 1-4. URL: [http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV117\\_MD4\\_SA14\\_ID10469\\_10092018141650.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV117_MD4_SA14_ID10469_10092018141650.pdf). Acesso 08.01.2020.
- Dantas, A. L. F., Dias, M. C. S. S., & Amaral, R. F. (2019). *Trilhas Pedagógicas na Praia de Tabatinga, Litoral Sul do Rio Grande do Norte*. In: 28º Simpósio de Geologia do Nordeste. Anais do Simpósio de Geologia do Nordeste, Aracaju (SE), 28:122. URL: [http://sbgeo.org.br/assets/admin/imgCk/files/Anais/Anais\\_28o\\_Simpósio\\_de\\_Geologia\\_do\\_Nordeste-ISBN.pdf](http://sbgeo.org.br/assets/admin/imgCk/files/Anais/Anais_28o_Simpósio_de_Geologia_do_Nordeste-ISBN.pdf). Acesso 08.01.2020.
- Evangelista, A. M., Morais, M. V. A. R., & Silva, C. V. R. (2017). Os usos e aplicações do *Google Earth* como recurso didático no ensino de Geografia. *Revista Percursos*, 18(38), 152-166. doi: 10.5965/1984724618382017152.
- Fernandes, J. A. B. (2007). *Você vê essa adaptação? A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico*. São Paulo, 2007. 326p. Tese (Dout. Educação) São Paulo, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.
- Lima, R. N. S. (2012). *Google Earth* aplicado a pesquisa e ensino da geomorfologia. *Revista de Ensino de Geografia*, Uberlândia, 3(5): 17-30.
- Melo, L. B., Milanez, C. L., Silva, D. C., & Amaral, R. F. (2019). *Geodiversidade Costeira: Metodologia para a Construção de Trilha Interpretativa no Campo de Dunas de Búzios, Nísia Floresta/RN*. 28º Simpósio de Geologia do Nordeste. Aracaju (SE), p. 132. URL: [http://sbgeo.org.br/assets/admin/imgCk/files/Anais/Anais\\_28o\\_Simpósio\\_de\\_Geologia\\_do\\_Nordeste-ISBN.pdf](http://sbgeo.org.br/assets/admin/imgCk/files/Anais/Anais_28o_Simpósio_de_Geologia_do_Nordeste-ISBN.pdf). Acesso 08.01.2020.
- Monteiro, J. C., Cruz, L. B., Cortês, A. T., Malta, J. V., & Amaral, R. F. (2018). A escola nas trilhas do litoral: conhecendo e valorizando os elementos formadores do ambiente. In: V Congresso Nacional de Educação (CONEDU), Anais do V CONEDU, 1, 1-8. URL: [http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV117\\_MD1\\_SA16\\_ID9936\\_08092018203423.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV117_MD1_SA16_ID9936_08092018203423.pdf). Acesso 08.01.2020.
- Monteiro, M.B. (2000). Teoria dos universos circundantes percepção, espaço e fotografia: uma abordagem metodológica. *Revista de Biblioteconomia & Comunicação*, 8(1): 251-271. URL: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/99855>. Acesso 08.01.2020.
- Pedrinaci, E. (2002). La Geología en el bachillerato: un análisis del nuevo curriculum. *Revista Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 10(2), 125-133.
- Portz, L. C., Manzolli, R. P., Rosa, M. L. C. C., Gruber, N. S., Barboza, E. G., & Tomazelli, L. J. (2018). Práticas em Geociências: roteiro de campo para compreender a evolução costeira no Rio Grande do Sul, Brasil. *Terræ Didactica*, 14(2), 119-133. doi: 10.20396/td.v14i2.8651854.
- Richardson, R. J. (2012). *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas.
- Ruef, K. (2006). O segredo da lupa: olhar de perto, mudar a escala. In: Stone, Michael K. & Barlow, Zenobia org. (2006). *Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável*. São Paulo: Cultrix.
- Santos, M. C. (2011). Trilhas Interpretativas como Instrumento de Interpretação, Sensibilização e Educação Ambiental na APAE de Erechim/RS. *Vivências Revista Eletrônica Extensão* 7, 189-197.
- Scoretegnagna, A., & Negrão, O. B. M. (2005). Trabalhos de campo na disciplina de Geologia Introdutória: a saída autônoma e seu papel didático. *Terræ Didactica*, 1(1), 36-43. doi: 10.20396/td.v1i1.8637443.
- Silva, D. C. C., Melo, L. B., Milanez, C. L., Nogueira, A. E. E., & Amaral, R. F. (2018). *Vivência da geodiversidade através de trilhas pedagógicas: aplicação em escolas da rede pública municipal de ensino em Parnamirim/RN*. In: V Congresso Nacional de Educação (CONEDU), Anais do V CONEDU, 1, 1-5. URL: [http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV117\\_MD4\\_SA16\\_ID9893\\_08092018201045.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV117_MD4_SA16_ID9893_08092018201045.pdf). Acesso 08.01.2020.
- Silva, D. C., Milanez, C. L., & Amaral, R. F. (2019). *Divulgação do conhecimento geológico na XXII Olimpíada Brasileira de Astronomia (Ensino fundamental)*. In: 28º Simpósio de Geologia do Nordeste. Anais do Simpósio de Geologia do Nordeste, Aracaju (SE), p. 136. URL: [http://sbgeo.org.br/assets/admin/imgCk/files/Anais/Anais\\_28o\\_Simpósio\\_de\\_Geologia\\_do\\_Nordeste-ISBN.pdf](http://sbgeo.org.br/assets/admin/imgCk/files/Anais/Anais_28o_Simpósio_de_Geologia_do_Nordeste-ISBN.pdf). Acesso 08.01.2020.
- Silva, D. M., Júnior, A. L. (2010). *A relação entre trilhas interpretativas, Interpretação Ambiental e Educação Ambiental, e a importância das espécies arbóreas para essas atividades*. In: II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, p. 1-11. URL: <http://www.sinct.com.br/anais2010/artigos/EC/160.pdf>. Acesso 08.01.2020.
- Teixeira, L. G. P., & Abreu, A. E. S. de. (2018). Conceitos básicos sobre segurança em trabalhos de campo para cursos de graduação em Geologia e Engenharia Geológica. *Terræ Didactica*, 13(3), 323-331. doi: 10.20396/td.v13i3.8651227. Acesso 19.01.2020.
- Tracana, R. B., Lopez, A., Direito, A. F., & Ferreira, M. E. (2018). A descoberta de recursos naturais: uma atividade *outdoor* com alunos do Ensino primário. *Terræ Didactica*, 14(4), 177-186. doi: 10.20396/td.v14i4.8654196.

- 
- Vasconcellos, J. M. O. (2006). *Educação e interpretação ambiental em unidades de conservação*. Fundação O Boticário de proteção à natureza. *Cadernos de Conservação*, 3(4).
- Vasconcellos, J. M. O. (1998). *Avaliação da visitação pública e da eficiência de diferentes tipos de Trilhas Interpretativas do Parque Estadual Pico do Marumbi e Reserva Natural Salto Morato PR*. Curitiba, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Setor de Ciências Agrárias. 88p. (Tese Dout. Eng. Florestal).
- Viveiro, A. A. (2009). As atividades de campo no ensino de ciências: reflexões a partir das perspectivas de um grupo de professores. *In: Nardi, R. org. (2009). Ensino de ciências e matemática, I: temas sobre a formação de professores [online]*. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica. 258p. URL: <http://books.scielo.org/id/g5q2h/pdf/nardi-9788579830044-03.pdf>. Acesso 19.01.2020.