



O chão que você pisa: práticas itinerantes para o ensino de solos

THE GROUND ON WHICH YOU WALK: ITINERANT SOIL TEACHING PRACTICES

JUSSIARA DIAS DOS SANTOS¹; HUMBERTO CATUZZO²

1 - BACHAREL EM HUMANIDADES E Graduanda EM GEOGRAFIA-LICENCIATURA, UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI (UFVJM), DIAMANTINA/MG, BRASIL.

2 - PROF. DR., CURSO DE GEOGRAFIA, LICENCIATURA, FACULDADE INTERDISCIPLINAR EM HUMANIDADES, (FIH), UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI (UFVJM), DIAMANTINA/MG, BRASIL.

E-MAIL: JUSSISANTOSGEO123@GMAIL.COM HUMBERTO.CATUZZO@UFVJM.EDU.BR

Abstract: The present paper is the result of a university extension project carried out in 2018, and discusses soil pedagogical practices utilized in public schools in Diamantina, MG, Brazil. It seeks to facilitate the understanding of soils, based on the reality of the perspectives of students in Elementary and High School, and to associate them with environmental education, landscape analysis and recreational activities. Based on the practices employed in the Soils and Landscapes discipline, and through simple, everyday materials, the different types of soils are presented, as well as their physical and chemical properties, natural and anthropic landscape modifications, and their importance to the natural and ecological equilibrium. Approximately 1,210 students and teachers were involved and trained. The project also helped students from UFMJM to learn about their future professions, enabling them to contribute towards the improvement of Geography teaching in basic al education.

Resumo: Um projeto de extensão da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) executado entre 2018-2019 abordou práticas pedagógicas de ensino de solos nas escolas públicas de Diamantina, MG, Brasil, objetivando facilitar a compreensão dos solos a partir da realidade dos alunos dos níveis de ensino Fundamental II e Médio e associá-los à educação ambiental, análise da paisagem e ludicidade. Práticas realizadas na disciplina de Solos e Paisagens por meio de materiais simples, extraídos do cotidiano, exemplificam os diferentes tipos de solos e suas propriedades físicas e químicas; as modificações da paisagem de forma natural e antrópica, e a importância dos mesmos no equilíbrio natural e ecológico. Aproximadamente 3.500 pessoas foram atingidas e capacitadas, dentre alunos das escolas, professores e discentes do Curso de Geografia, incluindo estagiários e voluntários. O projeto contribuiu também para que alunos da UFMJM pudessem aprender sobre sua futura profissão, capacitando-se para contribuir na melhoria do ensino de Geografia no ensino básico.

Citation/Citação: Santos, J. D. dos, & Catuzzo, H. (2020). O chão que você pisa: práticas itinerantes para o ensino de solos. *Terraê Didática*, 16, 1-14, e20004. doi: 10.20396/td.v16i0.8657202.

Keywords: Public Schools. Courseware. Extension. Learning.

Palavras-chave: Escolas Públicas. Material didático. Extensão. Aprendizagem.

Manuscript/Manuscrito:

Received/Recebido: 25/10/2019

Revised/Corrigido: 08/11/2019

Accepted/Aceito: 30/01/2020



Introdução

Este trabalho é fruto de ações do projeto extensionista voltado para o ensino de solos no Ensino Fundamental I, II e Médio de escolas públicas. Inicialmente foram desenvolvidas práticas em escolas de Diamantina/MG. Posteriormente, com a rede de contatos tanto da bolsista quanto do supervisor do projeto *O chão que você pisa: práticas itinerantes para o ensino de solos* foram estabelecidas parcerias com professores de Geografia em Presidente Kubitschek e Datas, sendo estes recém-formados em Geografia pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) que atuam no ensino público da região.

Assim, as escolas nas quais houveram intervenções em 2018, foram: E.E. Profa. Ayna Tor-

res; E.E.Prof. Leopoldo Miranda; E.E.PIO XII; E.E.João Hermenegildo Caldeira. Já em 2019 foram: E.M.Profa. Vicentina Gomes Ribeiro Ávila; E.E.João Hermenegildo Caldeira; E.E.Prof. Gabriel Mandacaru; E.E.Prof. Leopoldo Miranda; E. E. Profa. Ma. Augusta Caldeira Brant, E.E.Profa. Isabel Mota e E.E. Profa. Ayna Torres.

O presente estudo se justifica, pois, a cobertura pedológica ainda é bastante negligenciada na geografia escolar, ficando restrita ao livro didático com pouca ou nenhuma discussão aprofundada do tema (Silva, Falcão & Sobrinho, 2008). O mesmo possui grande relevância no nosso dia a dia, pois está presente em nossas vidas tanto no meio urbano, quanto rural. Assim, é fundamental que o estudante compreenda por meio de práticas pedagógicas, o

papel dos solos na interação com os demais elementos do meio, assim como, sua gênese e formação, distribuição espacial, bem como, os cuidados para manejo e conservação.

Atualmente, são poucas as aplicações de práticas de ensino que contribuem para o aprendizado de solos, principalmente nas escolas públicas de Diamantina/MG. Mesmo os livros didáticos raramente oferecem subsídios para a dinamicidade do estudo da pedologia.

Steffler et al. (2012, p.2) afirmam que “os professores que trabalham o tema ‘solo’ no Ensino Fundamental carecem de formação/capacitação específica para ensinar os conteúdos”. Porém, é importante traçar um paralelo quanto à formação do professor e o ensino tradicional que em muitas escolas brasileiras ainda é uma realidade. Por se tratar de um tema complexo e pouco integrado na Geografia, até mesmo no âmbito docente, os professores encontram dificuldades para abordar o ensino de solos.

Isso se deve, principalmente, à formação dos professores que, em geral, não conseguem adaptar os temas para a realidade local ou regional, o que torna o conteúdo da disciplina de Geografia, por exemplo, pouco atrativo aos alunos (Steffler et al., 2012, p. 02).

Ainda no mesmo raciocínio, Cunha (2005) acrescenta que o professor do ensino fundamental tem dificuldades de enxergar o solo como um elemento da paisagem, e o ensino da pedologia, torna-se mecânico e sem utilidade para o aluno. Nesse sentido, nota-se que na dificuldade dessa abordagem, o docente acaba por prender-se em aulas expositivas, utilizando como recursos de aprendizagem, às vezes único, os livros didáticos.

Objetivo e justificativas

Partindo desse contexto, o presente trabalho tem como objetivo apresentar os resultados do projeto de extensão “o chão que você pisa: práticas itinerantes para o ensino de solos” para concluir se o mesmo foi eficaz ao público atingido. Este teve como principal objetivo inserir nas aulas de Geografia das escolas públicas de Diamantina/MG e nas de seus respectivos distritos, o ensino de solos por meio de práticas e dinâmicas pedagógicas que vise à interação do aluno com o conteúdo, como forma de facilitar a compreensão do mesmo sobre o solo.

Desta forma, a introdução dos estudos pedológicos sobre o ângulo de caráter sustentável e conscientizador se faz necessário como forma de conservação e proteção do solo e, sobretudo, de conscientização ambiental para melhoria da sociedade e proteção do meio ambiente (Carvalho & Rampazzo, 2017).

Nessa perspectiva, pode-se presumir que atividades práticas como os experimentos simples realizados em maquetes e outros recursos didáticos, podem viabilizar melhorias para o processo ensino-aprendizagem, pois, por natureza, são instigantes, permitindo que alunos e professores realizem um ensino com possibilidades de ser problematizado e ressignificado (Botelho, Marques & Oliveira, 2019, p.231).

Materiais e métodos

Os métodos que norteiam a pesquisa do presente trabalho baseiam-se em um levantamento bibliográfico sobre trabalhos na área de práticas de solos em escolas, para a contextualização e fundamentação teórica. Posteriormente, foi elaborado o cronograma das atividades a serem desenvolvidas ao longo de um ano do projeto de extensão em conjunto com os professores parceiros. Em seguida, partindo do entendimento que no universo escolar, as disciplinas básicas são orientadas por documentos balizadores da educação como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998), Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) e o Currículo Básico Comum de Minas Gerais (CBC, 2000) para a execução das ações práticas nas escolas.

Visando a aplicação de solos dentro das escolas do ensino básico, o projeto teve como fundamento os conteúdos desenvolvidos nas disciplinas de Solos e Paisagens, Fundamentos de Geologia, Educação em Geociências e disciplinas afins da Geografia Física do Curso de Licenciatura em Geografia/UFVJM, por meio de práticas pedagógicas. Estas foram cedidas ao Laboratório GAIA (Geociências, Arte, Interdisciplinaridade e Aprendizagem), que também mantém um acervo de práticas pedagógicas confeccionadas pelos alunos do Curso em diversas disciplinas ao longo dos semestres.

O Projeto GAIA, (Geociências, Arte, Interdisciplinaridade e Aprendizagem) criado em Diamantina, Minas Gerais, é um espaço de divulgação científica da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) em parceria com a UFMG com a finalidade de auxiliar a transmissão

do conhecimento em Geociências e suas interfaces diretas com a Geografia, Ciências e demais áreas de conhecimento de forma lúdica e artística para alunos da educação infantil, fundamental, médio e superior assim como para a comunidade em geral. Por meio de práticas pedagógicas lúdicas, o raciocínio é estimulado de forma prazerosa e a motivação em aprender é resgatada, é possível expressar, assimilar e construir a realidade; é possível aprender qualquer disciplina utilizando-se da ludicidade (Santos et al., 2014, p. 89).

Por tratar-se dos resultados de um projeto de extensão, cuja principal finalidade era levar práticas de ensino as escolas, também foi analisado o mapa de solos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007) e o Manual Técnico de Pedologia do mesmo instituto. Para realização de atividades em sala de aula, foi necessário, conforme Falconi, Toledo e Cazetta (2013) haver por parte do professor, uma pré-disposição à mudança, uma vez que o professor precisa permitir-se aprender com o aluno e estabelecer uma nova sequência das atividades cotidianas junto as suas turmas, inovando suas aulas.

Em suma, a partir das parcerias realizadas com professores de Geografia das escolas públicas de Diamantina, conseqüentemente surgiram demandas em atender a turmas do Ensino Fundamental II e Médio dos Distritos de Datas e Presidente Kubitschek, além das turmas de 6º e 7º anos da disciplina de Biologia. Foram atingidos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental I, dos 6º, 7º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental II e 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio, tomando como referência os relatórios mensais de bolsa entregues à Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da UFVJM, em 2018 e 2019. Portanto, o projeto foi adaptado a partir das demandas dos professores e da disponibilidade de aulas cedidas ao projeto, bem como a disponibilidade em realizar visitas ao Laboratório GAIA (Fig. 2A e B).

Para introdução do projeto no ambiente escolar e por uma questão de estratégia de atuação junto aos alunos, foram realizadas reuniões com os professores parceiros para análise dos conteúdos estudados nos livros didáticos por série e turma trabalhadas, respeitando o calendário escolar, e as demandas apresentadas pelos professores, sendo consultados também os documentos balizadores educacionais.

No momento de aplicação e construção das práticas de ensino dentro das escolas com os alunos e professores, tanto em Diamantina, quanto nos distritos mencionados, foi possível construir

coletivamente o saber pedagógico sobre os solos. Na identificação das propriedades físicas e químicas do solo, como porosidade e granulometria foi possível ensinar a partir do toque e manuseio para percepção da diferença de tamanho dos grãos, além de adicionadas porções de água nas amostras para visibilidade do processo de infiltração da mesma nos poros das amostras de solos, bem como associação e toque em amostras de açúcar, sal e amido de milho, para identificação das frações de areia, silte e argila.

Para tanto, optou-se pela utilização de materiais simples, de fácil acesso do dia a dia, recicláveis e de baixo custo, para oferecer aos professores em processo de capacitação a possibilidade de replicar a prática em outros momentos oportunos. Foram utilizados principalmente: água, diferentes amostras de solos da região, sementes, esponjas, garrafas PET, isopor, tintas diversas, papel, pincéis, copos descartáveis e maquetes prontas. Em sua grande maioria, o material utilizado na confecção das atividades práticas era oriundo de descartes, além dos solos, mostrando assim, de que é possível realizar grandes trabalhos sem o emprego de materiais caros.

Para despertar o interesse nas aulas e dinâmicas, foi utilizado um método adotado por Muller et al. (2017) em relação à linguagem menos técnica, de fácil compreensão e acessível à realidade do aluno. Até o nome do projeto busca uma aproximação com linguagem menos técnica e com fácil assimilação com os solos. A todo o momento eles eram instigados a novos desafios, objetivando respostas próprias. O ponto de partida são as experiências trazidas pelos alunos; a aprendizagem se efetiva mediada por perguntas que permitem investigar um problema. Este processo se torna quase que um jogo entre professor e aluno, como uma “pedagogia da pergunta”. Além disso, os alunos puderam aprender brincando, visto que por meio da análise do mapa de solos, os alunos puderam montar quebra-cabeças e, posteriormente trocar informações com os demais colegas sobre o que aprenderam.

Muller et al. (2017) enfocam a importância de preparar os jovens como formadores de opiniões, que atuem em prol da preservação e conscientização ambiental voltada para o recurso natural solo. Nesse sentido, nota-se a importância do estudo dos solos locais. A partir da observação e discussão sobre os solos do Brasil, com ênfase nos solos que formam as paisagens dos alunos sobre a Serra do Espinhaço Meridional (SEM), localização de Diamantina e região, foram solicitados aos alunos que

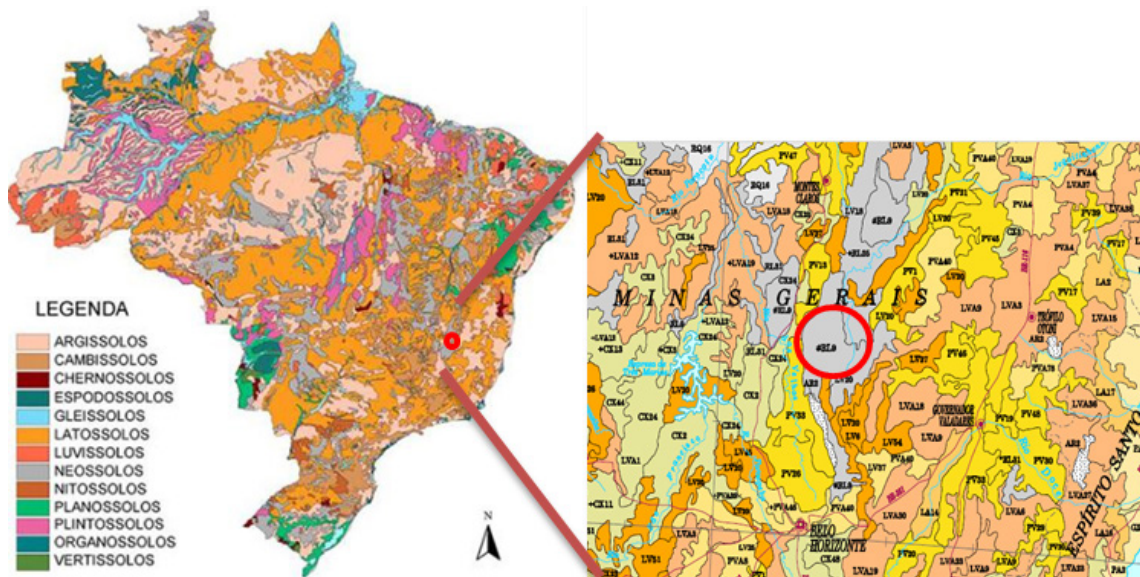


Figura 1. Mapa de solos do Brasil com foco na Serra do Espinhaço Meridional

montassem quebra-cabeça do mapa da Figura 1 e analisassem os tipos de solos relacionando com a realidade, vivência e percepção de cada um acerca desta realidade, para saber se a mesma se constatava, o que de fato aconteceu. A predominância dos Solos da SEM são os solos mais rasos (Neossolos) e com baixa fertilidade devido ao elevado grau de acidez, com pH elevado e presença de quartzo, o que confere à vegetação o aspecto tortuoso e de baixo porte, ditando o aspecto visível das paisagens peculiares desta região.

O mapa de Solos adotado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007) foi utilizado nas atividades do projeto devido à importância em apresentar aos alunos os documentos disponibilizados pelos institutos de pesquisa do país, bem como, as fontes que informam as características pedológicas e geológicas da região, que são facilmente observados no dia-a-dia por meio do conhecimento popular. Além disso, o mapa de solos do IBGE (2007) foi apresentado aos alunos em forma de jogo de quebra-cabeças (Fig. 3CeD) visando tornar as terminologias que, a primeira vista, são estranhas aos alunos, menos complexas, para que os mesmos pudessem fazer a relação com os solos das suas ruas e fundo de quintais.

O objetivo inicialmente era apenas levar o projeto de solos para dentro das escolas por meio de práticas. Entretanto, em 2018, obtivemos resultado positivo com a disponibilidade da professora de Geografia, foi realizado um trabalho de campo de Diamantina a Barão do Guaicuí com alunos do 1º ano do E.M. em um sábado letivo aonde foi possível observar as paisagens e os diferentes tipos

de solos que as compõem, bem como, os processos de erosão e uso da terra para processos agrícolas e os diferentes tipos de intemperismos.

O conceito de SOLO

No que diz respeito ao conceito de solo, pode-se dizer que este é bastante diversificado dentro da ciência, e as áreas do conhecimento que se dedicam ao estudo do solo o utiliza com diferentes percepções. Assim, adotaremos aqui a definição de Ruellan (1988), pela sua definição com elementos diversos e melhor assimilado pelos alunos nas escolas quando explicado o conceito de solo. Assim, sendo o solo é o resultado das alterações dos agentes internos e externos da Terra, pelo qual é capaz de manter a vida terrestre, pois é sobre o solo em que as atividades humanas se realizam. Assim, “O solo é o resultado de diferentes formações geológicas, de variados tipos de clima, de muitas formações vegetais, de uma variedade de formas de relevo, do fator tempo e, ainda das mais variadas formas de uso e ocupação humana” (Ruellan, 1988, p.120).

Cabe ainda ressaltar que apesar das várias definições de solo e a utilização deste conceito por Ruellan (1988), os conceitos iam sendo construídos com os alunos, portanto, todos os conceitos aqui apresentados foram importantes em algum momento do projeto por não ser utilizado um conceito fixo, mas sim, aquele que a turma mais se adequava e melhor entendia.

Para Troppmair (2000), “é um ambiente natural extremamente complexo, resultado da alteração das rochas pela ação conjunta de um número limitado

de fatores de gênese como: material de origem, clima, organismos vivos, topografia e tempo geológico”. Segundo Beck et al. (2000),

Corpo natural da superfície terrestre, constituído de materiais minerais e orgânicos resultantes das interações dos fatores de formação (clima, organismos vivos, material de origem e relevo) através do tempo, contendo matéria viva e em parte modificado pela ação humana, capaz de sustentar as plantas, de reter água, de armazenar e transformar resíduos e suportar as edificações.

De acordo com o Soil Survey Manual (1951), “são corpos naturais que compõem a superfície da Terra, base para a sustentação das plantas apresenta propriedades definidas que são integradas ao clima e organismos, os quais atuam sobre o material de origem, condicionando o relevo durante o tempo”. Para Vieira (1975), “este é uma superfície inconsolidada, a qual recobre as rochas mantendo a vida animal e vegetal da Terra. É composto por camadas, se diferenciando pelas ações física, química, mineralógica e biológica, as quais ao longo do tempo sofre influência do clima e da própria atividade biológica”.

Já o Manual Técnico de Pedologia do IBGE (2007) conceitua o solo como:

Solo é a coletividade de indivíduos naturais, na superfície da terra, eventualmente modificado ou mesmo construído pelo homem, contendo matéria orgânica viva e servindo ou sendo capaz de servir à sustentação de plantas ao ar livre. Em sua parte superior, limita-se com o ar atmosférico ou águas rasas. Lateralmente, limita-se gradualmente com rocha consolidada ou parcialmente desintegrada, água profunda ou gelo. O limite inferior é talvez o mais difícil de definir. Mas, o que é reconhecido como solo deve excluir o material que mostre pouco efeito das interações de clima, organismos, material originário e relevo, através do tempo (IBGE, 2007, p.31).

Neste contexto, pode-se ser inserida a problemática da questão ambiental crítica, pois, a partir das intervenções antrópicas favorece a transversalidade, adaptando à realidade do aluno, de forma que, por meio de práticas de ensino, ele consiga relacionar a importância e as consequências da relação entre ser humano-natureza-mercado, nas escalas locais, regionais e global. Como recurso, optou-se por disponibilizar materiais para o aluno realizar experimentos de forma lúdica e simples na sequência didática: formação dos solos pelos

agentes endógenos e exógenos que formam o relevo e podem ser alterados pela ação do tempo e pela ocupação do homem, que transforma as paisagens no processo de ocupação cultural e muitas vezes, geram degradação ambiental/ erosão, conforme o a Fig. 2, sempre discutindo a transversalidade intrínseca ao tema.

Para Botelho, Marques e Oliveira (2019), é importante destacar a necessidade de uma abordagem sobre a origem e formação dos solos, segundo os autores,

Percebe-se que o conceito de rocha conforme a Geologia é bastante abrangente, caracterizando, portanto, em sentido amplo, a estrutura geológica da Terra. Os diversos tipos de rochas são caracterizados ao longo do tempo geológico, tendo, portanto, modificações de matérias, a partir de ciclos. O Ciclo das Rochas é uma teia complexa de transformações da matéria, desde muito rápidas até extremamente lentas, que, em conjunto, no contexto da Tectônica de Placas, determinam modificações no reino mineral (Carneiro, Gonçalves & Lopes, 2009). A abordagem do ciclo das rochas requer conhecimentos básicos sobre os conceitos de rocha-matriz, minério, mineral, pedologia, pedogênese, horizonte, intemperismo, etc., todos importantes para viabilizar melhores entendimentos sobre a origem e formação do solo. (Botelho, Marques & Oliveira, 2019, p.236).

Portanto, alguns dos conceitos-base utilizados durante a realização das práticas foram, não somente, mas principalmente: ciclos de rocha, tectonismo, formação de solo e suas diferentes cores, propriedades, texturas e tipos, intemperismo, agentes endógenos e exógenos, agentes climáticos, erosão e degradação dos solos.

A abordagem dos Solos nos PCN's e BNCC

Nos livros didáticos ainda se nota que os solos são negligenciados na sua totalidade, na relação com a formação das paisagens, manutenção da vida terrestre de fauna, flora e humana. No entanto, é importante ressaltar o caráter transversal e interdisciplinar proposto no PCN (1998) aplicado ao ensino fundamental II que pouco é desenvolvido no cotidiano do ambiente escolar, mas que contribui para a dinamicidade do conteúdo quando bem articulado e empregado de forma eficiente e condizente com a realidade do aluno, bem como a importância da sequência e aprofundamento dos conteúdos relacionados aos solos nos anos seguintes.

É fundamental tratar os componentes da natureza nas suas especificidades, mas sem perder de vista que muitos dos seus mecanismos são interativos. Por exemplo, é fundamental relacionar o clima e a vegetação, os solos e o relevo, ou ainda como clima, solos e relevo se inter-relacionam. Isso pode ser proposto por meio de estudos de caso, de temas de relevância local a partir da realidade dos alunos. Essa é também uma das oportunidades de transversalizar com os temas de ambiente, saúde, pluralidade cultural, e mesmo com ciências em que coincidem muitos dos conteúdos a serem desenvolvidos quando se trata do estudo da natureza. (Brasil, 1998, p.62).

Nesse sentido, conforme Cavalcante *et al.* (2016), é fundamental que o professor se utilize de metodologias diversificadas, materializando o conhecimento, com uma sequência didática interdisciplinar utilizando-se de recursos didáticos diversos para que o aluno, mesmo estudando as partes, seja conduzido a compreender o todo.

Já o BNCC (2018, p. 558), que substituiu o PCN (1998) como documento balizador em vigor atualmente, traz como uma das competências das ciências humanas e naturais “Contextualizar, analisar e avaliar criticamente as relações das sociedades com a natureza e seus impactos econômicos e socioambientais, com vistas à proposição de soluções que respeitem e promovam a consciência e a ética socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional, nacional e global”.

Dentro deste contexto, o PCN (1998), ressalta que para pensar o espaço é necessário “compreender de forma subjetiva a paisagem como lugar, a qual ganha significados para os que nela vivem e constroem”. Assim, uma estratégia utilizada para a aproximação do conteúdo de solos, foi fundamentando a construção de conhecimento de forma mútua, lúdica e participativa. Verificou-se a realidade do aluno de cada escola, buscando construir o diálogo e, assim adaptar os conteúdos as suas realidades e vivências do cotidiano, como forma de aproximá-los do conteúdo ensinado, incentivando e provocando-os a interação e a atribuição de significados para a construção dos seus próprios aprendizados.

Ainda de acordo com o PCN (1998), o professor de Geografia deve possibilitar aos alunos o entendimento do seu contexto mediante as relações sociedade com a natureza. Sendo assim, é importante que os alunos compreendam: “como e por que suas ações, individuais ou coletivas, em relação aos valores humanos ou à natureza, têm

consequências – tanto para si como para a sociedade” (PCN, 1998).

Práticas no Ensino de Solos na Geografia

Para Melo, Meirelles & Garcez (2016, p.61), as práticas de ensino são componentes da práxis aliada à teoria, ou seja, são nas palavras dos autores “uma unidade que não se confunde com identidade, mas se representam em uma relação conhecimento na ação, cujo significado traduz o aperfeiçoamento da prática docente, a partir da reflexão sobre a experiência”.

As práticas de ensino, de acordo com Carneiro *et al.* (2008, p.131), buscam “desenvolver nos alunos a criatividade, a habilidade de observar e compreender os processos naturais, a capacidade de analisar e integrar diferentes tipos de informação e habilidades de pensamento cíclico”. Os estudantes e professores realizam conexões mentais para interpretar. Os autores afirmam ainda que as atividades práticas e de campo são fundamentais no desenvolvimento de habilidades de observação e interpretação de fenômenos ligados às Ciências da Terra, principalmente por que a observação de campo e a associação do conhecimento com a realidade do aluno atribuem significado e importância do conteúdo a ele transmitido.

Vesentini (2014) traz contribuições importantes quando coloca a questão de que o processo educativo não se dá no processo em que o professor irá “conscientizar” o educando, mas sim, contribuir para que determinadas potencialidades do aluno se desenvolvam, tais como criticidade, logicidade e criatividade. Esta ação deve acontecer como troca de conhecimentos e experiências entre educador e educando, desmistificando a ideia de que o professor é o detentor de todo o conhecimento.

Kaercher (1999) ao citar Paulo Freire, propõe uma leitura crítica do mundo. Sendo assim, a questão ambiental que envolve o solo, está intrinsecamente relacionada a uma série de problemáticas associadas a um mundo desigual, e que deve, portanto, começar a ser analisado, entendido, discutido e assimilado durante o processo do ensino escolar, seja ele formal ou não (Kaercher, 1999). Ainda segundo o mesmo autor, o processo educativo é intrinsecamente, político, ou seja, é uma educação que vai além da instrução. Cabe então, ao professor instigar a curiosidade do aluno pelo ensino da geografia e pelas questões ambientais, bem como sociais e políticas por meio de dinâmicas interati-

vas, discussões e contextualização crítica acerca do conhecimento e aprendizado assimilado pelo aluno.

Destaca-se que uma das formas eficientes de atingir essa realidade é por meio do ensino de solos, promovendo estudos (projetos de ensino, pesquisa e de extensão) que integrem tanto a comunidade interna das universidades (professores e acadêmicos), como a comunidade externa em geral. Para tanto, há a necessidade da utilização de recursos didáticos que facilitem a compreensão, tais como a elaboração de maquetes, oficinas, cartilhas sobre uso e conservação de solos, kits didáticos, cartazes ilustrativos, desenhos, etc. (Cunha et al., 2013). Nesse sentido, o presente trabalho mostrou-se bastante eficaz e relevante.

A ciência geográfica que estuda os aspectos da superfície terrestre deve explorar de forma integrada com outras ciências as questões sobre o solo, já que a pedologia possui caráter multidisciplinar. De acordo com Silva et al. (2015), a ciência do solo utiliza-se de outros conhecimentos, como: geologia, física, química, biologia, climatologia, biogeografia etc. Assim, ela promove a interdisciplinaridade e torna mais atrativo o tema para os educandos, dado a dificuldade de abordagem do assunto e também permite compreender o porquê de o ensino de solos nas escolas públicas ainda se dar de forma descontextualizada e pouco dinâmica, em relação à realidade, tendo em vista a potencialidade da região para aulas diferenciadas.

Há, portanto, uma relação de dependência entre teoria e prática, pois, como argumenta Pimenta (2002), ambas são indissociáveis, apesar de muitas vezes se apresentarem em oposição. Desta forma, para chamar atenção do aluno para o aprendizado do conteúdo abordado, e partindo do entendimento de que, para Cavalcanti (2013), é necessário que o aluno aprenda a partir da sua própria realidade, pois, no ensino, a atividade principal é a aprendizagem. Portanto, devem ser ofertados subsídios para a dinâmica do aprendizado.

Apêndice de suporte ao professor: Descrição das Práticas

As atividades também foram registradas por meio de fotografias para divulgação no Instagram do projeto (@praticasdesolosufvjm), criado em 2019 para compartilhamento das práticas e atividades realizadas nas escolas. Alguns exemplos de práticas de ensino utilizadas pelo projeto estão resumidas a seguir:

1. Prática de Formação de Rochas – Para simular a formação de rochas ígneas, o experimento de vulcanismo é ideal, pois representa bem (Fig. 2D e E). Já para as rochas sedimentares e metamórficas, serão necessários: um recipiente transparente, um pedaço de papelão firme que caiba verticalmente dentro do recipiente, produtos encontrados na cozinha de casa em três cores diferentes, como açúcar, café e fubá. Dentro do recipiente coloque os produtos formando várias camadas de cores diferentes até a metade do recipiente para simular os sedimentos erodidos, transportados e sedimentados nas áreas mais baixas e planas, de modo que uma camada fique em cima da outra, formando tirinhas de cores diferentes para ficar bem exemplificado, uma vez que é necessário que esse material se solidifica e transforma em rocha com o tempo e compressão pelo peso. Depois, pegue o pedacinho de papelão e puxe o material que foi formado em camadas e aplique uma força/pressão arrastando o material para que o mesmo soerga até a borda do recipiente exemplificando a formação da rocha metamórfica e seus dobramentos, a partir da rocha sedimentar (Fig. 3 A e B). É importante também ressaltar que as forças internas do planeta são capazes de dobrar as rochas por pressão e temperatura. Outro fato importante é deixar claro que a partir do intemperismo, qualquer rocha pode se desgastar e formar uma sedimentar, bem como, a metamórfica pode ser formada por qualquer outra existente, inclusive ela mesma, desde que submetida a altas temperaturas e pressão.

2. Prática das Estruturas interna e externa da Terra – Utilizando uma bola de isopor média, o professor pode pintar as camadas internas da terra simulando com cores diferentes o núcleo interno e externo em tons de vermelho, o manto em amarelo ou laranja e a litosfera em tom marrom. A camada que representa os oceanos deve ser utilizada a cor azul. Pode-se usar um molde do mapa mundi para desenhar ao redor do globo, os continentes. Corte o isopor na parte superior até o meio, em formato de triângulo e com o excedente forme as paredes de fora até o núcleo no centro da bola de isopor, depois cole. Quando tudo estiver bem firme, pode pintar. É interessante

fixar o isopor em uma base. Nessa, pode ser acrescentada os elementos que compõem cada camada e suas respectivas porcentagens disponíveis (Fig. 3 H, I e Q).

3. **Prática de Vulcanismo** – Para construir o Vulcão será necessário uma base firme, preferência de madeira, uma garrafa pequena para o cone onde serão colocados os reagentes, pedaços pequenos de isopor para preencher o cone para que o vulcão não fique muito pesado, argila, vinagre, Bicarbonato e tinta vermelha para simular a lava. Ao redor da PET, coloque pedaços de isopor e cole ou amarre-os com barbante para ficarem firmes ao redor da garrafa simulando o cone. Passe ao redor, argila para fechar e atribuir ao cone o formato de vulcão. Modele até atingir o ponto ideal que preferir. Espere secar. Para realizar o experimento, basta adicionar bicarbonato, tinta e vinagre. As quantidades a serem adicionadas, dependerá do tamanho do cone do vulcão, quanto menor e estreito, menos gastará materiais e mais fácil os materiais irão entrar m reação. Se necessário, utilize um palito para misturar os reagentes dentro do cone, para que eles derramem por fora do vulcão, simulando a lava quando o vulcão entra em erupção. Pode ser colocada argila ao redor do vulcão com florestas a fim de se representar o tipo de vegetação resultante dos solos férteis geralmente associados ao intemperismo das rochas ígneas basálticas (Fig. 2D e E; 3G).
4. **Amostras de Rochas e Minerais** – Solicite aos alunos que tragam de casa amostras de rochas e minerais diversos, para que junto com o professor em sala, seja montada uma caixinha com diferentes tipos de rochas e minerais. Coloque etiqueta com os devidos nomes em todas as amostras, e separe a partir dos seus processos de formação, sejam eles de origem ígneas, metamórficas ou sedimentares. Ao final, cada aluno poderá construir em casa sua própria caixinha de rochas e minerais. As Amostras também podem ser coladas em uma plaquinha de base de madeira, em formato pequeno para que o transporte e manuseio sejam facilitados. Também funciona bem, seguindo os mesmos princípios (Fig. 3E).
5. **Prática do Perfil de Solos** – Em uma caixa de papelão, cole 4 divisórias perpendiculares

ao fundo da caixa. Para o primeiro compartimento, cole no fundo da caixa apenas rocha, formando o Horizonte R da rocha matriz. No segundo compartimento cole rochas e um pouco de solo no topo do compartimento simulando os processos iniciais de intemperismo da rocha e formação de um horizonte C e A. No terceiro compartimento diminua o tamanho do horizonte R, adicione Solos com cores diferentes para o Horizonte B e A. Já no último compartimento, restrinja o tamanho do perfil R, aumente o horizonte B e A, e adicione Matéria Orgânica e simule vegetação no topo do horizonte. Ao Final borrife cola em todos os compartimentos para as amostras de solos e rochas fiquem presas e firmes dentro da caixinha e bem separadas umas das outras em cada estágio. Assim, pode se representar desde a rocha inconsolidada, solos jovens até os solos maduros, antigos e profundos (Fig.2C).

6. **Prática de Infiltração e porosidade** – corte-se uma garrafa pet e usa-se a parte superior como um funil, cheio de solo arenoso e argiloso, suspenso em um suporte. Adiciona-se água e conta-se quanto tempo a água demora a cair na boca da garrafa, devido a diferença de granulometria e porosidade dos solos. Além disso, podem ser colocadas amostras de areia e argila em potinhos com buraco no fundo e um suporte para reter a água. Em seguida, pode adicionar água para observar qual amostra será mais facilmente infiltrada. No caso do solo arenoso, devido ao tamanho dos grãos há dificuldade em reter água e manter-se firme como a argila, que possui os poros menores. (Fig.2F).
7. **Prática de germinação** – em potes com os três tipos de solo, os alunos acrescentam sementes de feijão e água, após uma semana os alunos vão anotando o tempo e tamanho de germinação da planta em cada tipo de solo. É importante que os mesmos compartilhem suas experiências com os demais colegas, apresentando suas dificuldades, erros e acertos no processo de efetuação da prática (Fig.3 J e L) e os seus resultados observados, como o crescimento da planta ao longo das semanas em função dos nutrientes do solo, água e luz.
8. **Prática de Erosão** – Para simular erosão são necessárias duas ou três garrafas PET, solo em boa quantidade, uma tesoura para cortá-la, um

recipiente para segurar água quando a mesma infiltrar no solo, sementes, matéria orgânica e um recipiente com água. Após cortar e retirar uma parte do meio das garrafas, abrindo um buraco, acrescente o solo até a borda, de forma que não derrame quando acrescentar a água. Uma das garrafas fica com o solo exposto. Em outra, acrescente por cima do solo as folhas secas, galhos e demais materiais orgânicos disponíveis. Na terceira garrafa, plante sementes de fácil germinação (recomenda-se o alpiste pelo rápido nascimento e crescimento), espere crescer um pouco. Em sala, peça aos alunos para colocar todos juntos a água nas três amostras e esperar para analisarem o resultado. Instigue-os com perguntas sobre as causas que levaram aos fatos observados, sendo que quanto mais vegetação, mais limpa a água sairá e quanto menos vegetação, mais escura será a água devido ao processo de lixiviação dos sedimentos da camada superficial do solo, gerando erosão, empobrecimento e a consequente acidez e perda de nutrientes. A prática pode ser efetuada apenas com o solo e exposto e solo com matéria orgânica. Também funciona. (Fig. 2G).

9. **Prática de Cores** – estudantes podem coletar solos de diversos locais e profundidades, e trazer pequenas amostras para a escola. As amostras deverão ser secas em jornal e então guardadas em pequenos frascos ou em caixinha, podendo criar, assim, uma caixinha de cores de solos da região (Fig. 2I). Alguns podem, inclusive, ser usados pelas crianças em pinturas.
10. **Prática de GeoTintas** – Em copos descartáveis, pode-se colocar pequenas amostras de solos de cores variadas, uma em cada copo, desde que sejam peneiradas depois da coleta, para que os aspectos dos desenhos com a tinta fiquem uniformes. Após acrescentar os solos nos copos, pode-se acrescentar cola branca e depois água, sempre mexendo com um pincel até formar uma mistura homogênea, firme e totalmente diluída e pronta para ser utilizada em folha sulfite para realização dos desenhos pelos alunos (Fig. 2J). Como apanhado geral, foi explicada aos alunos a importância da preservação das pinturas rupestres abundantes em abrigos na região, principalmente a partir do mineral hematita, que compõe rochas

ferruginosas, bem como demais artefatos arqueológicos, visto que o tema fazia parte da realidade de muitos alunos, principalmente em Datas e Presidente Kubitschek.

11. **Quebra-Cabeças** dos ciclos das Rochas e do Solo; Erosão; Deslizamento e Mapa de Solos do Brasil – Busque ou elabore um esquema que relacione os ciclos das rochas e formação de solos, de forma que apresente setas indicando quando há transformação de um estágio para outro, desde o inicial de formação das rochas ígneas, sedimentares e metamórficas, até o processo de intemperismo que ocasionam os diferentes tipos de solos. Pode imprimir a imagem do esquema e colar em E.V.A ou um material mais resistente ao manuseio e recortar em formatos geométricos para os alunos montar o quebra-cabeça. Após a montagem, peça para os alunos expliquem o que eles entendem a respeito da imagem formada. O mesmo processo pode ser feito utilizando uma imagem de deslizamento de massa em estradas, assim como o mapa de solos do Brasil, e erosão superficial em solo exposto, por exemplo. Utilize a criatividade! (Fig. 3 C e D).

Resultados e discussão

Apesar de um número significativo de publicações científicas com sucesso no ensino de solos por meio de práticas pedagógicas, notou-se que nas turmas das escolas visitadas, o tema “solos” ainda é pouco abordado nos livros didáticos e também dentro de sala pelos professores. Nesse sentido, a atuação do projeto nas escolas deixa como resultado para os professores, a possibilidade de realizar práticas pedagógicas para se ensinar os solos e as geociências no geral como uma alternativa viável e simples, porém, bastante eficaz, conforme se constatou ao final de dois anos de execução do projeto.

Ou seja, para o ensino de Geografia em Diamantina, as práticas se mostraram bastante eficazes a partir dos relatos orais, escritos, desenhos e também da boa participação e interação dos alunos, evidenciando a eficácia e a importância de tornar as aulas mais dinâmicas, trabalhando prática e teoria em conjunto, adaptando para a realidade do aluno de forma que o conteúdo de solos se torne mais atrativo para todos os envolvidos, fugindo do famoso “decoreba”, e possibilitando alternativas

aos professores trabalhar os solos no ensino público de forma mais criativa e interessante, como aprendizado e capacitação para a vida.

Ao final da intervenção do projeto extensionista nas escolas, como forma de avaliação dos conteúdos explanados no projeto, foi solicitado que alunos fizessem pequenos relatos sobre o que conseguiram aprender. Estes poderiam se dar na forma livre (escrita, desenhos, oral) por meio de resumos, desenhos, poesia e outras formas que melhor julgassem para representar as experiências e o conhecimento por eles construído e assimilado (Fig. 2 M). Além de maquetes prontas, algumas foram construídas com os alunos e professores a partir da viabilidade de locomoção dos materiais até as escolas (Fig. 2). Todos os relatos e sínteses dos conteúdos, bem como os desenhos em GeoTintas foram recolhidos pela bolsista do projeto como fins de comprovação das atividades realizadas junto à PROEXC, além de ter sido feita análise dos desenhos e textos dos alunos. Dessa forma, notou-se a efetividade do projeto em relação ao aprendizado dos alunos mediante o *feedback* positivo das sínteses elaboradas, mostrando uma síntese correta acerca do conteúdo abordado.

Por meio da extensão, os alunos puderam compreender a importância dos solos para a humanidade. Tal fato pode ser constatado por meio dos relatos e pela melhoria nas notas bimestrais a partir do conteúdo estudado, segundo relatos dos professores. Constatou-se também que os alunos melhoraram a compreensão acerca dos processos de formação dos solos, seus diversos tipos e variedades de cores, composição mineralógica, porosidade, textura, além da importância da cobertura vegetal no solo para a manutenção da umidade, evitando a erosão e degradação dos solos, como formas de análises críticas sobre a problemática ambiental, bastante debatida, além da atuação antrópica nesse processo (Figs. 2 e 3).



Figura 2: Ações desenvolvidas ao longo de 2018. A e B: Visita de alunos no Laboratório GAIA, Campus I da UFVJM. C, D, E, F, G: Exposição do projeto nas escolas de Diamantina/ MG com material didático e elaboração de práticas e experimentos de vulcanismo, infiltração, porosidade e erosão pelos alunos. H: Aluno realizando experimentos na escola de Presidente Kubistchek/MG. I, J: Oficina de Geotintas realizada na escola de Datas/MG. L: Palestra na Casa da Glória, Diamantina/MG, sobre a Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço, aspectos físicos e históricos da Casa e da Cidade, em parceria com professores de Biologia, Química, História e Geografia. M: Relato escrito com desenho elaborado por aluno com resumo do que aprendeu sobre solos.



Figura 3: Práticas e atividades desenvolvidas no projeto em 2019. A e B: Simulação de Formação de Rocha Sedimentar e Metamórfica. C e D: Quebra-cabeça de erosão, formação de solo e Mapa de Solos do Brasil do IBGE. E, F e G: Apresentação do Projeto nas duas escolas do município de Datas/MG, com placa de rochas e minerais, experimento de erosão e de vulcanismo. H e I: Estruturas da Terra e Perfil de Solos, amostras de solos e rochas. J e L: Apresentação dos alunos sobre suas Práticas de Germinação aos demais colegas. M e N: Apresentação das atividades do projeto em eventos científicos da UFVJM. O e P: Exposição das práticas com brincadeiras em evento de intervenção pedagógica em Datas/MG. Q: Práticas apresentadas nas escolas: estrutura da terra, minerais e rochas, perfil de solos, fósseis, amostras de solos, simulação de erosão. R, S e T: Visita Técnica ao Instituto Eschwege e trabalho de campo em Barão do Guaiçuí em turmas diferentes, analisando as paisagens com seus respectivos solos que sustentam as vegetações; erosão e processos agrícolas no campo. U e V: Análise do quintal e da horta da escola, onde foram observados os solos, matéria orgânica em decomposição, textura e granulometria de solos encontrados na horta e ao redor da escola.

O projeto de extensão foi de suma importância também para os discentes do curso de Geografia da UFVJM que tiveram participação direta, pois os mesmos puderam compreender e aprender sobre a sua futura profissão. Os graduandos aprenderam a relacionar as questões teóricas e práticas e como são importantes para o processo de ensino nas escolas como um tema conectado a outros temas da Geografia e demais áreas das geociências. Também contribuiu no que tange a orientação dos professores da rede básica, capacitando-os e colaborando na qualidade do ensino de solos para a Geografia escolar, principalmente devido ao uso de materiais simples, reutilizáveis, de fácil acesso e manuseio, permitindo ofertar ao professor inúmeras possibilidades de abordar os solos didaticamente.

Foram atingidas aproximadamente 3.500 pessoas com o projeto, entre alunos das escolas, professores, corpo profissional das escolas, voluntários do GAIA, discentes do curso de Geografia, assim como aqueles inseridos dentro das escolas nos Estágios Supervisionados. Os estagiários contemplados pelo projeto também foram fundamentais para o transporte dos materiais até as escolas em carro, tendo em vista que o projeto não possuía verba para custeio de deslocamento. Deste total pode ser contabilizado por meio da concessão do número de alunos das turmas contempladas, por parte dos professores, e dos relatórios entregues mensalmente à Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da UFVJM durante os anos de 2018 e 2019, sendo que no primeiro ano 1.200 pessoas foram contempladas e 2.300 pessoas em 2019.

Outro importante objetivo alcançado foi o fato de que a partir do primeiro contato com práticas e dinâmicas relacionadas aos solos, a equipe do projeto atinge pôde estar capacitando os graduandos em Geografia da UFVJM e os professores parceiros em todas as escolas onde foi possível trabalhar, para que os mesmos se tornem aptos a dinamizarem os conteúdos em suas aulas, tanto em Diamantina, quanto nos distritos, onde o projeto pode estar presente.

Na possibilidade de estender o projeto de extensão aos distritos de Diamantina, tal fato contribuiu positivamente para o desenvolvimento deste, principalmente porque pôde atingir um número maior de alunos e professores. Sabe-se que os alunos dos distritos necessitam de transporte para realizar uma visita a espaços de ensino lúdico, como o GAIA, e para ter acesso às práticas e aulas diferentes, na maioria das vezes a visita torna-se inviável pela ausência de transporte. Nesse sentido, é notável a

importância de se ter levado as práticas itinerantes até esse público, que muitas vezes não possuem contato com o ambiente acadêmico.

Além disso, é extremamente importante que ações de extensão estreitem laços entre ensino básico e superior, principalmente no Curso de Geografia-Licenciatura, que atua dentro das escolas, pois, a aproximação entre universidade e comunidade externa, funciona como um caminho possível a ser trilhado pelos alunos depois do ensino médio.

Considerações Finais

O presente trabalho representou um crescimento pessoal e profissional para a bolsista do projeto que esteve atuante dentro das escolas trabalhando com práticas de ensino enquanto metodologia eficiente no processo de ensino-aprendizagem. O que se observa ao longo de dois anos dentro das escolas, é que tanto os alunos quanto os professores foram bastante interessados e participativos em relação ao acolhimento do projeto e das práticas de ensino de solos. Assim, conforme os autores abaixo, também foram constatados os mesmos resultados.

Com a realização dos experimentos os alunos reconheceram minerais e rochas a partir das suas propriedades, identificaram os minerais e rochas e simularam a formação do solo numa sequência lógica seguindo a evolução ao longo do tempo. No manuseio dos solos, perceberam suas diferentes características granulométricas. Sentiram por intermédio do tato as frações granulométricas do solo, diferenciando-as em argila, silte e areia. Reconheceram os horizontes do solo de acordo com o seu material de origem e ainda realizaram simulações sobre a capacidade de infiltração e retenção da água em diferentes horizontes e tipos de solo. Por fim, identificaram as características dos diferentes solos e suas influências diretamente na infiltração e retenção da água (Botelho, Marques & Oliveira, 2019, 233).

No ensino básico, esta base de ensinamentos e orientações deve começar a ser plantada, como uma sementinha. Assim, cabe a cada um decidir o que fazer com o que lhe foi ensinado. No entanto, é preciso começar. Nesse sentido, este trabalho significou uma contribuição no ensino de solos no município de Diamantina e outros, visto que os professores foram capacitados e, portanto, podem se valer dos inúmeros estudos para o ensino de solos disponíveis também online, de modo a atuar ativamente com o ensino de boa qualidade nas escolas do município e região.

Kaercher (1999) traz o debate de “Como querer uma nova escola, um novo professor, se perdemos (nos fizemos perder) a paixão pelo ato de ensinar? A educação não se faz só com conhecimentos e criticidade. É preciso também “boniteza no nosso cotidiano escolar” (Kaercher, 1999, p.51). Assim como é apontado por Paulo Freire *apud* Kaercher “nos tornemos cada dia mais críticos, cada dia mais competentes sem esquecermos a dimensão da nossa paixão e da emoção”.

No entanto, NAVEGAR É PRECISO!

Alguém se atreve a vir comigo?

Referências

- Beck, F. L., Bohnen, H., Cabeda, M. S. V., Camargo, F. A. O. Kämpf, N., Meurer, E. J. *Projeto pedagógico - ensino de graduação*. Porto Alegre: Departamento de Solos da UFRGS, 26p. (Boletim Técnico, n-6).
- Botelho, J. S. Marques, J. D. O. & Oliveira, A. N. S. (2019). Experimentos em laboratório para o ensino sobre solos na disciplina de geografia. *Manaús, Educitec*, 5(10), 228-248. Ed. Especial. URL: <http://200.129.168.14:9000/educitec/index.php/teste/article/view/450>. Acesso 22.11.2019.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria do Estado de Educação de Minas Gerais. 2007. *Conteúdo Básico Comum: CBC Geografia*. Minas Gerais. URL: http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/index2.aspx#. Acesso 10.09.2019.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Meio ambiente. 1998. *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental*. Brasília: MEC/SEF. p. 167-242. URL: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>. Acesso 10.09.2019.
- Brasil. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio*. URL: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/bncc-ensino-medio>. Acesso 30.12.2018.
- Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Diretoria de Geociências Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2007. *Manual Técnico de Pedologia*. 2ª ed. n.º4. Rio de Janeiro. URL: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv37318.pdf>. Acesso 30.01.2020.
- Carneiro, C. D. R., Gonçalves, P. W., Negrão, O. B. M. & Cunha, C. A. L. (2008). Docência e trabalhos de campo nas disciplinas Ciência do Sistema Terra I e II da UNICAMP. *Rev. Bras. Geoc.*, 38(1), 130-142. doi: 10.25249/0375-7536.2008381130142.
- Carvalho, A. C. X. & Rampazzo, C. R. (2017). *O ensino do conteúdo de solos e a elaboração de materiais didáticos no 6º ano do ensino fundamental em Várzea Grande/MT*. In: XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, v. 1, p. 3418-3429. URL: <https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/article/view/1969>. Acesso 12.08.2019.
- Cavalcanti, L. S. (2013). *Geografia, escola e construção de conhecimentos*. 18ªed. Campinas, SP: Papirus.
- Cavalcante J. A. D. C., Pereira, R. S., Balieiro, A. B. & Garcia, P. H. M. (2016). O ensino de solos: a interdisciplinaridade na sequência didática. *Revista Interdisciplinar de Educação do Campus de Três Lagoas/MS, CPTL/UFMS* v. 1. URL: <https://periodicos.ufms.br/index.php/anacptl/article/view/1909>. Acesso 25.04.2019.
- Cunha, J. E., Rocha, A. S., Tiz, G. J. & Martins, V. (2013). M. Práticas pedagógicas para o ensino sobre solos: aplicação à preservação ambiental. *Terra Didática*, 9(2), 74-81, Janeiro/ doi: 10.20396/td.v9i2.8637395.
- Falconi, S., Toledo, M. C. M. & Cazetta, V. (2013). A contribuição do cotidiano escolar para a prática de atividades investigativas no ensino de solos. *Terra Didática*, 9(2), 82-93, doi: 10.20396/td.v9i2.8637396.
- Kaercher, N. A. *Desafios e utopias no ensino de geografia*. 1999. 3 ed. Santa Cruz do Sul: Edunisc.
- Melo, S. A. Meirelles, A. C. & Garcez, J. L. A. F. (2016). Educação do campo: práticas pedagógicas e formação cidadã. *Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM*, 10(1). URL: <http://200.129.168.183/ojs/index.php/igapo/article/viewFile/437/364>. Acesso 24.04.2019.
- Muller, C.A., Santin, R., Klein, C. & Sordi, A. (2017). Projeto solo e sociedade: percepção sobre a importância dos solos. *Revista Ciência em Extensão*, 13(3), 46-53, URL: https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/1457. Acesso 15.10.2019.
- Ruellan, A. (1987). Contribuição de pesquisas em zona tropical ao desenvolvimento da Ciência do Solo. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 21, Campinas, SP. *Anais...* Campinas: SBCS, 1988. p. 405-414.
- Santos, A. P., Silva, T. D., Piuzana, D., Morais, M. S. & Gontijo, B. (2013/2014). O ensino não formal em Geociências: o relato de experiência do projeto GAIA. *Revista Eletrônica de Geografia Territorium Terram*, 1(2), 87-106. URL: http://www.seer.ufsj.edu.br/index.php/territorium_terrarium/article/view/318. Acesso 12.04.2019.
- Silva, C. S., Falcão, C. L. C. & Sobrinho, J. F. (2008). O ensino do solo no livro didático de geografia. Centro de Ciências Humanas da Universidade Estadual Vale do Acaraú/UVA. *Revista Homem, Espaço e Tempo*, Ano II, número 1, ISSN 1982-3800. URL: <http://rhet.uvanet.br/index.php/rhet/article/view/29>. Acesso 20.06.2018.
- Silva, T.R., Silva, J.V.F. & Myiazaki, L.C.P. (2015). *A utilização de maquetes didáticas nos estudos de conservação e degradação dos solos no ensino fundamental*. XI

-
- Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 11, n. 4, p. 169-180. URL: http://amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/download/1283/1303. Acesso 12.04.2019.
- U.S. Department of Agriculture (1951). *Soil Survey Manual*. Washington, D. C. 503p. (Agriculture handbook, n.18).
- Steffler, M., Martins, V. M., Cunha, J. E., Rocha, A. S. & Danzer, M. (2012). *O solo como instrumento de educação ambiental*. Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), PR. 15p. URL: <https://docplayer.com.br/20222367-O-solo-como-instrumento-de-educacao-ambiental.html>. Acesso 12.06.2019.
- Tropmair, H. (2004). *A Biogeografia. Biogeografia e Meio Ambiente*. 6 ed. Rio Claro: Divisa.
- Vesentini, J. W. (2014). Ensino de geografia e luta de classes. In: Oliveira, A. E. et. al., (orgs). (2014). *Para onde vai o ensino de geografia?* 10º ed: São Paulo: Contexto,
- Vieira, L.S. (1975). *Manual da Ciência do Solo*. São Paulo, Editora Agronômica Ceres Ltda. 464p.