



Oficina temática: percepções do uso de geotinta pelos alunos de ensino superior

THEMATIC WORKSHOP: PERCEPTIONS OF THE USE OF SOIL PIGMENT BY HIGHER EDUCATION STUDENTS

THIAGO WOICIECHOWSKI¹, RENATA AZAMBUJA EBERHART²

1 PROF. DR., CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL, UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL (UEMS), AQUIDAUANA, MS, BRASIL.

2 GRADUANDA EM CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL, UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL (UEMS), AQUIDAUANA, MS, BRASIL.

EMAIL: THIAGOWOI@UEMS.BR, RENATA_EBERHART@HOTMAIL.COM

Abstract: Initiatives in soil education must be participatory and dynamic, evidencing soil as an essential natural resource for the existence of mankind. The objective of this work was to use pedagogical practices in higher education, aimed at soil education, in which students of the Soil and Water Conservation discipline of a Forest Engineering course participated in a thematic workshop about soil pigment, and later presented the results of the paintings in a didactic exhibition. The proposed activities aroused a greater interest from those involved in soil studies and ecotechnology. These practices represent important teaching-learning strategies in forest soil disciplines.

Resumo: As iniciativas de educação em solos devem ser participativas e dinâmicas, evidenciando o solo como recurso natural essencial para a existência do homem. O objetivo deste trabalho foi utilizar práticas pedagógicas no ensino superior, voltadas para a educação em solos, em que alunos da disciplina de Conservação de Solos e Água do curso de Engenharia Florestal participaram de uma oficina temática sobre geotinta, e posteriormente apresentaram os resultados das pinturas em uma exposição didática. As atividades propostas despertaram maior interesse por parte dos envolvidos em estudos do solo e ecotecnologia. Essas práticas representam estratégias de ensino-aprendizagem importantes nas disciplinas de solos florestais.

Citation/Citação: Woiciechowski, T., & Eberhart, R. A. (2021). Oficina temática: percepções do uso de geotinta pelos alunos de ensino superior. *Terraê Didática*, 17(Publ. Contínua), 1-8, e021018. doi: 10.20396/td.v17i00.8663978.

Keywords: Soil Education. Soil Pigment. Pedology. Ecotechnology.

Palavras-chave: Educação em Solos. Tinta de Terra. Pedologia. Ecotecnologia.

Manuscript/Manuscrito:

Received/Recebido: 14/01/2021

Revised/Corrigido: 22/02/2021

Accepted/Aceito: 24/04/2021



Introdução

O solo é um componente dos recursos naturais, elemento fundamental da paisagem e essencial para a existência do homem. O uso agrícola dos solos é muito disseminado, entretanto suas funções vão além da produção de grãos, alimentos, fibras e madeira. Alunos de ensino superior ligados às áreas de ciências agrárias têm papel fundamental na difusão do valor do solo, tanto como aprendizado próprio quanto na popularização do uso racional. De tal modo, durante o processo educativo é fundamental a conversão dos futuros profissionais em agentes transformadores da disseminação e popularização do solo (Muggler et al., 2006).

Dentre os diversos assuntos da educação ambiental destaca-se a educação em solos, que tem como objetivo provocar a sensibilização da importância do solo na vida das pessoas, apontando a necessidade da sua conservação e uso sustentável,

por meio de estudos pedológicos e concepções a respeito da interação do recurso com os outros componentes do meio ambiente (Muggler et al., 2006). A educação em solos vem se destacando como um tópico importante na ciência do solo, entretanto Vital et al. (2018) salientaram que as mudanças são paulatinas e, por isso, é importante utilizar metodologias que estimulem o interesse e a criatividade na participação de públicos-alvo, ocasionando impactos positivos e importantes para a sociedade.

Uma forma para tornar a educação em solos mais leve e didática é a adoção de oficinas e exposições dinâmicas. O professor atua como mediador das atividades, adequando os conteúdos pedológicos e facilitando a compreensão da realidade. A interdisciplinaridade cria um espaço ideal para colaboração e contato entre fatores físicos e humanos, proporcionando uma experiência de afinidade entre homem e natureza (Costa, 2012).

O uso inadequado do recurso solo acarreta diminuição da qualidade de vida nos ecossistemas e, nesta perspectiva, práticas sustentáveis e educativas são substanciais frente à necessidade de conservação dos solos. Como uma atividade singular na área de educação em solos, o uso da tinta ecológica à base de terra, denominada de geotinta, vem se destacando como ferramenta em oficinas didático-educativas, com viés no uso não agrícola do solo, tornando-se uma opção de geração de renda, além de ser sustentável. A geotinta apresenta vantagens sustentáveis quando comparada às tintas comerciais por ser mais resistente, inodora e atóxica, por não apresentar compostos orgânicos voláteis e nem plastificantes (Silva, 2015) elevando o seu interesse econômico.

Os solos utilizados como matéria prima para a geotinta são, normalmente, coletados em barrancos ou trincheiras abertas, em construções ou obras civis, ressaltando o uso sustentável da tinta de terra, não prejudicial ao ambiente, uma vez que a proposta é sustentável, e sem impacto ambiental, já que tanto na coleta do solo como no preparo de material não há uso de substâncias tóxicas e poluentes (Vital et al., 2018). As diferenças entre os horizontes do solo podem ser explorados na educação em solos, por meio de suas características morfológicas, que abrangem um leque de informações, como a diversidade de tipos de solo, diferenciação de texturas e cores, consistência, pegajosidade, plasticidade, absorção de água, velocidade de secagem, entre outros (Capeche, 2010).

Oficinas didáticas utilizando a geotinta vêm sendo disseminadas, no âmbito extensionista, para distintos públicos-alvo. Diversos trabalhos apresentam resultados da aplicação de oficinas com alunos de escolas com classes multisseriadas, em zona rural (Silva, 2017); alunos sob regime de Ensino de Jovens e Adultos (EJA) (Nascimento, 2017); alunos de escolas em diversas séries de nível fundamental, em áreas urbanas (Freitas et al., 2018, Silva et al., 2018, Santos & Catuzzo, 2020); alunos de ensino médio, em áreas urbanas (Santos & Catuzzo, 2020); escolas agrotécnicas (Vital et al., 2012) e agricultores (Vital et al., 2018). Nota-se uma escassez de resultados quando o público-alvo são os alunos de ensino superior, pois boa parte dos discentes envolvidos em iniciação científica ou pós-graduação, ligados à área de educação em solos, tem apenas difundido a técnica para o público externo, não acadêmico.

Objetivos e justificativa

A inserção de acadêmicos como agentes na popularização do solo por meio do conhecimento de uma técnica relacionada à ecotecnologia ampara a disseminação de práticas conservacionistas e de sustentabilidade dos solos, além de consolidar conhecimentos essenciais sobre a ciência do solo. Assim, o objetivo do estudo foi a realização de uma oficina didática sobre geotinta, com abordagem sobre ecotecnologia e uso não agrícola de solos, para acadêmicos da disciplina de Conservação do Solo e da Água do curso de Engenharia Florestal da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, campus de Aquidauana e, posteriormente, a apresentação dos resultados das pinturas com as geotintas em uma exposição didática para os demais acadêmicos da instituição.

Metodologia

O estudo desenvolvido possui caráter qualitativo e quantitativo e foi realizado com 20 acadêmicos de ensino superior do curso de Engenharia Florestal, campus de Aquidauana, na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul no segundo semestre de 2019. A instituição de ensino superior está localizada na mesorregião dos Pantanais de Mato Grosso do Sul, microrregião de Aquidauana, Estado de Mato Grosso do Sul. Os estudantes cursavam a disciplina de Conservação do Solo e da Água, última disciplina da área de solos do curso e já haviam cursado as disciplinas: Geologia e Gênese do Solo; Física e Morfologia do Solo; Fertilidade do Solo e, Classificação e Aptidão de Solos.

Antes da oficina didática com geotinta, foram realizadas duas atividades prévias. Na primeira, os acadêmicos realizaram a coleta de solos em trincheiras e barrancos nos arredores da instituição e em pontos da cidade. Foram coletadas 10 amostras com solos de diferentes tonalidades, conferindo um mosaico de cores. O solo coletado foi acondicionado em sacos plásticos transparentes e posteriormente seco ao ar livre por 48 horas. Depois, as amostras foram trituradas com auxílio de um rolo de macarrão e, em seguida, passados em peneira de malha 2 μm e reservados.

Posteriormente, com base em uma fundamentação teórica, realizou-se o levantamento de dados, por meio da aplicação de questionário com roteiro semiestruturado, obtendo-se dados qualitativos e quantitativos, analisados através de indução (Tab. 1).

Tabela 1. Questões apresentadas aos acadêmicos com relação aos temas norteadores do uso de geotinta

Solos e atributos morfológicos	Geotinta e Ecotecnologia
1. Em uma escala de 0 a 10, qual a nota você atribuiu para o seu gosto/apreço pelas disciplinas da área de solos florestais?	4. Acredita que há possibilidades de uso não agrícola/florestal de solos?
2. Em uma escala de 0 a 10, qual a nota você atribuiu para o seu entendimento sobre a área de solos florestais desde o início do curso até agora?	5. Já ouviu falar do uso do solo como matéria prima para confecção de tinta ecológica?
3. Cite algumas características morfológicas de solos.	6. Reconhece a utilização da tinta de terra como alternativa para gerar renda?
	7. Já ouviu falar ou pesquisou sobre ecotecnologia e bioconstruções?

Os questionamentos roteirizados consistem em mecanismos de sondagem por meio de perguntas objetivas e discursivas, possibilitando que seja tomado conhecimento sobre as opiniões, percepções, experiências e expectativas dos acadêmicos (Gil, 2010). Além de verificar os graus de conhecimento a respeito da geotinta e seus usos, o questionário também investigou o conhecimento dos alunos a respeito da morfologia de solos bem como o gosto e apreço pela área de solos florestais.

Em seguida foi iniciada a oficina didática em que, inicialmente, o uso da geotinta e suas particularidades foi tema de uma palestra introdutória ministrada pelo docente responsável pela disciplina. Depois, com os solos reservados, os acadêmicos produziram as geotintas, observando características de solos e as diferentes tonalidades de tintas. O preparo envolveu a mistura de duas partes de solo peneirado, duas partes de água e uma parte de cola branca, misturando com auxílio de uma colher de madeira (Vital et al., 2018). Os autores ainda ressaltaram que ao pintar o papel ou papelão, não se deve colocar muita tinta, para evitar o encharcamento e o escorrimento da tinta para fora do desenho, podendo secar as pinturas ao ar livre em dias quentes e ensolarados. Na sequência, os acadêmicos elaboraram pinturas com as geotintas a mão livre em folhas do tipo A4, em desenhos impressos e sobre telas de pintura de tamanhos variados.

Após a oficina, o restante das geotintas foram mantidas em frascos limpos e fechados. Por fim, em outro momento, as pinturas com as geotintas foram exibidas em uma exposição organizada pelos acadêmicos denominada de “experimentoteca de solos” que teve a finalidade de apresentar à comunidade acadêmica as pinturas com geotinta, além de outros experimentos didáticos da área de ciência do solo. Aproximadamente 80 acadêmicos dos cursos de Agronomia, Zootecnia e técnico em Agropecuária visitaram a exposição didática.

Resultados e Discussão

As perguntas iniciais do questionário investigaram o gosto e apreço pela área de solos florestais no curso de graduação bem como o julgamento do conhecimento adquirido pelos acadêmicos sobre a área (Fig. 1).

É possível afirmar que os acadêmicos julgaram possuir afinidade acima da média a respeito da área de solos florestais. Já para o entendimento da área em si, os acadêmicos reportaram notas próximas a média (6,0). Campos et al. (2019) afirmaram que a educação em solos não é muito eficiente durante a educação básica devido à falta de domínio do conteúdo por parte dos docentes e/ou pela falta de recursos didáticos que facilitem a compreensão dos discentes e construção do conhecimento a respeito da temática. Algumas lacunas deixadas pela educação básica impossibilitam a aprendizagem efetiva em solos, refletindo também no ensino superior. Se não há consciência por determinada área, não se desenvolve apreço por ela.

O conteúdo de solos é visto como um dos mais difíceis, sendo muitas vezes negligenciado

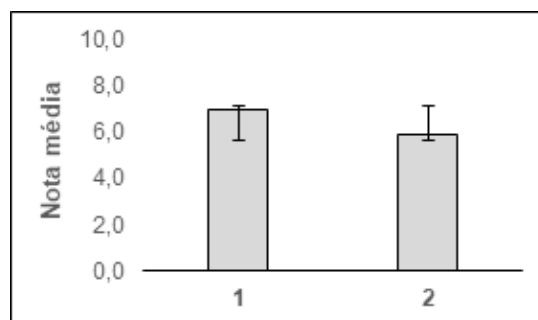


Figura 1. Notas média e desvio para as questões: 1 - Em uma escala de 0 a 10, qual a nota você atribuiu para o seu gosto/apreço pelas disciplinas da área de solos florestais? 2 - Numa escala de 0 a 10, qual a nota você atribuiu para o seu entendimento sobre a área de solos florestais desde o início do curso até agora?

durante a educação básica pela falta de especialização do docente, permitindo que outros temas acabem sendo priorizados. Isso acaba refletindo na compreensão dos alunos quando chegam ao ensino superior, demonstrando pouca afinidade com a temática (Campos et al., 2019).

É interessante mencionar que alguns materiais didáticos e a bibliografia produzida não abordam adequadamente o conteúdo, especialmente sobre o material de origem do solo. Muitas vezes o docente precisa utilizar fontes tradicionais do ensino de Geologia, mas a ênfase de alguns assuntos é diferente de acordo com o curso de graduação (Zinn & Skorupa, 2015). Diante disso, são geradas falhas no processo inicial de ensino-aprendizagem, pois o aluno acaba estudando temas que não são tão relevantes na introdução à ciência do solo, perpetuando-as nas disciplinas seguintes.

No que tange a percepção dos acadêmicos relacionados aos atributos morfológicos, a textura e a cor foram os atributos mais destacados (Fig. 2). De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS, Embrapa, 2018), os atributos morfológicos do solo são as características observadas que permitem a diferenciação de um tipo de solo, como cor, textura, estrutura, porosidade, cerosidade, entre outras.

A textura foi citada por 88% dos acadêmicos, fato justificado pelo atributo ser usual em análises de rotina de solo para recomendações de manejo de fertilizantes e de preparo de solo, onde os acadêmicos estão habituados com tal conhecimento, pela interdisciplinaridade do tema. O atributo cor foi indicado por 81% pelo fato da característica ser facilmente perceptível quando se trata de aspectos morfológicos. Alguns acadêmicos citaram, durante a fase de preparo da geotinta, as características mineralógicas dos solos, como a presença de óxidos e hidróxidos de Fe e Al, além da matéria orgânica, que contribuíram para as distintas colorações das geotintas.

Em outro sentido, apenas uma minoria se recordou de outros atributos mais característicos, tais como cerosidade, porosidade, consistência e estrutura, fato relacionado pelas diferentes metodologias de ensino utilizadas durante as disciplinas da área de solos ou até mesmo pelo interesse e despertar dos acadêmicos pelas disciplinas iniciais da área de solos florestais. Algumas metodologias podem ou não facilitar a fixação dos conteúdos, demonstrando que as práticas de ensino-aprendizagem devem possibilitar aos acadêmicos maior

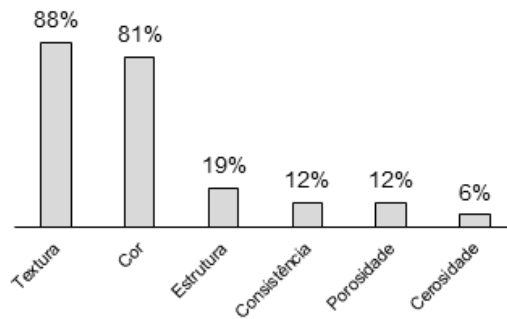


Figura 2. Atributos morfológicos de solos respondidos pelos acadêmicos de ensino superior do curso de Engenharia Florestal

interação com os assuntos estudados. Cunha et al. (2013) destacaram a importância de se utilizar recursos didáticos que facilitem o entendimento dos conteúdos, como elaboração de maquetes, cartazes ilustrativos, cartilhas, entre outros.

Na Engenharia Florestal, dentre outros cursos da área de Ciências Agrárias, o contato direto com o solo é frequente. Todavia, os acadêmicos não apresentam conhecimento sobre o potencial do recurso para elaboração de tecnologias sociais e como proposta de utilização não agrícola, fazendo uso do solo de forma sustentável, pois o enfoque é sempre o potencial produtivo (Nascimento, 2017).

Contudo, o uso não agrícola de solos não foi um ponto desconhecido para a maioria dos acadêmicos no estudo, sendo indicado como parte importante nas obras de engenharia civil, fato ligado à disciplina de Construções Rurais. Apesar disso, a maioria desconhecia o uso do solo como matéria prima para a confecção da geotinta, causando certa curiosidade no processo de preparo da tinta e posterior uso. Muitos acadêmicos acreditavam que a técnica era disseminada em determinadas regiões do Brasil apenas, devido ao fato do próprio desconhecimento da durabilidade natural da tinta de terra e os múltiplos usos (Fig. 3).

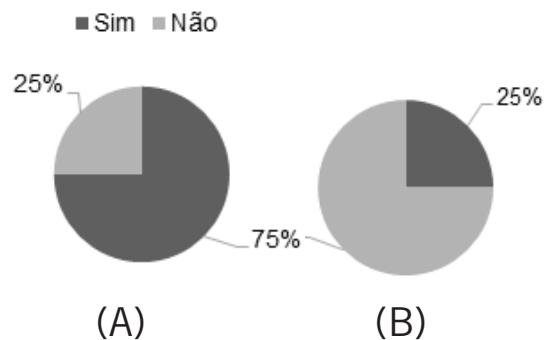


Figura 3. (A) Percepção dos acadêmicos a respeito de uso não agrícola de solos. (B) Uso do solo como matéria prima para geotinta

Azevedo et al. (2016) aplicaram um questionário para um grupo de agricultores no estado da Paraíba e obtiveram resultados semelhantes. Apenas um pequeno grupo afirmou conhecer o potencial de uso não agrícola do solo, referindo-se à produção de louças de barro e desconhecendo a arte com uso de tinta de terra. De acordo com Vital et al. (2018), a pintura com solo é uma prática bastante antiga, tendo sua origem nos primórdios da humanidade com as pinturas rupestres e ainda hoje é bastante utilizada, principalmente no meio rural. Ainda, a geotinta é uma opção de baixo custo (cerca de 30% a menos que as tintas convencionais) e pequeno impacto ambiental, pois o material é atóxico, de boa qualidade e durabilidade. O seu uso visa a transformação social, fomenta a cooperação e estimula a criatividade das pessoas envolvidas (Vital et al., 2018).

O empenho dos acadêmicos e cooperação entre si durante a oficina de geotinta foi notável. Além disso, a oficina foi um momento de descontração e maior interesse pela área de solos. No mesmo sentido, a geração de renda pelo uso da geotinta era desconhecida por quase todos os acadêmicos (Fig. 4).

O uso da geotinta pode despertar o interesse econômico de localidades e regiões, tornando-se uma alternativa para gerar trabalho e renda (Vital et al., 2019). De tal modo, Nascimento (2017) afirmou que a pintura com tinta de terra tem influência na formação da cidadania, favorecendo a geração de renda através da comercialização das obras de arte decorativas produzidas com geotinta, além de ser uma ferramenta importante para valorizar o solo como recurso natural.

A última pergunta do questionário se referia ao conhecimento dos acadêmicos sobre técnicas de bioconstruções e ecotecnologia, constatando-se que boa parte dos acadêmicos já ouviu falar sobre tal assunto, fato também relacionado à disciplina de Construções Rurais (Fig. 5).

Mesmo com a falta de associação do uso de geotinta a bioconstrução, por parte dos acadêmicos, Mauricio (2017) definiu que a bioconstrução se baseia na construção e suas etapas causando menos impactos na natureza, utilizando materiais naturais, renováveis e não poluentes (bambu, madeira, fragmentos rochosos, solo, entre outros). A ecotecnologia, segundo Giannetti et al. (2003), pode ser definida como ferramentas para atingir uma produção mais limpa, gerando impactos ambientais reduzidos. Uma técnica utilizada na bioconstrução

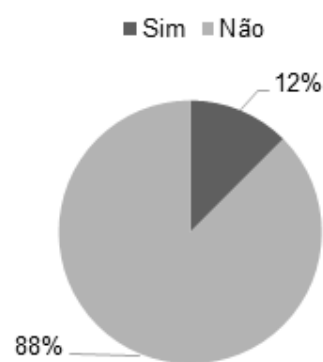


Figura 4. Percepção dos acadêmicos a respeito da tinta de solo como fonte de renda

é o uso da técnica adobe, caracterizada por tijolos feitos de terra, que foi discutida em disciplinas anteriores, fato relatado pelos discentes.

As pinturas com geotinta ganham cada vez mais espaço, incluindo a pintura de casas em comunidades rurais e, também, nas artes plásticas (Vital et al., 2018). Seguindo os princípios da bioconstrução, a geotinta contribui com a decoração da paisagem, incrementando a aparência das moradias do meio rural e de empreendimentos turísticos. Atualmente são buscadas técnicas que prezam a qualidade do material utilizado (tintas de qualquer origem), mas que também sejam sustentáveis, ou seja, viáveis economicamente, socialmente justas e ecologicamente corretas.

Na oficina de geotinta (Fig. 6A), os estudantes formaram equipes e demonstraram interesse e curiosidade sobre a atividade em que foi evidente o comprometimento dos alunos, havendo certa competitividade entre as equipes, visando elaborar pinturas cada vez melhores. Apesar disso, houve também cooperação, pois cada equipe produziu tonalidades de tinta distintas e com um rol maior de cores, todos saíram ganhando.

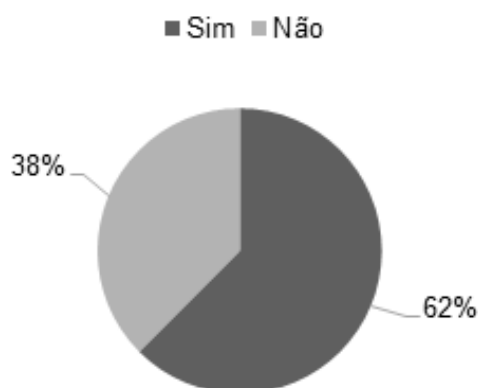


Figura 5. Conhecimento a respeito dos temas ecotecnologia e bioconstruções

Os resultados da oficina de geotinta foram apresentados na exposição didática denominada de Experimentoteca de Solos (Fig. 6B, C, D). Ao final da oficina foi realizado uma roda de conversa sobre a nova percepção dos acadêmicos. A maioria mudou a percepção de suas respostas e opiniões sobre a concepção da área de solos, elevando o apreço pela temática. Freitas et al. (2018) ao desenvolver algumas oficinas pedagógicas sobre solos em uma escola em Itapetim (PE), relataram que as atividades contaram com a participação ativa dos estudantes, que queriam manusear o solo, consistindo num momento de descontração, entusiasmo e interesse pelos temas abordados.

Os resultados dos trabalhos com as geotintas chamaram a atenção dos demais discentes que visitaram a exposição. Ao serem informalmente questionados, alguns acadêmicos que não participaram da oficina afirmaram desconhecer o potencial de uso não agrícola do solo, especialmente para produção de tintas naturais, não associando-as aos princípios de ecotecnologia e bioconstrução.

Na educação em solos, a aplicação de atividades pedagógicas participativas, como as oficinas de geotinta e experimentoteca de solos, tornam o aprendizado mais proveitoso, aguçando a curiosidade e interesse pelo conteúdo. As metodologias evidenciam que a educação em solos é um caminho para dialogar sobre a importância do solo e sua valorização (Freitas et al., 2018). As atividades práticas e experimentais fazem com que o estudante se comprometa, e criam condições que favorecem o aprendizado (Cardoso, 2013). Em uma avaliação da disciplina de Pedologia, por meio da aplicação de questionários para os discentes, foi constatado que as aulas teóricas foram mais bem aproveitadas quando correlacionadas às atividades práticas, lúdicas e expositivas. Além da maior assimilação do conteúdo, as atividades práticas favorecem a parti-

cipação das aulas, com a interação entre professor e alunos (Batista et al., 2016).

O ensino superior é marcado por diferentes processos de ensino-aprendizagem, em que os acadêmicos estão habituados com o ensino clássico e tradicional. Além disso, a falta de formação didática e pedagógica em algumas carreiras pode comprometer a relação entre o professor e o aluno, além de dificultar a aprendizagem. Em cursos de bacharelado normalmente não há disciplinas voltadas para o ensino em sua estrutura curricular. As aulas geralmente acabam tendo um caráter mais expositivo e conceitual que muitas vezes não condizem com a realidade de conhecimento prévio dos discentes e em consequência de tal fato, o professor pode optar por metodologias que conciliem a teoria com a prática (Bardini & Spalding, 2017).

O processo de aprendizagem é favorecido com o uso de recursos didáticos diferenciados, com participação ativa dos acadêmicos, podendo minimizar algumas lacunas deixadas pelas metodologias tradicionais de ensino (Campos et al., 2019). Tal fato, também citado por Salazar et al. (2019) sugeriu que os docentes podem buscar meios para que



Figura 6. (A) Oficina de geotinta realizada pelos acadêmicos; (B), (C) e (D) exposição das pinturas feitas com geotinta na experimentoteca de solos

a aprendizagem aconteça de forma significativa, propondo metodologias que facilitem o processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

Alguns princípios importantes para o processo de ensino-aprendizagem da ciência do solo, dependendo da disciplina em questão, devem ser ministrados por profissionais que tenham experiência com a área e que consigam relacioná-la com outras disciplinas da área, evitando o uso de jargões, introduzindo o vocabulário técnico aos poucos (Field et al., 2011). É importante ressaltar que sejam realizadas atividades práticas, tanto no campo como no laboratório, favorecendo a assimilação do conteúdo teórico, uma vez que a ciência do solo não deve ser trabalhada como outras áreas, pois requer abordagens especiais e formas diferentes de pensar (Field et al., 2011).

Considerações Finais

Os acadêmicos do 4º ano de Engenharia Florestal demonstraram apreço pela área de solos, porém relataram certa dificuldade no aprendizado de alguns conteúdos mais específicos, retratando que a maior parte das disciplinas foi trabalhada de forma tradicional, com aulas expositivas e pouca participação efetiva dos discentes na construção dos conhecimentos. O uso da oficina de geotinta e a exposição didática constituíram um mecanismo metodológico que permitiu alcançar conhecimentos científicos de maneira efetiva e significativa, notadamente durante as atividades com o solo, nas quais os acadêmicos tiveram maior interação entre si, trocando informações, enriquecendo o processo de aprendizagem e ampliando as discussões sobre a importância do solo e sua conservação.

O uso de metodologias e recursos didáticos diferenciados pode tanto solidificar conceitos e conhecimentos quanto encorajar os acadêmicos a se tornar agentes de conscientização e sensibilização da sociedade. Além de mostrar a importância do solo para atender às necessidades humanas, a inovação expõe os problemas e as consequências causadas pelo uso inadequado deste recurso importante para a manutenção da vida na Terra.

Referências

Azevedo, G. H., Oliveira, D. S. Araújo, J. M. M., Calvalcante, F. L., & Vital, A. F. M. (2016, novembro). A potencialidade não agrícola dos solos do semiárido: a tinta de terra como ecotecnologia e inovação. In *Anais do Congresso Internacional da Di-*

versidade do Semiárido. Campina Grande, PB. URL: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/23395>. Acesso 22.02.2020.

- Bardini, V. S. S., & Spalding, M. (2017). Aplicação de metodologias ativas de ensino-aprendizagem: experiência na área de engenharia. *Revista de Ensino de Engenharia*, 36(1), 49-58. URL: <http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/524>. Acesso 22.02.2020.
- Batista, I. S., Silva, R. Q., Araújo, I. S., & Lima, Z. M. C. (2016). Práticas para aprimorar o ensino da disciplina de Pedologia. *REGNE*, 2(n. esp.), 1391-1400. URL: <https://periodicos.ufrn.br/revistado-regne/article/view/10605>.
- Campos, J. O., Marinho, J. O., & Reinaldo, L. R. L. R. (2019). Experimentos como recursos didáticos para educação em solos no ensino de geografia. *Revista Ensino de Geografia*, 2(1), 167-186. URL: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/ensinodegeografia/article/view/240694>. Acesso 22.02.2020.
- Capeche, C. L. (2010). *Educação ambiental tendo o solo como material didático: pintura com tinta de solo e colagem de solo sobre superfícies*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 60p. (Documentos/ Embrapa Solos). URL: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/publicacao/883230/educacao-ambiental-tendo-o-solo-como-material-didatico-pintura-com-tinta-de-solo-e-colagem-de-solo-sobre-superficies>. Acesso 22.02.2020.
- Cardoso, F. S. (2013). *O uso de atividades práticas no ensino de Ciências: na busca de melhores resultados no processo de ensino aprendizagem*. Lajeado, RS. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas). Universidade do Vale do Taquari. 56f.
- Costa, R.C. (2012). *O ensino de solos na geografia da educação básica no estado de São Paulo e algumas experiências no município de Ourinhos/SP*. Monografia (Bacharelado em Geografia). Universidade Estadual Paulista, Campus Experimental de Ourinhos. 103f.
- Cunha, J. E., Rocha, A. S., Tiz, G. J., & Martins, V. M. (2013). Práticas pedagógicas para ensino sobre solos: aplicação à preservação ambiental. *Terra Didática*, 9(2), 74-81. doi: 10.20396/td.v9i2.8637395.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). (2018). *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 5.ed. Brasília, DF: Embrapa. 356f.
- Field, D. J., Koppi, A. J., Jarret, L. E., Abbott, L. K., Cattle, S. R., Grant, C. D., Mcbratney, A. B., Menzies, N. W., & Weatherley, A. J. (2011). Soil Science teaching principles. *Geoderma*, 167-168, 9-14. doi:10.1016/j.geoderma.2011.09.017
- Freitas, A. L., Vital, A. F. M., Nascimento, B. M. S., Lustosa, M. A. F. S., Souza, M. P. de, & Ramos, G. G. (2018). Percepções sobre a importância do solo: Estudo de caso em uma escola de Itapetim, PE. *Agropecuária Científica no Semiárido*. 14(1), 42-49. doi: 10.30969/acsa.v14i1.932.
- Gil, A.C. (2010). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- Maurício, C. C. (2017). *Bioconstrução – Estudo de caso: Projeto e construção da casa ecológica modelo*. Brasília, DF. (Pesquisa de iniciação científica). Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas. Centro Universitário de Brasília. 43f.

- Muggler, C. C., Sobrinho, F. A. P., & Machado, V. A. (2006). Educação em solos: princípios, teoria e métodos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 30(4), 733-740. doi: 10.1590/S0100-06832006000400014.
- Nascimento, I. S. do. (2017). *A geotinta como tecnologia social para estudantes da EJA: estudo de caso em Amparo, PB*. Sumé, PB. Monografia (Especialização em Educação de Jovens e Adultos com Ênfase em Economia Solidária para Convivência com o Semiárido). Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido. Universidade Federal de Campina Grande. 58f.
- Salazar, J. F., Silva, E. C., & Silva, P. C. (2019). A poesia como ferramenta facilitadora no processo de ensino aprendizagem. In: *Anais do Congresso Nacional da Educação*. Fortaleza, CE. URL: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/58695>.
- Santos, J. D. dos, & Catuzzo, H. (2020). O chão que você pisa: práticas itinerantes para o ensino de solos. *Terra Didática*, 16 (Publ. Contínua), 1-14. doi: 10.20396/td.v16i0.8657202. Acesso 22.02.2020.
- Silva, A. L. Da. (2015). *A Geotinta no contexto da arte e da Agroecologia*. Sumé, PB. Monografia (Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia). Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido. Universidade Federal de Campina Grande. 46f.
- Silva, J. D. M. da. (2017). *A geotinta na perspectiva da economia solidária: o solo no fortalecimento do protagonismo de estudantes de uma escola do campo*. Sumé, PB. Monografia (Especialização em Educação de Jovens e Adultos com Ênfase em Economia Solidária para Convivência com o Semiárido). Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido. Universidade Federal de Campina Grande. 44f.
- Silva, J. G., Batista, R. F., & Vital, A. F. M. (2018). Educação em solos: permeando fronteiras na arte. In: *Anais do Congresso Nacional de Educação*. Olinda, PE. URL: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/47112>. Acesso 22.02.2020.
- Vital, A. F. M., Barbosa, I. S., Dourado, M. T. F., Araújo, J. M. M., & Emídio, R. A. (2019). Arte com terra como inovação para o ensino de solos. In: *Anais do Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências*. Campina Grande, PB. URL: <https://docplayer.com.br/153242961-Arte-com-terra-como-inovacao-para-o-ensino-de-solos.html>. Acesso 22.02.2020.
- Vital, A. F. M., Cavalcante, F. L., Araújo, J. M. M., Barbosa I. S., Oliveira D. S., & Azevedo. G. H. (2018). Uso não agrícola do solo: a tinta de terra como inovação tecnológica e sustentável. *Brazilian Journal of Biosystems Engineering*, 12(2), 144-151. doi: 10.18011/bioeng2018v12n2p144-151.
- Vital, A. F. M., Cavalcante, F. L., Barbosa, I. S., Oliveira, D. S., Feitosa, J. F. F., & Santos, R. V. (2018). Tons da terra e o uso da geotinta para popularizar a Ciência do Solo. In: Francisco, P. R. M., Santos, R. F., Vital, A. F. M. & Santos, R. V. (Orgs.). (2018). *Solos: estudo e aplicações*. Campina Grande, PB: EP-GRAF. (cap. 11, 105-116).
- Vital, A., Furtado, A., Silva, T., Freitas, V., Costa, T., & Farias, E. (2012). Educação em solos na Escola Agrotécnica de Sumé: pintura com terra. *Cadernos de Agroecologia*, 6(2), 1-5. URL: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/10773>. Acesso 22.02.2020.
- Zinn, Y. L., & Skorupa, A. L. A. (2015). Uma nova abordagem para o ensino sobre materiais de origem do solo. Brasília, *Cadernos de Ciências & Tecnologia*, 32(1/2), 223-238. URL: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/23315>. Acesso 22.02.2020.