



EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA PARA ENSINO DE GEOCIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

CAROLINA SARAN; DANIELLE MENDES DA SILVA; BEATRIZ MUNARI; ISABELA
FELIX ZUIM

RESUMO

O trabalho destaca a importância da Educação Ambiental como ferramenta frente a problemática de crise ambiental, assunto de suma importância para a sociedade contemporânea. Dessa forma, a metodologia adotada baseou-se na realização de oficinas teóricas conjuntamente a atividades práticas, para melhor fixação dos conteúdos com o intuito de estimular a conscientização ambiental de alunos de ensino básico no Sudoeste paulista. Dentre os conceitos apresentados e discutidos neste trabalho destacam-se: solo, processos erosivos e a importância da preservação de matas ciliares. Como métrica para a eficiência da técnica de ensino adotada foram utilizados questionários iniciais e finais, com questões semelhantes em ambos para fins de comparação. Os principais resultados dessa pesquisa indicaram um grande avanço no conhecimento dos participantes, sendo que uma pequena parcela das crianças teve dificuldades em assimilar os conteúdos desenvolvidos em sala. Ressalta-se que, dentre os principais problemas para computação dos resultados obtidos estavam a dificuldade de escrita do público-alvo, a maior parte das crianças tinham dificuldade em se expressar em palavras, mas conseguiam discorrer bem durante as aulas.

Palavras-chave: Educação; Educação ambiental; Estudo dos solos; Preservação do solo; Preservação da água.

1 INTRODUÇÃO

Devido aos impactos ambientais causados pelas ações antrópicas, tornou-se necessário o fortalecimento da conscientização ambiental. Segundo Quintas (2006), para transformar as atitudes da sociedade com a natureza é preciso ações educativas, sendo uma das estratégias a Educação Ambiental (EA). Na educação formal brasileira, a EA passou a ser obrigatória com a Lei 9.795 de 27 de abril de 1999, a qual instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999). Conforme o Art. 1º dessa Lei, pode-se definir a Educação Ambiental como: [...] processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, Art. 1).

Nas instituições de educação básica, a EA deve ser implantada como uma prática educativa integrada e não como uma disciplina específica no currículo de ensino (BRASIL, 1999). Dessa forma, muitas vezes ela é fomentada apenas pelos educadores que procuram abordar a temática ambiental em suas práticas pedagógicas (Guimarães *et al.*, 2009).

A EA é um instrumento que permite discutir diversos assuntos, entre eles, um muito relevante e que deve ser mais desenvolvido é o ensino dos solos. As pessoas costumam negligenciar a importância do solo, um recurso natural responsável por várias funções ambientais, mas que costuma ser visto como útil apenas para as atividades agrícolas (Bridges; Van Baren, 1997; Lima; Lima; Melo, 2007). Além disso, o desconhecimento da importância

do solo é um dos contribuintes da sua degradação e, conseqüentemente, de diversos problemas ambientais, dado que, o uso inadequado pode acarretar processos erosivos, contaminação dos solos, assoreamento de rios etc (Lima; Lima; Melo, 2007; Muggler; Sobrinho; Machado, 2006). O solo é caracterizado como um material inconsolidado e um dos principais agentes responsáveis pela modificação das suas características é a erosão (Brady; Weil, 2013). Os processos erosivos consistem no desprendimento dos grãos de solo, transporte e deposição desses (Pinese Junior; Cruz; Rodrigues, 2008). Apesar de ser um fenômeno comum, esses podem ser acelerados por ações humanas, como a retirada da vegetação e compactação do solo (Bertoni; Lombardi Neto, 2014). Para Cogo, Levien e Schwarz (2003), a erosão acarreta danos, tornando o solo improdutivo e potencializando o assoreamento e a poluição dos corpos d’água Para proteger o solo da erosão, é essencial a presença de cobertura vegetal, uma vez que, as raízes conseguem fixar o solo, as folhas e os caules diminuem o impacto pluvial sobre ele e a vegetação aumenta a infiltração de água, reduzindo o volume que é escoado superficialmente (Lima; Lima; Melo, 2007). Se tratando da erosão em áreas marginais, temos a mata ciliar, cobertura vegetal natural presente nas margens dos corpos hídricos, como a principal responsável pela diminuição desse fenômeno (Castro; Castro; De Souza, 2013).

Conforme Muggler, Sobrinho e Machado (2006), o ensino dos solos permite com que as pessoas percebam a relevância desse recurso para o meio ambiente e para suas vidas, propiciando o interesse da sociedade em conservar e utilizar o solo de forma mais sustentável. Lima (2005), aponta que essa prática educativa, quando implantada no Ensino Fundamental I da educação básica, é responsável por ampliar a consciência ambiental das crianças.

Tendo em vista a importância da preservação do solo e as conseqüências do seu mau uso. Esse trabalho visa utilizar a Educação Ambiental como uma ferramenta para o ensino das geociências e analisar a eficácia do método utilizado. O estudo será realizado com alunos do Ensino Fundamental I em Campina do Monte Alegre, sudoeste do estado de São Paulo. Trata-se de uma região majoritariamente agrícola, com o afloramento de feições erosivas; abastecida por águas subterrâneas e com a presença de diversos corpos hídricos. Como temas escolhidos para o projeto, foram selecionadas problemáticas ambientais regionais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no município de Campina do Monte Alegre, sudoeste do Estado de São Paulo, tendo como público alvo 35 alunos 5º ano do ensino fundamental 1 da Escola Enil Boris de Moraes Ferreira Prof EMEF. Primeiramente, para avaliar o conhecimento dos alunos sobre a preservação do solo e das matas ciliares, aplicou-se um questionário inicial (questionário t0) contendo 5 perguntas (Quadro 1). Priorizou-se questões dissertativas seguidas de justificativa, evitando perguntas de sim/não, para que assim não houvesse dúvidas a respeito do conhecimento dos alunos.

Quadro 1 - Perguntas para composição do primeiro questionário.

Questão 1	Em sua opinião, o que é o solo?
Questão 2	Você já ouviu falar de erosão? Sabe o que é?
Questão 3	Você acha que a presença de cobertura vegetal no solo ajuda a preservá-lo? Se sim, como?
Questão 4	Você sabe o que é mata ciliar? Se sim, explique.
Questão 5	Você sabe qual a função de uma mata ciliar? Se sim, explique.

Fonte: Elaborado pelas Autoras, 2023.

Os dados obtidos com o questionário t0 foram tabulados e analisados com o auxílio do programa Excel®, utilizando estatística descritiva (percentual). A análise consistiu na leitura

das respostas e distribuição de pontos referente ao nível de conhecimento demonstrado em cada questão. Tal pontuação foi dividida em 3 pontos (apresentou conhecimento básico correto), 2 pontos (apresentou conhecimento de conceito incorreto), e 1 ponto (não sabia).

Na segunda etapa, visando facilitar a aprendizagem, ministraram-se as oficinas teóricas e as práticas demonstrativas (Quadro 2), elaboradas com base nas respostas no questionário t0.

Quadro 2 - Relação temas abordados e experimentos realizados em sala

Tema(s) Abordado(s)	Experimento(s) realizado(s)
Tipos de Solo	Análises táteis-visuais de solos argilosos e arenosos
Importância da vegetação ciliar, erosão do solo e assoreamento de cursos d'água	Percolação da água no solo exposto, no solo coberto por matéria orgânica seca e no solo coberto por vegetação
Disposição de resíduos e sua influência na recarga do lençol freático	Infiltração da água em um solo coberto por plástico.

Fonte: Elaborado pelas Autoras, 2023

Por fim, na terceira etapa, visando analisar a eficiência do método de EA usado, aplicou-se o questionário final (Quadro 3), com questões semelhantes às do questionário t0. Sendo as questões 4 e 5 condensadas em uma. Manteve-se o procedimento de análise e pontuação.

Quadro 3 - Perguntas para composição do questionário final

Questão 1	O que é o solo? Quais os tipos de solo?
Questão 2	O que é erosão? Como ela acontece?
Questão 3	Como a presença de cobertura vegetal no solo ajuda a preservá-lo?
Questão 4	O que é mata ciliar? Qual a sua importância?

Fonte: Elaborado pelas Autoras, 2023

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com as respostas do questionário t0 foi possível avaliar os conhecimentos-base dos 35 alunos e construir um diagnóstico baseado em quatro áreas de interesse (Quadro 4). Esse diagnóstico serviu para a elaboração das oficinas teóricas e das práticas demonstrativas. Ademais, as respostas obtidas no t0 foram transformadas em dados percentuais (Gráfico 1).

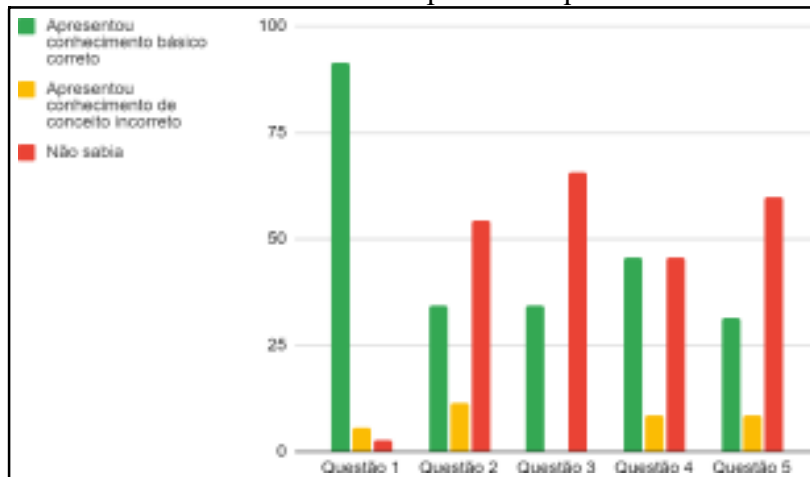
Quadro 4 - Diagnóstico de conhecimentos do questionário t0 inicial

Definição de Solo	A maioria dos alunos soube responder de forma básica e correta. Utilizando conceitos-chave principalmente como “terra” e “local onde se planta”.
Definição de Erosão	Muitos mostraram ter conhecimento básico correto sobre a definição de erosão, especificamente, sobre a erosão hídrica (principalmente erosão pluvial). Souberam identificar cenários que estão presentes no cotidiano, como “formação de valetas”, “rachaduras” ou simplesmente “buracos”. Poucos mencionaram outras fontes de erosão ou a falta de vegetação como um fator agravante.
Importância da Cobertura Vegetal na Prevenção de Erosão	Muitos souberam identificar a importância da vegetação para a qualidade do ar, regime de chuvas e nutrientes. Além de citarem questões de cultivo em lavouras, adubação, decomposição de matéria orgânica. Indicando o conhecimento básico sobre a importância da cobertura vegetal. Poucos alunos conseguiram relacionar a importância da vegetação com a prevenção da erosão.

Definição de Mata Ciliar	A maioria dos alunos soube responder de forma básica e correta. Utilizando conceitos-chave principalmente como “margem de rios” e “proteção de rios”.
---------------------------------	---

Fonte: Elaborado pelas Autoras, 2023.

Gráfico 1 - Análise das respostas do questionário t0.



Fonte: Elaborado pelas Autoras, 2023.

A primeira questão do questionário t0 indicou que 91% dos alunos tinham conhecimento correto do que é o solo, 6% apresentam algum conhecimento sobre assunto, porém descreveram o conceito incorretamente e 3% não sabiam. Com o diagnóstico realizado (Quadro 4) e o gráfico 1, constatou-se que a maioria já tinha entendimento básico do solo, logo, na realização da oficina teórica, além de abordar o que é o solo, foi aprofundado sobre o seu processo de formação. A fim de tornar a explicação mais didática e dinâmica utilizou-se de slides.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que define as aprendizagens para cada ano da Educação Básica, menciona que os estudantes do 3º ano devem estudar as características do solo, como cor, textura, cheiro, tamanho de partículas e permeabilidade (BRASIL, 2018). Apesar disso, observou-se que nenhum dos alunos do 5º ano mencionou alguma dessas características. Dessa forma, também optou-se por tratar a respeito dos tipos de solos.

Para a parte prática, os alunos fizeram análises táteis-visuais em dois tipos de solo (argiloso e arenoso). Arruda *et al.* (2021), aponta que realizar experimentos em sala é benéfico para o aprendizado, posto que, a criança se desenvolve através da sua interação com as pessoas, objetos e meio. Durante a experiência, os alunos analisaram os solos por meio do tato, sendo instigados a perceber as classes texturais, muitos apontaram que o argiloso era mais “fino” que o arenoso e que a sensação do toque era mais “gostosa/macia”. Esse momento foi utilizado para ilustrar o que foi apresentado teoricamente, explicou-se que as sensações diferiam, pois o solo arenoso apresenta partículas maiores que as do solo argiloso, sendo mais facilmente sentidas.

A segunda pergunta, “Você já ouviu falar de erosão? Sabe o que é?”, mostrou que 34% apresentaram conhecimento básico correto, 11% conhecimento de conceito incorreto e 54% não sabiam. Notando que as crianças não estavam familiarizadas com o tema, foi ensinado, com auxílio de desenhos e fluxogramas, que a erosão se trata de três processos (destacamento, arraste e deposição), destacando a água e o vento como agentes deflagradores.

Na terceira questão, “Como a presença de cobertura vegetal no solo ajuda a preservá-lo?”, apenas 20% apresentaram conhecimento correto e 80% não sabiam. As perguntas 4 e 5 trataram sobre as matas ciliares, sendo elas: “Você sabe o que é mata ciliar?” e “Você sabe qual a função de uma mata ciliar?”. Na quarta, 46% apresentaram conhecimento correto do conceito, 9% conhecimento incorreto do conceito e 46% não sabiam. Já na quinta, 31% mostraram conhecimento correto do conceito, 9% conhecimento incorreto do conceito e 60% não sabiam.

Pelo diagnóstico retratado no Quadro 4 observou-se que os alunos tinham conhecimento da importância da cobertura vegetal para a qualidade do ar, regime de chuvas e a presença de nutrientes no solo, no entanto, poucos relacionaram a existência da vegetação com a prevenção da erosão. Além disso, a BNCC aponta que um dos assuntos que deve estar presente no ensino dos estudantes do 5º ano é a conservação do solo associada a cobertura vegetal, devido a sua importância para a dissipação da energia cinética das gotas de chuva e a proteção contra os processos erosivos (BRASIL, 2018). Sendo assim, as oficinas abordaram a influência das matas ciliares na diminuição da erosão marginal.

Para demonstrar aos estudantes realizou-se um simulador de erosão pluvial, exemplificado pela Figura 1, no qual são retratadas três situações. O primeiro galão representa o cenário no qual o solo possui uma cobertura vegetal viva, o segundo o solo coberto por vegetação morta e o terceiro o solo exposto (sem cobertura vegetal).

Figura 1 - Simulador de erosão pluvial.



Fonte: Solonaescola, 2023.

Ao simular a chuva, perguntou-se aos alunos o que aconteceria em cada um dos cenários. Para o solo exposto, alguns disseram que a água, coletada no pote amarrado ao bocal do galão, sairia “suja”, para o solo com cobertura vegetal morta, disseram que a água sairia “menos suja” e na situação com a presença de vegetação, a água sairia “limpa”.

Conforme a execução, explicou-se que no cenário sem cobertura, muitas partículas do solo são transportadas (erodidas) e a aparência final da água coletada é “escura”. Já no segundo caso, a vegetação morta protege o solo do impacto causado pela “gota de chuva”, diminuindo a quantidade de solo carregado e, consequentemente, a coloração da água coletada. Por fim, no solo com cobertura viva, observa-se que ainda menos solo é carregado, posto que a vegetação protege do impacto da água e as raízes retêm as partículas, sendo assim, a água coletada é praticamente transparente. Cabe salientar que, no decorrer dessa atividade, foi perceptível o interesse e entusiasmo dos alunos. Para Pacheco (2015), os experimentos provocam a curiosidade das crianças, possibilitando que elas desenvolvam diversas habilidades.

Também tratou-se sobre o impacto dos resíduos sólidos no solo, dado que, na cidade, é comum as esquinas e calçadas estarem cheias de lixo doméstico e entulhos. Ainda para Pacheco (2015), a aprendizagem é mais proveitosa se relacionamos o universo escolar com o cotidiano. Dessa forma, o último experimento foi a comparação da infiltração da água da chuva em dois casos, o primeiro um solo preservado e o segundo um solo impactado pelos resíduos sólidos. Para a reprodução, utilizaram-se duas garrafas, em uma colocou-se apenas solo e na outra camadas de solo intercaladas com pedaços de sacolas plásticas, simulando a presença de lixo. Ao despejar a água, simultaneamente, sobre as garrafas, indagou-se aos alunos o que aconteceria em cada situação. É válido ressaltar que alguns deles fizeram a correlação de que o plástico dificultaria a passagem de água.

Destacou-se que a presença de plástico e demais resíduos pode afetar a percolação da

água da chuva, por interferirem na sua passagem pelos espaços de vazios do solo, impactando negativamente na recarga dos lençóis freáticos. Além disso, citou-se que o descarte de óleo de cozinha usado no solo, prática usual da região, também pode acarretar nessa problemática.

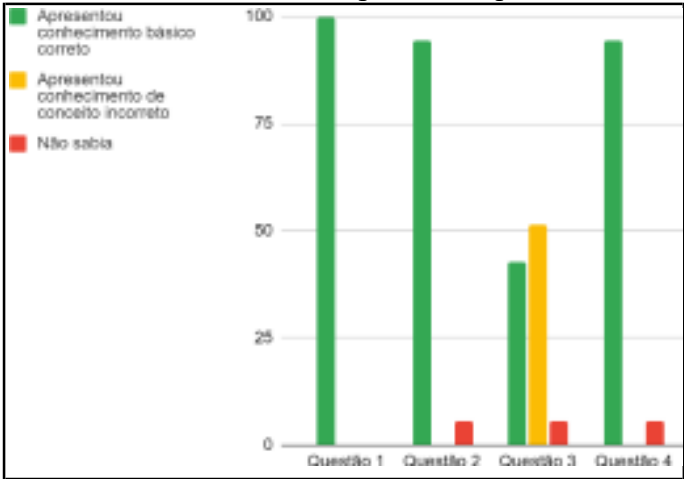
Após a realização das oficinas e das práticas foi aplicado o questionário final. Salienta-se que durante a aplicação notou-se que muitos alunos sabiam explicar de forma oral sobre os conceitos, porém tinham dificuldades na hora de transcrever suas respostas para o papel. Por meio dos resultados obtidos construiu-se o segundo diagnóstico (Quadro 5) e o gráfico 2.

Quadro 5 - Diagnóstico de conhecimentos do questionário final

Definição de solo e tipos de solos	Todos os alunos responderam de forma satisfatória. Persistiram os conceitos-chave “terra”, “onde se vive” e “onde se planta”. Citaram os tipos de solo apresentados “argiloso” e “arenoso” de forma simplificada. E uma pequena parcela demonstrou compreender que o solo é formado por “pequenas partículas da rocha”.
Erosão e como acontece	A definição de erosão persistiu de forma simplificada com as definições de “rachadura” e “buraco” formado pela ação das chuvas e vento. As palavras-chave “vento” e “água” indicando agentes da erosão apareceram na maioria das respostas.
Vegetação como prevenção de erosão	Poucas respostas traziam a cobertura vegetal como protetora do solo para evitar erosão. A maioria descreveu o conceito e função da mata ciliar, utilizando de palavras-chave como “proteção dos rios”. Possivelmente houve má formulação ou má interpretação da questão.
Mata ciliar	A maioria soube responder de forma básica e correta. Usando conceitos-chave, como “margem de rios” e “proteção de rios”. Os conceitos básicos usados na oficina foram retomados nas respostas, como “evitar que o lixo chegue no rio” e “evitar que suje o rio”

Fonte: Elaborado pelas Autoras, 2023

Gráfico 2 - Análise das respostas do questionário t2



Fonte: Elaborado pelas Autoras, 2023

Os resultados mostraram que as respostas foram mais assertivas, demonstrando um conhecimento mais correto dos conceitos trabalhados. Ocorreu um aumento significativo dos estudantes que apresentaram conhecimento básico correto e a diminuição dos que não sabiam responder. Pelo gráfico 2 também é possível notar que a questão 3, “Como a presença de cobertura vegetal no solo ajuda a preservá-lo?”, foi a que os alunos tiveram mais dificuldade.

4 CONCLUSÃO

A metodologia adotada para o ensino de temas relacionados à proteção do solo e recursos hídricos se mostrou eficiente e apresentou excelentes resultados, com pequenos problemas de assimilação por parte do público alvo. Ressalta-se que a técnica de aplicação de oficinas após as aulas teóricas foi de suma importância para o aprendizado e fixação dos conteúdos ministrados. Sendo assim, constatou-se que a combinação de abordagens práticas e teóricas na EA, é capaz de expandir o conhecimento dos alunos além de demonstrar eficácia na integração entre aprendizado escolar e questões ambientais cotidianas, ensinando futuras gerações a replicar práticas sustentáveis.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, B.; GUIMARÃES, C. C. B.; PUCCI, R. H. P.; AZEVEDO, A. C. de. Propostas alternativas para demonstrações práticas do tema Solos no contexto da Base Nacional Comum Curricular. **Terra e Didática**, Campinas, SP, v. 17, n. 00, p. e021016, 2021. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8664132>. Acesso em: 6 set. 2023.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo**. 9. ed. São Paulo: Ed. Ícone, 2014.

BRADY, N. C.; WEIL, R. R. **Elementos da natureza e propriedades do solo**. 3. ed. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2013.

BRASIL. **Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 24 ago. 2023.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base. Brasília: Ministério da educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 24 ago. 2023.

BRIDGES, E. M.; VAN BAREN, J. H. V. Soil: An overlooked undervalued and vital part of the human environment. **Environment Systems and Decisions**, 1997. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1018575211129#citeas>. Acesso em: 24 ago. 2023.

CASTRO, M. N.; CASTRO, R. M.; DE SOUZA, C. A importância da mata ciliar no contexto da conservação do solo. **Revista Uniaraguaia**, v. 4, n. 4, p. 230-241, 2013

COGO, N. P.; LEVIEN, R.; SCHWARZ, R. A. Perdas de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo, classes de declive e níveis de fertilidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, p. 743-753, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/JCtmNdm5N7LhFn3BfmqPbHG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 ago. 2023.

GUIMARÃES, M.; SOARES, A. M. D.; CARVALHO, N. A. O.; BARRETO, M.P. Educadores ambientais nas escolas: as redes como estratégia. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 29, n. 77, p. 49-62, 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-32622009000100004&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 24 ago. 2023.

LIMA, M. R. O solo no ensino de ciências no nível fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 03, p. 383-395, 2005. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/hPmDvMgnKqDH5Zzwv3H3_9kF/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 24 ago. 2023.

LIMA, V. C.; LIMA, M R.; MELO, V. F. **O solo no meio ambiente: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2007.

MUGGLER, C. C.; SOBRINHO, F. A. P.; MACHADO, V. A. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, p. 733-740, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/Nm8pcwCzY4dh87dzkzQKQ9z/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 ago. 2023.

PACHECO, M. J. R. **A importância das atividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico) - Instituto Superior de Ciências Educativas de Felgueiras, Felgueiras, 2015. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/24996/1/Relat%C3%B3rio%20Final%20Maria%20Pacheco.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2023.

PINESE JÚNIOR, J. F.; CRUZ, L. M.; RODRIGUES, S. C. Monitoramento de erosão laminar em diferentes usos da terra. **Sociedade & natureza**, Uberlândia, v. 20, p. 157-175, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sn/a/fLDmBYjq5txkkMdxZY4WNq/>. Acesso em: 24 ago. 2023.

QUINTAS, J. S. Por uma educação ambiental emancipatória: considerações sobre a formação do educador para atuar no processo de gestão ambiental. In: QUINTAS, J. S. **Pensando e praticando a educação ambiental na gestão do meio ambiente**. 3. ed. Brasília: IBAMA, 2006. p. 13-22.