

---

## A importância da pesquisa e da educação em solos na constituição de territórios rurais

### La importancia de la investigación y educación en suelos en la constitución de territorios rurales

José Rafael Vilela da Silva \* 

Jeani Delgado Paschoal Moura \*\* 

#### Resumo

Os solos constituem um componente essencial ao desenvolvimento e manutenção do ambiente e da vida humana, sobretudo, ao se considerar os territórios rurais. Nestes, os solos representam o meio no qual é possível cultivar os alimentos por meio da agricultura e garantir a reprodução da vida. Assim, buscamos abordar a importância da integração entre as atividades de pesquisa, ação (extensão) e educação em solos para a conquista de territórios rurais saudáveis. Adotamos uma metodologia qualitativa de investigação que envolveu a revisão bibliográfica narrativa da literatura. E a integração entre a leitura e reflexão interpretativa acerca das discussões e temas definidos na pesquisa, e a observação empírica em atividades de campo em áreas rurais, para captar as particularidades das relações cotidianas entre os indivíduos e os solos. Os resultados revelaram que a integração entre pesquisa, educação e ação (extensão) em solos apontam alternativas para a constituição de territórios rurais mais saudáveis e ecológicos, preservando o ambiente, seus saberes e tradições. A integração entre pesquisa, educação e ação em solos mostra-se crucial para o desenvolvimento sustentável de territórios rurais, com a participação ativa das comunidades na conservação do ambiente.

**Palavras-chave:** pesquisa; educação; extensão; solos; território.

#### Resumen

Los suelos son un componente esencial para el desarrollo y mantenimiento del entorno y la vida humana, especialmente al considerar los territorios rurales. En estos territorios, los suelos representan el medio en el cual es posible cultivar alimentos a través de la agricultura y garantizar la reproducción de la vida. Así, buscamos abordar la

---

\* Mestrando em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO), Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, PR, Brasil. E-mail: [joseraffael12@gmail.com](mailto:joseraffael12@gmail.com)

\*\* Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO), Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, PR, Brasil. E-mail: [jeanimoura@uel.br](mailto:jeanimoura@uel.br)

importancia de la integración entre las actividades de investigación, acción (extensión) y educación en suelos para la conquista de territorios rurales saludables. Adoptamos una metodología cualitativa de investigación que involucró la revisión bibliográfica narrativa de la literatura. Y la integración entre la lectura y reflexión interpretativa acerca de las discusiones y temas definidos en la investigación, y la observación empírica en actividades de campo en áreas rurales, para captar las particularidades de las relaciones cotidianas entre los individuos y los suelos. Los resultados revelaron que la integración entre investigación, educación y acción (extensión) en suelos señala alternativas para la constitución de territorios rurales más saludables y ecológicos, preservando el entorno, sus conocimientos y tradiciones. La integración entre investigación, educación y acción en suelos se muestra crucial para el desarrollo sostenible de territorios rurales, con la participación activa de las comunidades en la conservación del ambiente.

**Palabras-clave:** investigación; educación; extensión; suelos; territorio.

---

## **Introdução**

Os solos constituem um componente essencial ao desenvolvimento e manutenção do ambiente, da vida humana e suas mais diversas atividades, sobretudo, ao se considerar os territórios rurais. Os solos representam o meio pelo qual é possível cultivar os alimentos, por intermédio da agricultura, e garantir a reprodução da vida. A sua conservação é um indicativo importante para se avaliar a qualidade da produção de alimentos e da biodiversidade local.

Considerando a relevância dos solos e a importância de sua conservação no contexto dos territórios rurais, esta pesquisa se ancorou em leituras e na reflexão interpretativa acerca da temática, à luz de uma abordagem geográfica, com foco nos agricultores, camponeses e populações tradicionais - buscando identificar e interpretar as suas relações com os solos, em suas práticas cotidianas de trabalho.

Partimos da premissa de que a integração entre as dimensões de pesquisa, educação e extensão formam uma tríade fundamental a ser considerada nas reflexões sobre formas de se alcançar a conservação dos solos e o desenvolvimento dos territórios rurais. É importante ressaltar que a abordagem integrada entre essas três dimensões pode contribuir para o enfrentamento dos desafios vividos pelas comunidades rurais, e a manutenção de seus saberes tradicionais, modo de vida e cultura local, especialmente as mais vulneráveis.

Por meio da pesquisa é possível ampliar o conhecimento científico sobre os solos e suas relações com o ambiente e a sociedade, embasando ações ecológicas de manejo. Com a educação se fortalece a formação humana e a construção de saberes sobre os solos e a importância de sua conservação. A extensão possibilita o diálogo e o envolvimento direto e a troca de saberes entre universidade, escola e comunidades rurais, promovendo a construção conjunta de alternativas para o desenvolvimento territorial.

A seguir apresentamos uma revisão narrativa de literatura (Unesp, 2015), os procedimentos metodológicos e os principais resultados alcançados a partir desta pesquisa.

### **Revisão de Literatura**

O uso inadequado dos solos pode desencadear processos de degradação ambiental, como a erosão, o assoreamento de rios e a contaminação da água, trazendo impactos socioeconômicos e ambientais, sobretudo para as comunidades rurais que vivem diretamente do trabalho com a terra, por meio da agricultura.

De acordo com Knopki, Lima e Martinello (2021, p. 451), “[...] o solo é um componente essencial do meio ambiente, cuja importância é normalmente desconsiderada e pouco valorizada”. A saúde dos solos é condição sem a qual não é possível o desenvolvimento e o avanço na qualidade de vida das populações. A conservação dos solos nos territórios rurais é um passo fundamental para enfrentar os desafios ambientais e socioeconômicos que afetam essas regiões.

A degradação dos solos conduz à uma série de problemas, como a erosão, que causa perda de nutrientes e matéria orgânica, reduzindo a fertilidade e sua capacidade de produzir alimentos. Conforme Guerra e Jorge (2021, p. 4),

Erosão e degradação dos solos são problemas mundiais, que causam grandes transtornos ao Brasil. Os efeitos, tanto urbanos, como rurais, se estendem por quase todo território nacional. Por sua vez, esses problemas provocam impactos ambientais e socio-econômicos.

A degradação dos solos pode representar um risco para a segurança de comunidades urbanas e rurais, além de ocasionar o assoreamento de rios e cursos d'água, prejudicando a qualidade da água e gerando impactos negativos aos ecossistemas.

Além disso, a poluição é uma questão preocupante, pois pode levar à contaminação de aquíferos e lençóis freáticos, afetando a disponibilidade de água potável. Para Muggler,

Sobrinho e Machado (2006, p. 735), a falta de reflexão sobre essa problemática acarreta “[...] o crescimento contínuo dos problemas ambientais ligados à degradação do solo, tais como: erosão, poluição, deslizamentos, assoreamento de cursos de água etc.”

Pela sensibilização dos indivíduos acerca da importância dos solos em sua vida e aos problemas relacionados ao uso, ocupação e conservação, os solos passam a ser trabalhados enquanto componentes vitais ao ambiente e à vida, demandando a adoção de ações que visem a sua conservação e evitem a sua degradação. A educação em solos tem por objetivo, ampliar, sensibilizar, desenvolver e popularizar o conhecimento acerca dos solos, promovendo uma consciência pedológica. A educação em solos tem o potencial de despertar nas pessoas a compreensão da importância dos solos em suas vidas (Mugger; Sobrinho; Machado, 2006).

Neste sentido, assumindo a compreensão da importância do desenvolvimento de práticas educativas integradas à práticas de pesquisa e investigação, entendemos que a articulação entre a pesquisa e a educação na abordagem dos solos pode representar uma ação com potencial para contribuir no desenvolvimento dos territórios rurais mais vulneráveis, que se encontram em condições de fragilidade socioeconômica e ambiental.

De acordo com Mota e Barcellos (2007, p. 99)

O estudo científico do solo, a aquisição e disseminação de informações sobre o papel que ele exerce e sua importância na vida do homem são condições primordiais para sua proteção e conservação e a garantia da manutenção de um ambiente sadio e sustentável.

Portanto, ao ampliar a discussão sobre a conservação dos solos nos territórios rurais, reforçamos a necessidade de ações coordenadas e integradas que envolvam pesquisa, educação e extensão, buscando fortalecer as relações entre os seres humanos e os ambientes em que vive, garantindo um futuro mais saudável para as gerações presentes e futuras.

Neste contexto, destacamos algumas ações que já vem sendo desenvolvidas no contexto brasileiro. Como o caso dos projetos e grupos de pesquisa, ensino e extensão vinculados às universidades.

A exemplo de algumas destas ações, destacamos os trabalhos do projeto “Solo na Escola” do Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Paraná (UFPR) que desenvolve diversas atividades de ensino, pesquisa e extensão e

publicações com o intuito de divulgar a ciência dos solos e contribuir para a abordagem desta temática na educação (Lima; Lima; Melo, 2007).

O Programa de Extensão Universitária Solo na Escola/UFPR promove a divulgação do conhecimento científico sobre o solo para alunos e professores da Educação Básica, contribuindo para a conscientização de que o solo é um importante componente do ambiente natural e do ambiente antropizado e a importância de conservá-lo, contribuindo desta maneira para a Educação em Solos (Knopki; Lima; Martinello, 2021, p. 450 - 451).

Assim como o projeto “Trilhando pelos solos” desenvolvido pelo Laboratório de Solos da Universidade Estadual Paulista (UNESP) – campus de Presidente Prudente (SP), coordenado pelo professor João Osvaldo Rodrigues Nunes, e que também se ampara no tripé do ensino, pesquisa e extensão na busca por desenvolver materiais e práticas didáticas e divulgar abordagens e metodologias para a inserção da temática dos solos na educação (Labsolos, 2017).

Acerca deste projeto, Nascimento (2020, p. 56) destaca que

O projeto surgiu como forma de conciliar pesquisa, extensão e ensino, objetivando ampliar o uso do Laboratório de solos pela comunidade universitária (graduação e pós-graduação), bem como disponibilizar um espaço temático, com transposições didáticas variadas com a finalidade de socializar com a comunidade (escolas e outras instituições de ensino) estudos e resultados das pesquisas em solos.

Destacamos também o Projeto “Solo na Escola UENP”, criado em 2019, vinculado ao curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), campus de Cornélio Procópio (Oliveira, 2021),

O objetivo é promover a Educação em Solos, visando ampliar a compreensão do solo como componente essencial do meio ambiente, sensibilizar as pessoas para as várias formas de degradação do solo, desenvolver a conscientização sobre a importância da conservação do solo e popularizar o conhecimento científico acerca dele. O público-alvo do projeto foram os professores e estudantes da Educação Básica e estudantes dos cursos de licenciatura de áreas afins ao tema solo (Oliveira, 2021, p. 241).

As atividades e projetos supracitados são representativos do que se tem desenvolvido no Brasil, em grande parte são propostas ligadas às universidades públicas e institutos federais, os quais têm revelado a importância da integração e articulação entre atividades no âmbito da pesquisa, da educação e da extensão, como forma de construir e apresentar projetos e ações que contribuam de forma efetiva ao

desenvolvimento dos territórios, a conservação dos solos e do ambiente e a melhoria da qualidade de vida das populações.

### Procedimentos metodológicos

Considerando o objetivo da pesquisa, apresentamos de forma sintética a metodologia de caráter qualitativo, que buscou identificar, interpretar e valorizar os saberes e conhecimentos populares sobre os solos. Entre os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa (Figura 1), destacamos:

- Levantamento e revisão bibliográfica, leitura, reflexão interpretativa acerca das discussões e temas definidos na pesquisa à luz de uma abordagem geográfica;
- Observação empírica, coleta de amostras de solos e conversas informais em atividades de campo em áreas rurais para captar as particularidades das práticas e modos de vida da comunidade e suas relações os solos.

**Figura 1** - Esquema conceitual de procedimentos metodológicos adotados na pesquisa.



Elaboração: José Rafael Vilela da Silva, 2023.

Os trabalhos de campo permitiram a observação direta e conversas informais com trabalhadores de áreas rurais de alguns municípios da região norte do estado do Paraná, como os municípios de Califórnia, Londrina, Novo Itacolomi, Jandaia do Sul, São Pedro do Ivaí.

## **Resultados e discussões**

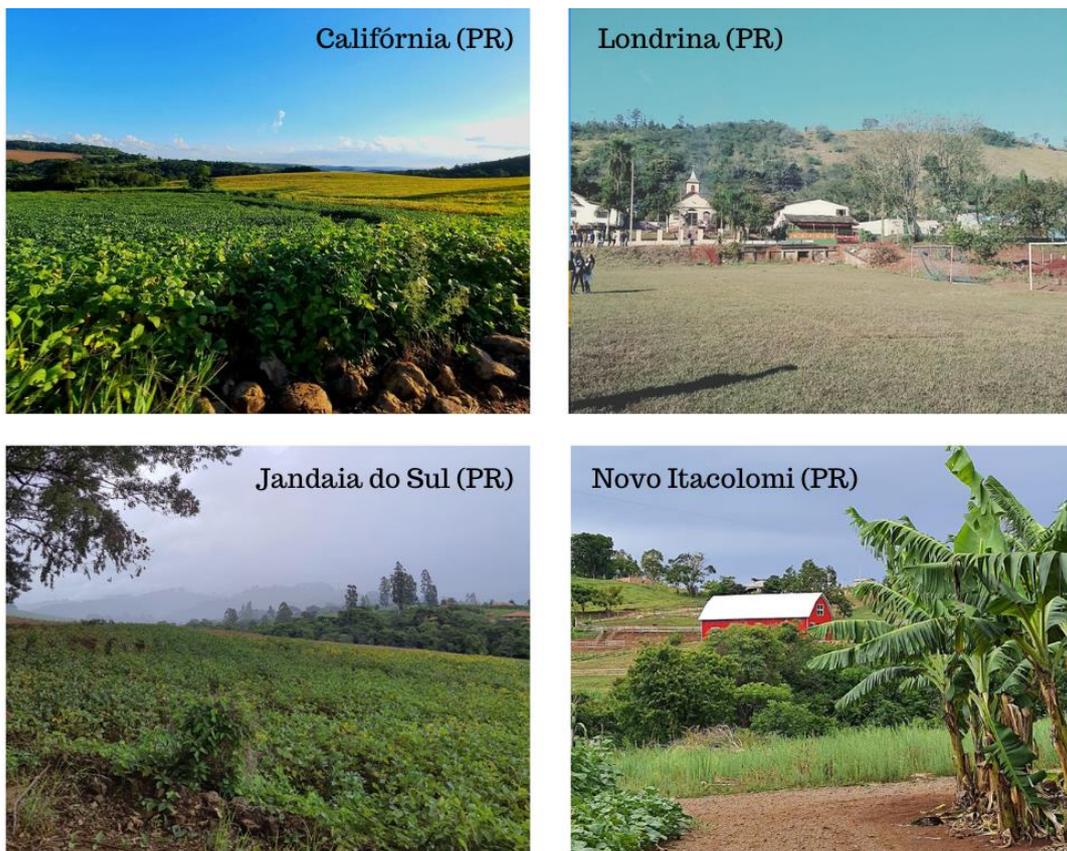
Ao considerar as conexões existentes entre os trabalhadores e os solos, observadas em campo, percebemos que o processo de conservação dos solos é compreendido, no cotidiano do trabalho, como condição para um desenvolvimento territorial saudável e ecológico. Apesar de o trabalhador demonstrar compromisso, nem sempre há meios técnicos para a implementação para um sistema envolvendo completamente os princípios da sustentabilidade.

A Figura 2 apresenta os locais em que foram realizados os trabalhos de campo e coletado amostras de solos, onde foi possível também vivenciar a realidade concreta e dialogar com alguns trabalhadores sobre a importância dos solos em suas práticas cotidianas de trabalho. Essa imersão no campo nos permitiu compreender alguns aspectos físicos, culturais, históricos e sociais que influenciam as práticas relacionadas ao manejo dos solos.

A definição dos municípios nos quais ocorreram os campos se deu a partir das oportunidades de deslocamento que surgiram por meio da jornada pessoal de trabalho do pesquisador, enquanto Agente de Pesquisas e Mapeamento na Agência do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de Apucarana.

Nestas localidades visitadas, identificamos algumas formas predominantes de interação entre os indivíduos e os solos. Observamos sobretudo, a interação com os solos por meio da agricultura. Sendo que em algumas localidades percebemos a forte presença de uma agricultura capitalista mecanizada, marcada pelo plantio de monoculturas em grandes propriedades, sobretudo de gêneros agrícolas, como a soja, o milho e o trigo, como observado nas fotografias registradas nos municípios de Califórnia e Jandaia do Sul.

**Figura 2** - Locais visitados em trabalhos de campo.



**Fonte:** José Rafael Vilela da Silva, 2023.

Neste modelo de agricultura, identificamos que a interação das pessoas com os solos, é mais indireta e distante, devido as suas próprias características e dinâmicas de trabalho. Os solos passam a ser observados neste modelo sob uma ótica econômica de recurso natural, sob o ponto de vista de sua fertilidade e produtividade.

Nos municípios visitados em trabalho de campo percebemos também formas alternativas de agricultura e de relação e interação com os solos, identificado em alguns casos no modelo da agricultura familiar em pequenas e médias propriedades. Neste modelo de agricultura observamos o cultivo por parte dos agricultores, de frutas, verduras e legumes que abastecem diretamente o mercado consumidor local e regional.

Neste tipo de agricultura, observamos que as relações e interações com os solos são distintas do modelo anterior. Percebemos uma proximidade e ligação maior e mais forte entre as pessoas e os solos, sobretudo por meio das práticas de trabalho desenvolvidas no cotidiano da vida no campo. O solo aparece assim para as pessoas

como base e fonte de vida e sustento, recobrando uma relação de cuidado e conservação do ambiente por meio das práticas de manejo.

A partir deste contato, experiência e vivência de parte do cotidiano dos territórios rurais, e a observação direta das atividades cotidianas das comunidades, foi possível compreender um pouco das experiências e práticas das pessoas em relação à terra, ao uso dos solos e à agricultura. Em conversas informais, com os trabalhadores rurais, sobre a conservação de solos, foi possível conhecer um pouco de suas histórias e como suas práticas são adaptadas às demandas e particularidades de cada território, levando em conta os seus saberes e suas tradições de manejo com a terra.

Foi unânime o pensamento dos trabalhadores em relação a necessidade de proteção do solo, visto por eles como um recurso esgotável e que precisa de cuidados. Por exemplo, a rotação de culturas associada ao uso de fertilizantes orgânicos é uma prática tradicional que se mantém viva nas pequenas propriedades, pois, pelo conhecimento tácito, já é sabido que tais práticas contribuem com a saúde do solo. Porém, o agricultor precisa de cursos de capacitação e consultas periódicas para orientações técnicas com especialistas, para avançar em suas práticas ecológicas e consolidar uma visão holística, incluindo o manejo integrado de pragas, compostagem e outras técnicas orgânicas, por exemplo.

A reflexão sobre a conservação dos solos se revelou enquanto um processo contínuo para mobilizar ações contra os problemas e impactos ambientais, como a erosão, o assoreamento e contaminação de cursos d'água, problemáticas ambientais que afetam as comunidades visitadas, prejudicando a produção de alimentos e a qualidade de vida dessas comunidades.

Nesse sentido, a ação promovida pela extensão é um meio para o diálogo entre a universidade e instituições de pesquisa e a comunidade, proporcionando a troca de conhecimentos, saberes, valores e experiências, sobre a leitura de mundo e de realidade. O que possibilita a proposição de ações, conhecimentos e práticas em conjunto, capazes de mobilizar e oferecer opções factíveis de desenvolvimento para os territórios. Dessa forma, é fundamental promover a interação entre universidades, instituições de pesquisa e comunidades rurais, para que juntos possam trabalhar na busca de alternativas que promovam o desenvolvimento sustentável e a conservação do ambiente e dos solos.

Em suma, os resultados revelaram a necessidade e importância de integração e articulação entre práticas de pesquisa, educação e ação (extensão) sobre os solos nos territórios rurais, como alternativas qualitativas de desenvolvimento saudáveis e ecológicos, que garantam a reprodução da vida humana, assim como a manutenção de seus saberes, tradições e suas culturas, aliada à conservação do ambiente.

### **Considerações finais**

A abordagem qualitativa na pesquisa nos permitiu captar algumas particularidades das relações estabelecidas entre as pessoas que vivem nessas áreas e o ambiente em que estão inseridas, com foco na interação com os solos. Essa abordagem nos permitiu uma compreensão contextualizada dos problemas e desafios enfrentados pelas comunidades rurais em relação ao manejo dos solos. Além de fornecer conhecimentos e informações para a pesquisa, criou um espaço de diálogo e troca de saberes entre os pesquisadores e as comunidades locais.

Assim, ao conhecer as particularidades das comunidades rurais, identificamos alguns desafios e obstáculos à conservação dos solos. Esses *insights* foram fundamentais para refletirmos sobre o potencial da integração e articulação entre práticas e ações integrativas envolvendo a pesquisa, a educação e a ação (extensão) em solos em territórios rurais, sobretudo aqueles mais vulneráveis, como estratégia para garantir formas de manejo saudáveis, ecológicas e comprometidas com a melhoria da qualidade de vida e a preservação dos saberes, costumes, tradições e o ambiente.

A educação em solos emerge como um importante meio para sensibilizar as pessoas sobre a relevância dos solos em suas vidas e para promover a sua conservação. Por meio da sensibilização acerca da importância dos solos é possível instrumentalizar as comunidades rurais, incentivando práticas sustentáveis de uso e de ocupação do solo.

Por fim, compreendemos que a ciência geográfica em diálogo com outros campos de saberes, tem potencial para contribuir com as questões em torno da conservação dos solos e a valorização de saberes advindos das experiências vividas. Assim, recomendamos que futuros trabalhos explorem os diversos campos de conhecimento, os quais compartilham um caráter interdisciplinar, humano e social, atrelado a preocupação com o ambiente, para aprofundar a compreensão das

relações entre os indivíduos e os solos, assim como propor ações efetivas e adequadas às realidades locais.

### Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

### Referências

GUERRA, Antônio José Teixeira; JORGE, Maria do Carmo Oliveira. Degradação dos solos – abordagens teóricas e estudos de casos, ao longo de 25 anos (1994-2019), no âmbito do Lagessos. **Humboldt - Revista de Geografia Física e Meio Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, e57375, 2021. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/humboldt/article/download/57375/36820> Acesso em: 30 jul. 2023.

KNOPKI, Anna Vitoria Gurgel; LIMA, Marcelo Ricardo de; MARTINELLO, Igor Padilha. Superando os desafios extensionistas da educação em solos na modalidade remota. **Extensão em Foco**, [s.l.], n. 23, jun. 2021. ISSN 2358-7180. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/ef.v0i23.80572>.

LABSOLOS – Laboratório de solos. **Trilhando pelos solos**. Presidente Prudente, 2017. Desenvolvido por Victor Emmanuel Albertin Verissimo. Disponível em: <https://labsolos.wixsite.com/labsolos/sobre-1-ce5r>. Acesso em: 13 mar. 2023.

LIMA, Valmiqui Costa; LIMA, Marcelo Ricardo de; MELO, Vander de Freitas. **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. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/67899> Acesso em: 12 mar. 2023.

MOTA, Antônio Carlos Vargas; BARCELLOS, Milena. Funções dos solos no meio ambiente. *In*: LIMA, Valmiqui Costa; LIMA, Marcelo Ricardo de; MELO, Vander de Freitas. **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, p.99-110. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/67899> Acesso em: 12 mar. 2023.

MUGGLER, Cristine Carole; SOBRINHO, Fábio de Araújo Pinto; MACHADO, Vinícius Azevedo. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** [online], 30, 2006, p.732-740.

DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-06832006000400014>

NASCIMENTO, Ribas Dantas do. **Trilhando pelos solos: extensão, pesquisa e ação**, uma perspectiva socioambiental educativa. 2021. Dissertação (Mestrado em Geografia). Departamento de Geografia. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho UNESP/Presidente Prudente, 2021, 141 f. Disponível em:

[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/202781/nascimento\\_rd\\_me\\_prud.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/202781/nascimento_rd_me_prud.pdf?sequence=3&isAllowed=y) Acesso em: 29 jul. 2023.

OLIVEIRA, Jully Gabriela Retzlaf de. As ações extensionistas do projeto “Solo na Escola UENP” em tempos de atividades remotas. **Em Extensão**, Uberlândia, Edição Especial, p. 240-253, out. 2021. DOI: <https://doi.org/10.14393/REE-v0n00-60891>

UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. **Tipos de revisão de literatura**. Faculdade de Ciências Agrônômicas. Botucatu, 2015. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Biblioteca/tipos-de-evisao-de-literatura>.

Acesso em 12 fev. 2023.

Recebido em 07/08/2023.

Aceito para publicação em 13/09/2023.