

PROJETO DE EXTENSÃO PARA SE EDUCAR SOBRE SOLO: A OFICINA “SOLO NÃO É SUJEIRA”

Extension Project to Educate About Soil: The “Soil is Not Dirt” Workshop

Diego Fernandes Terra Machado

Universidade Estadual de Campinas

Natan Pinheiro de Freitas

Universidade Estadual de Campinas

Thais Nasato Fioravanti

Universidade Estadual de Campinas

César Henrique Bezerra de Farias

Universidade Estadual de Campinas

Francisco Sérgio Bernardes Ladeira

Universidade Estadual de Campinas

RESUMO

Nos últimos anos, tem crescido a preocupação com a educação em solos, tanto no Brasil quanto em outros países, o que se reflete no aumento significativo de iniciativas voltadas à popularização do tema. Este trabalho objetivou relatar a experiência de consolidação de um conjunto de ações extensionistas voltadas à educação em solos. Inspirado em diversas iniciativas nacionais, o Laboratório de Pedologia da UNICAMP (LABPED) desenvolveu um projeto para a criação de uma coleção de monólitos de solos destinados ao Instituto de Geociências da UNICAMP. A partir dessa proposta inicial, desencadeou-se uma série de atividades educativas que culminaram na criação da oficina “*Solo não é Sujieira*”. Com o intuito de promover ações voltadas à sensibilização à importância de se conservar os solos, a oficina passou a integrar exposições, palestras, eventos e visitas guiadas ao Instituto, levando ao público coleções de monólitos, banners informativos, amostras de solo e rochas com diferentes características, mostras fotográficas, além de atividades demonstração de experimentos e atividades práticas como a confecção de tintas feitas com pigmentos a base de solo. Todas essas ações visam contribuir para a valorização do solo como elemento natural fundamental, reconhecendo sua importância ecológica, econômica e social.

Palavras-chave: Educação em solos; Extensão universitária; Pedologia.

ABSTRACT

In recent years, there has been growing concern with soil education, both in Brazil and around the world, which is reflected in the significant increase in initiatives aimed at popularizing the topic. This work aims to report on the experience of consolidating a set of extension activities focused on soil education. Inspired by various national initiatives, the Pedology Laboratory at UNICAMP (LABPED) developed a project to create a collection of soil monoliths for the Institute of Geosciences at UNICAMP. From this initial proposal, a series of educational activities emerged, eventually culminating in the

creation of the workshop “Soil is Not Dirt”. Aimed at raising awareness of the importance of soil conservation, the workshop became part of exhibitions, lectures, events, and guided visits to the Institute, presenting to the public a collection of soil monoliths, informative banners, samples of soils and rocks with different characteristics, photographic displays, demonstrations of experiments, and hands-on activities such as the production of paints made with soil-based pigments. All these actions seek to contribute to the recognition of soil as a fundamental natural element, emphasizing its ecological, economic, and social importance.

Keywords: Pedology; Soil education; University extension.

INTRODUÇÃO

Os solos são corpos naturais compostos por materiais minerais e orgânicos, organizados em horizontes sobre a ação dos cinco fatores de formação: clima, relevo, material de origem, organismos e tempo (Santos *et al.* 2015). Eles exercem diferentes funções que vão desde a construção civil, controle de enchentes, produção de alimentos, *habitat* para os organismos e reserva de carbono (FAO, 2015).

A preocupação global com a sustentabilidade ambiental tem impulsionado o reconhecimento do solo como um recurso natural fundamental. Nesse contexto, a educação em solos apresenta forte aderência aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), especialmente aos ODS 02 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), 06 (Água Potável e Saneamento), 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima), 14 (Vida na Água) e 15 (Vida Terrestre), evidenciando o papel estratégico desse recurso para a promoção da sustentabilidade ambiental (Reyes-Sánchez, 2024; Nascimento; Marques, 2025). Adicionalmente, a criação do Dia Mundial do Solo em 2015 pela ONU, celebrado no dia 05 de dezembro, reforça a necessidade de ampliar a discussão e a divulgação das temáticas relacionadas ao solo.

Museus e exposições dedicados aos solos desempenham papel relevante na divulgação científica, contribuindo para ampliar a compreensão pública sobre a importância desse recurso natural. Desde a fundação do primeiro museu dedicado aos solos em 1902, observa-se um aumento no número dessas instituições e mostras em âmbito mundial (Richer-de-Forges *et al.*, 2021). Tal expansão reflete o crescente reconhecimento da importância de disseminar o conhecimento científico sobre o tema para um público mais amplo. Em 2021, foram identificados 38 museus, 34 exposições permanentes e 3 museus virtuais dedicados à temática em todo mundo (Richer-de-Forges *et al.*, 2021), os quais se consolidam como importantes espaços de educação e divulgação científica sobre os solos em âmbito internacional.

Na esteira dessa expansão, em 2024, a União Europeia lançou a iniciativa “*Soilscape Project*” (2024) que reúne 19 organizações de 11 países no intuito de desenvolver abordagens criativas que promovam a conscientização da importância dos solos para o público.

O Brasil, seguindo esse exemplo, vem aumentando as iniciativas em educação em solo. No último levantamento sobre essas atividades,

foram contabilizadas 77 diferentes iniciativas entre museus, exposições e projetos de educação em solo em escolas (Lima *et al.*, 2020). Nesses ambientes, é possível observar e participar de uma variedade de atividades, como por exemplo: apreciação das coleções de monólitos de solo, participação em jogos, palestras, oficinas de pintura com solo, visualização de vídeos educativos, fotografias, descrições de perfis e experimentos, trazendo de maneira didática, interessante e contextualizada a realidade de estudantes e entusiastas (Lima, 2020).

Apesar do crescente reconhecimento da importância dos solos para a sustentabilidade ambiental e do aumento de iniciativas voltadas à educação em solos, ainda persiste o desafio de ampliar e multiplicar ações educativas capazes de aproximar o conhecimento científico da realidade de diferentes públicos. Nesse contexto, torna-se fundamental desenvolver estratégias de educação que dialoguem com os contextos locais e favoreçam uma compreensão mais significativa sobre as funções, a diversidade e a necessidade de conservação desse recurso natural.

Reconhecendo a importância de popularizar o conhecimento sobre solos para promover sua preservação (Muggler *et al.*, 2006), o Laboratório de Pedologia da UNICAMP (LABPED) passou a desenvolver, a partir de 2019, um conjunto de ações educativas que, em 2022, foram reunidas e formalizadas sob o título “Oficina Solo não é Sujeira”. O projeto busca contribuir para a conscientização e a educação sobre solos, difundindo esse conhecimento no meio acadêmico e junto ao público não especializado.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo relatar a experiência de desenvolvimento e consolidação da oficina extensionista “Solo não é Sujeira”, destacando suas estratégias pedagógicas, formas de mediação e potencial para a educação em solos em diferentes contextos formativos.

PERCURSO METODOLÓGICO

Concepção e desenvolvimento da oficina

O desenvolvimento da oficina teve início em 2019, a partir da criação de um projeto voltado à produção de uma coleção de monólitos de solos destinada ao Instituto de Geociências da UNICAMP. A iniciativa contou com a participação de estudantes vinculados ao Programa Institucional de Iniciação Científica para o Ensino Médio (PIBIC-EM), em articulação com alunos de graduação e pós-graduação dos cursos de Geografia e Geologia.

O planejamento das atividades foi fundamentado em levantamento bibliográfico sobre museus e exposições dedicados à temática dos solos, com o objetivo de compreender suas formas de organização, estratégias de comunicação e recursos expositivos utilizados. A partir dessas referências, foram definidas as abordagens para coleta e confecção dos monólitos, descritas por Freitas (2025), além da elaboração de materiais visuais explicativos.

Com a produção dos primeiros monólitos, iniciou-se a elaboração de materiais de apoio à exposição, incluindo *banners* informativos, *cards* explicativos e mostras fotográficas, além da coleta de amostras complementares de rochas, horizontes pedológicos e amostras de solos com diferentes texturas, estruturas e cores. Para ampliar a interação do público com os conteúdos apresentados, foram incorporados experimentos didáticos capazes de situar o solo em contextos mais amplos e acessíveis, conforme sugerem práticas já consolidadas na literatura sobre ensino e divulgação da ciência do solo (Oliveira, 2017; Oliveira, 2019; Lima, 2020). Esses materiais passaram a compor o acervo didático da oficina, utilizado nas diferentes atividades de extensão.

Estrutura e execução das atividades

A execução das atividades ocorreu por meio da realização de exposições, oficinas e visitas mediadas em diferentes contextos institucionais e eventos científicos, como o UNICAMP de Portas Abertas (UPA), o Museus da UNICAMP de Portas Abertas (MUPA), além de seminários e congressos relacionados às ciências da Terra e à conservação dos solos.

As ações foram estruturadas principalmente em dois formatos: exposições autoguiadas e atividades semi-orientadas, adaptáveis a diferentes contextos formativos. Nas exposições autoguiadas, os visitantes exploram os materiais expositivos de maneira livre, contando com painéis explicativos, coleções de monólitos e mostras fotográficas. Já nas atividades semi-orientadas, os participantes percorrem trilhas didáticas organizadas por monitores, que apresentam conceitos relacionados à formação, diversidade e conservação dos solos.

A condução de visitas semi-orientadas, constituem uma abordagem híbrida que combina a mediação de monitores com o uso de materiais expositivos autoexplicativos. De acordo com a literatura museal, essa estratégia se aproxima do modelo de “escolha limitada” (*Limited choice*), descrito por Bamberger e Tal (2006) que busca equilibrar o rigor formal de ações expositivas com a descontração de uma visita contemplativa.

No modelo de escolha limitada descrito por Bamberger e Tal (*op. cit.*) os estudantes recebem tarefas individuais ou em pequenos grupos para explorar a exposição. A autonomia ocorre dentro de certos limites: em alguns casos, a exploração é restrita a uma área específica (no caso de ocorrerem em museus); em outros, os alunos podem circular por toda a exposição, selecionando os objetos relacionados às questões propostas. Em ambas as situações, o processo de aprendizagem envolve interações entre estudantes, professores e mediadores, que orientam e apoiam a investigação. Neste modelo de interação, os estudantes seguem um cronograma ou roteiro estruturado, mas têm controle sobre a investigação e busca de informações (Oliveira *et al.*, 2014).

Essas práticas incluem a observação de monólitos de diferentes classes de solos, experimentos demonstrativos sobre compactação, erosão e infiltração, além de atividades interativas como jogos educativos e oficinas de pintura com pigmentos naturais obtidos a partir de solos.

Paralelamente, foram desenvolvidas ações de comunicação digital, com a produção de conteúdo para redes sociais (@labped.unicamp) e a criação de uma seção dedicada no site do laboratório (<https://www.ige.unicamp.br/pedologia/monolito>), com o objetivo de divulgar as iniciativas realizadas e manter um canal contínuo de interação com o público.

Estratégias de acompanhamento e avaliação

A avaliação das atividades extensionistas foi realizada de forma qualitativa, a partir de observações dos monitores e da equipe organizadora durante as interações com os visitantes. Também foram considerados os *feedbacks* espontâneos de professores e estudantes participantes, especialmente em visitas escolares e eventos educativos.

Esses registros permitiram identificar o nível de interesse do público, as principais dúvidas levantadas durante as atividades e os elementos da oficina que despertaram maior engajamento. Essas informações foram utilizadas como subsídio para o aperfeiçoamento contínuo das atividades e para a incorporação de novos recursos didáticos ao longo das diferentes edições da oficina.

DESENVOLVIMENTO

Desde 2022, a oficina “Solo não é Sujeira” promoveu e contribuiu com diferentes atividades de divulgação científica e educação em solos, como exposições e oficinas, sendo eles: UNICAMP de Portas Abertas (UPA); Museus da UNICAMP de Portas Abertas (MUPA); Exposições em eventos como IV Seminário Solos, Ambiente e Sociedade (IV SSAS, IG-UNICAMP) e XIV Congresso de Conservação do Solo e Proteção dos Recursos Naturais (Instituto Agrônomo - IAC), além de realizar atendimento à alunos e professores de escolas do município de Campinas assim como de cursos de graduação. As atividades de extensão desenvolvidas têm sido pensadas e construídas ao longo do tempo para se adequar a diferentes públicos e situações, mas mantendo uma base sólida, alternando principalmente entre atividades autoguiadas e semi-orientadas.

Exposições e visitação autoguiada

Ao longo dos anos, a realização periódica de exposições temáticas permitiu estabelecer uma conexão entre o conhecimento técnico-científico e diferentes públicos. Um dos eixos principais de atuação envolveu a organização de exposições alusivas a datas comemorativas relevantes para a ciência do solo, como o Dia Mundial dos Solos e o Dia Nacional da Conservação dos Solos. Em algumas dessas ocasiões, foram elaboradas exposições no Instituto de Geociências da UNICAMP onde foram expostos os monólitos de solo, acompanhados de mostras fotográficas que ilustram tanto as funções ecossistêmicas dos solos quanto às diferentes escalas de investigação pedológica, desde a paisagem até observações microscópicas.

O preparo das exposições exige um processo cuidadoso de curadoria e elaboração das peças que as compõem, não apenas para garantir uma

coerência temática, mas, principalmente, para cumprir seu objetivo maior: despertar a curiosidade do público e, a partir disso, estimulá-lo a construir seu próprio entendimento sobre o tema. Se o propósito final é sensibilizar para a necessidade de conservar nossos solos, é fundamental, antes de tudo, percebê-los em suas múltiplas expressões – algo que as exposições se propõem a oportunizar.

A participação em eventos acadêmicos representou uma frente importante de atuação. Durante o IV Seminário Solos Ambiente e Sociedade (IV-SSAS), realizado no IG-UNICAMP, e o XIV Congresso de Conservação do Solo e Proteção dos Recursos Hídricos, organizado pelo Instituto Agrônomo (IAC), a Oficina Solo não é Sujeira promoveu exposições que incluíram tanto a apresentação de monólitos quanto a exibição de material fotográfico educativo. Na figura 01, são apresentadas algumas dessas exposições, ocorridas no Instituto Agrônomo (A) e Instituto de Geociências da UNICAMP (B - D).

Figura 01 - Atividades autoguiadas desenvolvidas em diferentes contextos: Exposição de Monólitos durante evento organizado pelo IAC (A); A Exposição Monólito, realizada em comemoração ao Dia Mundial do Solo no ano de 2022, como parte das atividades do IV-SSAS (B); Exposições "Os Perfis de Kubiëna" (C) e "Pinturas com Solos" no ano de 2023 (D), realizadas no saguão do Instituto de Geociências da UNICAMP.



Fonte: Acervo dos autores.

Dentre as ações realizadas, um aspecto particularmente relevante foi a integração entre arte e ciência por meio da exposição "Perfis de Kubiëna". Esta mostra apresentou a coleção de aquarelas de perfis de solo encomendada pelo renomado pedólogo W.L. Kubiëna aos artistas Gertrud Kallab e Anton Prazak. Estas ilustrações, originalmente produzidas para o livro *"The Soils of Europe"* (Kubiëna, 1953) durante o

período em que Kubiëna atuou no *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* (CSIC) em Madrid (1943-1970) e compilados no livro “*Atlas of Soil Profiles*” (Kubiëna, 1954).

A incorporação de atividades que articulam arte e ciência amplia as possibilidades de abordagem pedagógica ao mobilizar dimensões sensoriais e estéticas. Para além de seu potencial como estratégia de divulgação científica, essa interface também pode influenciar a própria forma como o conhecimento é construído e percebido. Conforme discutem Wessolek e Toland (2023), a partir de Wilson (2010 *apud* Wessolek; Toland, 2023), a colaboração com artistas pode contribuir para que pesquisadores reconheçam novas perspectivas e estruturas cognitivas, ao mesmo tempo em que estabelecem conexões com públicos para além da comunidade científica. Os autores também destacam que, embora as intervenções artísticas desempenhem papel relevante ao despertar o interesse pela proteção do solo, permanece a questão sobre como os cientistas incorporam percepções criativas em suas práticas de pesquisa. Nesse cenário, as exposições configuram-se como espaços privilegiados para o estímulo dessas interações, aproximando as diferentes formas de conhecimento e ampliando as possibilidades de compreensão do solo.

Atividades semi-orientadas

Desde o início do projeto, no ano de 2019 até sua formalização em 2022, a oficina “Solo não é Sujeira” adotou como estratégia educativa a condução de atividades semi-orientadas, de modo que a organização dos materiais expositivos respeita uma sequência temática que aborda os fatores de formação dos solos, os métodos de investigação e os impactos das ações antrópicas. Essa estrutura orienta os participantes por percursos didáticos previamente planejados, caracterizando atividades baseadas no modelo de escolha limitada, no qual a exploração ocorre dentro de um recorte temático definido. Ao mesmo tempo, mantém-se aberto para a exploração autônoma, o diálogo e a interação entre participantes e mediadores.

Durante eventos como o UNICAMP de Portas Abertas (UPA), Museus da UNICAMP de Portas Abertas (MUPA), e ações voltadas ao atendimento de escolas, foram desenvolvidas atividades que integravam múltiplos recursos e estratégias. O ponto de partida da oficina costuma ser a apresentação de monólitos de solo, organizados em uma sequência lógica que representa diferentes estágios da evolução pedogenética (Figura 2) – iniciando-se com um Neossolo, seguido por Cambissolo, Argissolo e, por fim, Latossolos, este último conta com duas peças com características contrastantes, um proveniente de ambiente menos perturbado e outro de área intensamente cultivada com cana-de-açúcar. Além disso, outros perfis como Organossolos e Gleissolos são apresentados em paralelo, evidenciando como aspectos específicos da paisagem podem influenciar na diferenciação das características dos solos.

Essa disposição não apenas busca ilustrar o desenvolvimento dos solos ao longo do tempo, mas também permite discutir as influências do meio e da ação antrópica sobre suas características. A sequência dos

monólitos é acompanhada por uma explicação mediada, que aborda conceitos como intemperismo, horizontes diagnósticos, dinâmica dos processos de formação dos solos e de sua conservação.

Figura 02 - Mostra de monólitos apresentada durante o 17º UNICAMP de Portas Abertas (2022). Sequência representativa da evolução pedogenética: Neossolo, Cambissolo, Argissolo e Latossolo. O Neossolo apresenta baixo grau de desenvolvimento e pouca diferenciação de horizontes, enquanto o Latossolo corresponde a um estágio avançado de intemperismo, com maior profundidade e estrutura mais homogênea. Cambissolos e Argissolos representam estágios intermediários, com aumento progressivo da diferenciação de horizontes.



Fonte: Acervo dos autores.

Durante a realização das atividades, observou-se que os monólitos de solo expostos causam grande impacto visual entre os visitantes, despertando curiosidade. Muitas das perguntas formuladas pelo público estavam relacionadas aos métodos de coleta, preparação e exposição dessas peças, o que favorecia o diálogo sobre suas diferentes propriedades. Além disso, a diversidade de cores, estruturas e horizontes observada entre os monólitos intensificava a curiosidade dos visitantes, tornando esses materiais expositivos particularmente atrativos e configurando-se como um importante ponto de partida para a discussão sobre a diversidade pedológica.

De modo complementar à exposição principal, utilizam-se estações experimentais que oferecem diferentes pontos de entrada para a discussão dos conteúdos. Experimentos sobre compactação do solo, erosão hídrica e infiltração são empregados para demonstrar, de forma prática e visual, os impactos de diferentes usos e manejos do solo (Figuras 03A, 3B e 3D).

Considerando a natureza dinâmica dos processos pedológicos e de degradação dos solos, esses experimentos evidenciam a atuação dos fatores envolvidos, ao mesmo tempo em que, como estratégia pedagógica, promovem uma aprendizagem ativa, na qual o visitante é instigado a observar, interpretar e construir seu próprio entendimento sobre os fenômenos apresentados (Campos; Marinho; Reinaldo, 2019). Dessa forma, as atividades experimentais permitem demonstrar, de maneira objetiva, como a variação de fatores como intensidade das chuvas e dos ventos, cobertura do solo e grau de compactação pode influenciar a intensificação ou a atenuação dos processos erosivos, contribuindo para tornar mais concretos e acessíveis conceitos que, muitas vezes, se

apresentam de forma abstrata no ensino de solos (Rozado; Sacramento, 2023).

Figura 03 - Demonstração de experimentos como compactação do solo (A), simulação de processos erosivos (B; D) e jogos interativos (C) desenvolvidos no contexto da Oficina Solo não é Sujeira.



Fonte: Acervo dos autores.

Os experimentos são conduzidos por monitores – alunos de graduação e pós-graduação em Geografia e Geologia – e por estudantes vinculados aos programas de Iniciação Científica do Ensino Médio (PIBIC-EM). Aos monitores cabe dialogar com os visitantes sobre os fenômenos observados e suas implicações ambientais, potencializando o caráter investigativo e formativo da experiência.

A cada edição, novos elementos foram incorporados às atividades. Na 18ª edição do UPA, por exemplo, a introdução do jogo da memória, com foco na fixação de conteúdos por meio de atividades lúdicas e a participação de bolsistas de iniciação científica júnior, permitiram ampliar o escopo das interações e estimular o protagonismo estudantil (Figura 3C). Já na 19ª edição, foi montada uma seção voltada ao trabalho de campo, com exibição de ferramentas utilizadas na descrição de perfis e registros fotográficos de expedições realizadas pelo laboratório,

favorecendo o entendimento sobre as etapas práticas da pesquisa em solos.

Em paralelo, mesas temáticas disponibilizavam amostras de rochas, estruturas de solo preservadas, materiais como *colorteca*, dispondo de uma coleção de solos com diferentes cores e recursos complementares (Figuras 04A e 04B).

A confecção de tintas a partir do solo foi uma atividade que marcou diferentes edições do evento, funcionando como encerramento das visitas e momento de síntese criativa (Figuras 04C e 04D). Após a apresentação dos conceitos a atividade visa ampliar a percepção sobre as características dos solos por meio de experiências sensoriais com diferentes amostras. Neste momento, os participantes são convidados a selecionar amostras de solo de diferentes cores e texturas, produzir seus próprios pigmentos e, em seguida, utilizá-las para confecção de pinturas que passam a compor a exposição periódica da Oficina Solo não é Sujeira. Essa etapa favorecia a expressão pessoal e consolidava o vínculo sensorial e afetivo com o tema tratado.

Figura 04 - Amostras de diferentes tipos de estruturas do solo (A), amostras de diferentes horizontes utilizados nas exposições (B) e participantes durante a atividade “pintando com o solo” (C e D).



Fonte: Acervo dos autores.

Em diferentes contextos, esse tipo de abordagem favorece o engajamento e pode assumir desdobramentos distintos conforme a vivência dos públicos. Ao comparar experiências desenvolvidas em comunidades rurais e em contextos urbanos (incluindo observações realizadas durante as oficinas aqui descritas), Cheliz, Machado e Nogueira (2023) destacam que, nas comunidades rurais, a maior proximidade com o solo favoreceu um engajamento mais ativo, com proposições, adaptações da atividade e sua reaplicação em contextos próprios. Por sua vez, em contextos urbanos, a relação mais distante com o solo resultou em uma participação mais passiva, sem sugestões de adaptações como a possibilidade de coleta de amostras em locais conhecidos ou a variação de materiais para a produção de pigmentos, o que os autores atribuem às diferentes percepções sobre o solo, decorrentes de sua menor inserção no cotidiano urbano. Essas observações reforçam a importância da atividade como

estratégia para aproximar os participantes do tema e ampliar sua percepção sobre os solos de forma integrada ao meio e ao seu cotidiano.

Desafios e Oportunidades

A atuação da oficina “Solo não é Sujeira” tem buscado consolidar-se ao longo do tempo frente à demanda por ações extensionistas voltadas à educação ambiental, mantendo-se a temática da educação em solos. Ao longo desse percurso, emergem tanto desafios quanto oportunidades que nos ajudam a delinear os próximos passos da iniciativa. Dentre os principais desafios está a diversidade de públicos atendidos, que vão desde estudantes da educação básica, do ensino superior, professores, profissionais e entusiastas bem como o enfrentamento de lacunas recorrentes na compreensão de conceitos fundamentais voltados a relação entre solo e paisagem, suas funções ambientais e a nomenclatura das classes de solos, que passam a orientar o aprimoramento das ações desenvolvidas.

Os desafios operacionais

As exposições durante eventos técnico-científicos são uma oportunidade para valorização da pedologia em suas múltiplas escalas de atuação. Além disso, nos permite advogar sobre temáticas sensíveis, como a necessidade de expandir os diálogos sobre a conservação dos solos e apoiar as atividades que tenham por objetivo estabelecer uma ponte entre o que se desenvolve nos centros de pesquisa e a população.

Dentre as atividades extensionistas educativas, aquelas executadas em parceria com programas de extensão parceiros foram marcadas por necessidades constantes de adaptações em função às especificidades dos públicos e temas abordados. No evento organizado pelo “*Programa Tempo Profundo*” (IG-UNICAMP), por exemplo, as atividades foram direcionadas a crianças a partir dos quatro anos. O enfoque foi dado a experiências sensoriais, com o objetivo de despertar a curiosidade das crianças frente à diversidade de solos existentes. O manuseio de diferentes amostras, explorando suas texturas e cores e, por fim, a produção e utilização de tintas feitas com solos, explora o lúdico como meio de aprendizagem (Figura 05).

Por sua vez, no contexto do “*Projeto ReciclaMente*” (IG-UNICAMP), o atendimento deu-se a estudantes do ensino fundamental. Havia, na ocasião, a necessidade de articulação entre a pedologia e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 12 que se refere à produção e consumo responsáveis. Nesse sentido, deu-se ênfase às discussões sobre a importância da conservação dos solos, suas funções ecológicas, bem como sobre a importância de se conhecer suas diferentes características para adoção de práticas sustentáveis de produção.

Durante a 9ª Olimpíada Brasileira de Geografia, uma exposição foi organizada de modo a ilustrar a relevância da geografia no estudo dos solos, a diversidade de tipos de solos e sua relação com a distribuição espacial no território brasileiro. Além dessas ações temáticas, a oficina também participou de atividades organizadas em

contextos mais abrangentes, como a visita guiada ao Instituto de Geociências para alunos de cursinhos preparatórios e alunos secundaristas do município de Campinas.

Esses diferentes contextos evidenciam os desafios quanto a adaptações das atividades que, apesar da diversidade de abordagens, as atividades semi-orientadas compartilham uma base comum. Quando o atendimento se dá a grupos restritos, em geral, inicia-se por uma roda de conversa para sondagem de conhecimentos prévios, seguida das trilhas de aprendizagem ou de experimentações (Figuras 06A e 06B). Na ocasião de feiras, eventos ou ações em que o fluxo é intermitente, pequenas trilhas são oferecidas, passando pelos diferentes conjuntos de itens em exposição. Neste caso, a participação ativa dos monitores é primordial para um ambiente propício ao diálogo, à escuta e ao esclarecimento de dúvidas, fortalecendo o vínculo entre os participantes e o conteúdo apresentado.

Figura 05 - Abordagens voltadas a interações sensoriais cujo objetivo é o despertar da curiosidade para explorar as diferentes características dos solos, partindo de suas cores e texturas.



Fonte: Acervo dos autores.

A comunicação visual também desempenha papel estratégico na mediação entre conhecimento técnico e público visitante. *Banners* que acompanham os monólitos (Figura 06C), legendas explicativas das mostras fotográficas e *cards* informativos das peças expostas devem ser cuidadosamente elaborados para gerar engajamento, despertar a curiosidade e facilitar a compreensão. Nesse sentido, adaptações linguísticas e escolhas visuais acessíveis são fundamentais para garantir que a informação seja transmitida de forma clara e atrativa.

Figura 06 - Momentos de interação iniciais para contextualização e interação entre os ministrantes e participantes (A e B) e modelo de banner adotado para a exposição dos Monólitos de Solos (C).



Fonte: Acervo dos autores.

Percepções e demandas na educação em solos no âmbito do projeto “Solo Não é Sujeira”

Um dos eixos estruturantes do projeto fundamenta-se no diagnóstico de demandas dos docentes realizados em ações prévias, pelos levantamentos ao longo da etapa de preparação e pelo *feedback* de professores, alunos e demais visitantes, durante a realização das oficinas.

Durante as atividades que envolvem a observação dos monólitos, verifica-se, de modo geral, um entendimento limitado sobre a inter-relação entre as características dos solos e os elementos da paisagem, bem como sobre como essas relações condicionam diferentes formas de uso e ocupação, mais ou menos restritivas, visando evitar a degradação ambiental. Outro aspecto recorrente é o baixo reconhecimento da nomenclatura das classes de solos, frequentemente substituída por termos defasados, como “massapê” e “salmourão”, ou ainda por descrições simplificadas baseadas em atributos isolados, como “solo calcário” ou “argiloso” ou ainda determinados espacialmente como “Solos do Cerrado”.

Ao acompanhar mais de perto a participação dos estudantes em atividades interativas, como o jogo da memória sobre as funções do solo, que estimulava os alunos a mobilizar conhecimentos prévios e articular diferentes conceitos, foi possível perceber que a compreensão sobre o tema ainda é limitada. Observa-se dificuldade em relacionar os solos às

suas funções, como o armazenamento e a filtragem da água e a estocagem de carbono, bem como em reconhecê-los como elemento central na regulação de enchentes, temática diretamente associada ao cotidiano urbano.

No âmbito do projeto, Souza *et al.* (2022) conduziram uma análise em livros didáticos de escolas do município de Campinas (SP), revelando lacunas no ensino de solos, destacando a predominância de abordagens centradas na produção agrícola, tratamento limitado da degradação sem discussão de práticas conservacionistas de modo adequado. Além disso, não há esforço suficiente para relacionar solo e paisagem, prejudicando a compreensão da interdependência entre eles, dificultando que o aluno desenvolva autonomia na associação entre solos e demais assuntos relacionados (Souza *et al.*, 2022), algo notado ao longo das interações com os alunos durante as oficinas.

No contexto do Novo Ensino Médio, no estado de São Paulo, a inserção do tema “Solos” por meio do itinerário formativo “A Cultura do Solo: do campo à cidade” representou um avanço ao ampliar as possibilidades de aprofundamento e abordagem multidisciplinares (Carvalho Júnior, 2024). No entanto, a implementação dessa proposta vem acompanhada de limitações estruturais no ensino do tema.

Na proposta do Novo Ensino Médio, destaca-se uma preocupação frequente na literatura: a lacuna na formação docente. Embora os materiais didáticos apresentem uma maior variedade de temas e busquem a interdisciplinaridade, a prática revela que professores sem formação específica assumem os itinerários formativos. Ao longo da realização das oficinas, foram frequentes os relatos de docentes da falta de conhecimentos específicos sobre o tema, o que dificulta a sua adoção no quadro formativo e implementação adequada. Professores de Química, Física, Biologia e Geografia compartilham a responsabilidade pelos componentes do itinerário. No entanto, quando analisamos as grades curriculares dos respectivos cursos de licenciatura na Universidade Estadual de Campinas, verificamos que apenas o curso de Geografia oferece uma disciplina específica voltada para o estudo dos solos.

Tais demandas evidenciam lacunas na prática pedagógica, como a obsolescência e a descontextualização dos livros didáticos, a carência de conteúdos de ciência do solo na formação inicial e a complexidade da transposição do tema de forma multiescalar, interdisciplinar e contextualizada (Souza *et al.*, 2022; Machado; Freitas; Ladeira, 2023).

A partir desse diagnóstico, o projeto prevê a articulação da oferta de cursos de formação continuada e a elaboração de recursos didáticos inclusivos, caracterizados pelo baixo custo e fácil reprodutibilidade. Como desdobramento, tem como objetivo fomentar o ensino de solos por meio de metodologias ativas (Bacich; Moran, 2018), adaptadas ao cotidiano escolar e acessíveis, como as desenvolvidas pelo Projeto Solo na Escola-Geografia-USP (Oliveira, 2017) e pelo Programa de Educação em Solos e Meio Ambiente (PES) do Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef (Cirino; Muggler; Cardoso, 2015).

Por sua vez, a abordagem visual e experimental mostrou-se particularmente eficaz para ilustrar conceitos complexos, como a formação de horizontes pedológicos e processos de degradação dos solos.

Entretanto, limitações como a logística de transporte de monólitos, por exemplo, sugerem a necessidade de investimento na redução da escala dos experimentos, algo semelhante ao que foi elaborado por Oliveira (2019) com a “experimentoteca de solos portátil” e a consolidação de ambientes digitais para a difusão das ações educativas e o estabelecimento de canais diretos de comunicação com o público, viabilizados pelo uso das redes sociais.

Cabe destacar que a produção em mídias digitais não tem como objetivo substituir as ações e vivências presenciais. Como afirma Abreu (2014, p. 21), “é na experiência estética presencial que reside a maior força de uma exposição”. Embora a autora trate especificamente de exposições culturais, essa perspectiva pode ser transposta para as mostras educativas, uma vez que as oficinas proporcionam experiências fundamentais baseadas na mobilização de aspectos sensoriais (como o tato, a audição e a percepção visual), além de valorizarem a dimensão coletiva e o compartilhamento de experiências. Tais elementos contribuem para a construção de memórias significativas, favorecendo a expressão pessoal e a consolidação de vínculos sensoriais e afetivos com o tema tratado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As experiências acumuladas ao longo da realização do projeto “Solo não é Sujeira” evidenciam seu potencial como ferramenta de educação em solos e ambiental. A cada nova edição, busca-se ampliar seu acervo e aperfeiçoar as estratégias pedagógicas, incorporando novos materiais, experimentos, jogos, conteúdos visuais e táteis – como monólitos de diferentes classes e tipos de solo, amostras, estruturas, *banners* e fotografias – que tornam o aprendizado mais dinâmico, interativo e significativo.

Ao adaptar suas atividades para públicos diversos, em termos de idade, formação e origem, a oficina tem contribuído para despertar o interesse e promover a sensibilização sobre a importância do solo como recurso natural fundamental. A consolidação de atividades auto e semi-orientadas permitem a atuação em diferentes contextos. Assim, o projeto parte da premissa “Conhecer-Compreender-Conservar” reafirmando a relevância da educação em solos como eixo essencial para a construção de uma consciência ambiental e para a valorização do solo como recurso natural indispensável para reprodução dos modos de vida humano para além da produção de alimentos, mas de modo que se ressalta a diversidade de serviços ecossistêmicos e funções prestadas.

REFERÊNCIAS

ABREU, B. **Expografia brasileira contemporânea**: Rio São Francisco navegado por Ronaldo Fraga. 2014. 188 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2014.

BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BAMBERGER, Y.; TAL, T. Learning in a personal context: levels of choice in a free-choice learning environment in science and natural history museums. **Science Education**, v. 91, n. 1, p. 75-95, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1002/sce.20174>.

Campos, O.J.; Marinho, O.J.; Reinaldo, L.R.L.R. Experimentos como recursos didáticos para educação em solos no ensino de geografia. **Revista Ensino de Geografia** (Recife), v.2, n.1, 2019. DOI: <https://doi.org/10.38187/rege2019.v2n1id240694>

CARVALHO JÚNIOR, O. F. **Itinerários formativos “A cultura do solo: do campo à cidade”**: os impactos do conteúdo “aspectos socioculturais da alimentação”. 2023. 406 p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Engenharia, Tupã, 2023.

CHELIZ, P. M.; MACHADO, D. F. T.; NOGUEIRA, L. C. Reflexões sobre práticas de ensino de pedologia por meio de pintura com solos em contextos urbanos e rurais. In: GONÇALVES, P. W.; CONCEIÇÃO, G. K. A. (org.). **Boletim de resumos do Simpósio Interfaces Geociências e Ensino**: 50 anos de experiências no Brasil (1973-2023). Campinas: Universidade Estadual de Campinas, p. 159-161, 2023.

CIRINO, F. O.; MUGGLER, C. C.; CARDOSO, I. M. Sistematização participativa de cursos de capacitação em solos para professores da educação básica. **Terrae Didatica**, Campinas, SP, v. 11, n. 1, p. 21-32, 2015. DOI: <https://doi.org/10.20396/td.v11i1.8637307>.

FAO. **Funções do solo**. Roma: FAO, 2015. Disponível em: www.fao.org/3/ax374pt/ax374pt.pdf. Acesso em: 01 out. 2025.

FREITAS, N.P. **Confecção de monólitos de solo de diferentes classes de solo**. 2025. 105 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, 2025. DOI: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2025.1501435>.

KUBIËNA, L.W. **Atlas of soil profiles**. Madrid: Institute of Soils, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1954. Disponível em: <https://www.ica.csic.es/Kubiena2/Atlas-of-soil-profiles/WK-perfiles-miniaturas.pdf>. Acesso em: 1 mar. 2025.

KUBIËNA, L.W. **The soils of Europe**. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas; London: Thomas Murby and Co., 1953.

LIMA, M.R.(Ed.). **Experimentos na Educação em Solos**. Programa de Extensão Universitária Solo na Escola/UFPR, Curitiba. 2020. 218 p.

LIMA, M.R.; VEZZANI, F.M.; SILVA, V.; MUGGLER, C.C. (Org.). **Iniciativas de Educação em Solos no Brasil**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2020. Disponível em: <https://www.sbcs.org.br/2024/0>

1/11/iniciativas-de-educacao-em-solos-no-brasil/. Acesso em: 21 fev. 2025.

MACHADO, D.F.T.; FREITAS, N.P.; LADEIRA, F.S.B. Solos no currículo escolar: uma avaliação de materiais didáticos utilizados em escolas de Campinas/SP. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 23., CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 38., 2023, Florianópolis, SC. **Anais[...]** Florianópolis: Epagri, 2023.

MUGGLER, C.C; PINTO SOBRINHO, F.A.; MACHADO, V.A. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 733-740, 2006.

NASCIMENTO, M.S.; MARQUES, J.D.O. Agenda 2030: a importância da educação em solos para alcançar as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 42, n. 1, p. 341-363, jan./abr. 2025.

OLIVEIRA, D. Práticas didáticas de ensino, pesquisa, cultura e extensão universitária no Parque CienTec-USP: o projeto Solo na Escola-Geografia-USP. **Revista de Graduação USP**, São Paulo, v.2, n.3, 2017.

OLIVEIRA, D. **Proposta de projeto interdisciplinar de Educação em Solos para a educação básica**: estudo comparativo entre os Parâmetros Curriculares Nacionais, a Base Nacional Comum Curricular e as funções do solo. 2019. Tese (Livre Docência em Pedologia) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. doi:10.11606/T.8.2019.tde-20012021-172108.

OLIVEIRA, G.C.G.; TURCI, C.C.; SILVA, F.S.; OLIVEIRA, L.S.C.; ABREU, S.A. Visitas guiadas ao museu de geodiversidade promovendo a cultura científica e motivando estudantes do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 2, p. 465-476, 2014.

REYES-SÁNCHEZ, L. B. An educational gaze from the International Union of Soil Sciences. **Spanish Journal of Soil Science**, v. 13, p. 12208, 2024.

RICHER-DE-FORGES, A. C. et al. A review of the world's soil museums and exhibitions. **Advances In Agronomy**, Amsterdam, v. 166, p. 277-304, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/bs.agron.2020.10.003>.

ROZADO, A.J.; SACRAMENTO, A.C.R. Erosão e infiltração de solos para o ensino de geografia por meio de experimentação. **Revista Territorium Terram**, v.6, n.9, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18828382>.

SANTOS, R.D; SANTOS, H.G; KER, J.C; ANJOS, L.H.C; SHIMIZU, S.H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 7 ed. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2015.

SOILSCAPE. **About Soilscape**. Disponível em: <https://soilscape.eu/about-soilscape/>. Acesso em: 14 mar. 2026.

WESSOLEK, G.; TOLAND, A. Exploring the artistic dimensions of soils in the vadose zone. *Vadose Zone Journal*, v.23, e20308, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1002/vzj2.20308>.

WILSON, S. **Art + science now**: how scientific research and technological innovation are becoming key to 21st-century aesthetics. 1. ed. London: Thames & Hudson, 2010.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os colaboradores que contribuíram antes, durante e após cada evento, tornando possível a realização das atividades junto ao Instituto de Geociências da UNICAMP, em especial à Mayra M. Alpine, Pedro M. Cheliz, Ingrid E. de Oliveira, Lidiane C. Nogueira, Érika C.N. Silva, José L. Veronesi. Agradecemos ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio pelo financiamento das atividades relacionadas aos bolsistas. Também agradecemos aos bolsistas – Aline, Beatriz, Bárbara, Amandha, Mariane, Paulo, Bruna, Marina, Thayssa, Pedro M., Pedro H., Maria e Raquel – pelo empenho e dedicação na execução do projeto. Por fim, expressamos nossa gratidão aos programas, projetos e comissões organizadoras de eventos que viabilizaram parcerias e colaborações técnico-científicas ao longo do período de execução deste trabalho.

Contato da autora e dos autores:

autor: Diego Fernandes Terra Machado
e-mail: ftm.diego@yahoo.com.br

autor: Natan Pinheiro de Freitas
e-mail: n175152@dac.unicamp.br

autora: Thais Nasato Fioravanti
e-mail: thais.nasato@gmail.com

autor: César Henrique Bezerra de Farias
e-mail: c150590@dac.unicamp.br

autor: Francisco Sérgio Bernardes Ladeira
e-mail: labped@unicamp.br

Manuscrito aprovado para publicação em: 06/03/2026.