



CONHECIMENTO DE ESTUDANTES DE ENGENHARIA AGRONÔMICA SOBRE O TEMA SOLOS

KNOWLEDGE OF AGRONOMIC ENGINEERING STUDENTS ABOUT SOILS

CONOCIMIENTO DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA AGRONÓMICA SOBRE SUELOS

Michele Ribeiro Ramos



Doutorado em Engenharia Florestal (UFPR)
Professora na Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS)
Docente na Pós-Graduação em Agroenergia (UFT)
micheleribeiramos2@gmail.com

Deyla Paula de Oliveira



Pós-Doutorado em Microbiologia de Alimentos (UFT)
Professora na Universidade de Pernambuco (UPE)
deylaoliver@gmail.com

Eder Caglioni



Doutorado em Engenharia Florestal (UFPR)
Professor no Centro Universitário Leonardo da Vinci (UNIASSELVI)
eder.caglioni@gmail.com

Resumo

O artigo teve como objetivo averiguar o conhecimento prévio sobre o tema solos com estudantes do 3º período dos cursos de Engenharia Agrônômica de duas universidades do Tocantins. A atividade foi realizada em sala de aula no primeiro dia das disciplinas de solos, durante os anos de 2016 a 2019. As respostas foram categorizadas por similaridades de tema/assunto e analisadas com o uso da estatística descritiva e de conteúdo. De forma geral, as conceituações de solos dadas pelos estudantes corroboram conceitos chaves da área, mesmo que de forma simplificada. Para esses estudantes, o solo é importante e pode ser utilizado para diversas atividades como, por exemplo, produção alimentar. Contudo, constatamos que esses estudantes, em sua maioria, desconhecem o solo, simplificando sua composição e o representam de forma superficial, o que reforça a necessidade de uma maior educação em solos, visto que o solo é um componente essencial do meio ambiente.

Palavras-chave: Conhecimento. Educação Ambiental. Prática Pedagógica. Solos.

Recebido em: 26 de maio de 2021.

Aprovado em: 26 de janeiro de 2022.

Como citar esse artigo (ABNT):

RAMOS, Michele Ribeiro; OLIVEIRA, Deyla Paula de; CAGLIONI, Eder. Conhecimento sobre o tema solos de estudantes de Engenharia Agrônômica no Tocantins. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 1, e001, 2022.

<http://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n1.e001.id1193>



Abstract

The article aimed to investigate prior knowledge on soils from 3rd-year graduate students of Agronomic Engineering courses at two universities in the Tocantins. The survey was carried out in an ordinary first-day soil class from 2016 to 2019. The answers were categorized by theme/subject similarities and analyzed using descriptive statistics and content analysis. In general, the students observe key-concept ideas from soil science, despite simplifications. For these students, the soil is important and can be used for various purposes, such as food production. However, we found that most of these students do not know the soil, simplifying its composition and representing it superficially. It reinforces the need for improving soil education since it is an essential component of the environment.

Keywords: Knowledge. Environmental Education. Pedagogical Practice. Soils.

Resumen

El artículo tuvo como objetivo investigar conocimientos previos sobre el tema de suelos con estudiantes del tercer semestre de pregrado de Ingeniería Agronómica en dos universidades de Tocantins. La actividad se llevó a cabo el primer día de clases de la asignatura de suelos, de 2016 a 2019. Las respuestas se categorizaron por similitudes tema / asignatura y se analizaron mediante estadística descriptiva y de contenido. En general, los conceptos de suelo dados por los estudiantes corroboran conceptos clave en el área, aunque sea de forma simplificada. Para estos estudiantes, el suelo es importante y se puede utilizar para diversas actividades, como por ejemplo la producción de alimentos. Sin embargo, encontramos que estos estudiantes, en su mayoría, desconocen el suelo, simplificando su composición y representándolo de manera superficial, lo que refuerza la necesidad de incrementar su aprendizaje del tema, considerando que el suelo es un componente esencial de su entorno profesional.

Palabras clave: Conocimiento. Educación ambiental. Práctica pedagógica. Suelos.



1 INTRODUÇÃO

O solo é um recurso natural essencial e importante para a manutenção da vida no planeta terra. Conforme Oliveira (2014), a temática solo foi inserida na Educação Ambiental (EA) na década de 90 do século XX. No Brasil, diversas iniciativas de educação em solos, a partir de Projetos Solo na Escola, vêm sendo realizados (Lima *et al.*, 2020). Nesse sentido, a educação em solos torna-se um instrumento ímpar nos espaços informais e formais, como escolas e universidades. Podemos considerá-la como um processo formativo e humanizador para todos os envolvidos nessa aprendizagem. Sobre isso, Ramos e Montino (2018) ressaltam que

nesta perspectiva, faz-se necessário promover o fortalecimento dos estudos pedológicos, buscando despertar o sentimento sustentável, conscientizador e acima de tudo integralizador dos demais elementos da natureza. Embora as pessoas tenham a preocupação ambiental como algo cotidiano em suas vidas, a percepção de todos os componentes ainda não é uma realidade, especialmente no que se refere ao componente solo (RAMOS; MONTINO, 2018, p. 76).

Apesar da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orientar em seu conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que o tema solo esteja envolvido nas habilidades de aprendizagem em diversos anos do ensino fundamental (BRASIL, 2018), a temática ainda é pouco explorada nas escolas, sendo também pouco abordada nos materiais didáticos e, quando presente, o enfoque sobre o assunto é de baixa qualidade, com informações incorretas ou ultrapassadas e fora da realidade local (BIONDI; FALKOWSKI, 2009; CAVALCANTE *et al.*, 2016; SALOMÃO *et al.*, 2020), apresentando uma visão muitas vezes apenas econômica, sem contextualizar origem, classificação, problemáticas, potencialidades e conservação (OLIVEIRA, 2014).

Recomenda-se que a educação pedológica seja ensinada nas escolas, bem como nas universidades, por meio de atividades pedagógicas que busquem identificar atributos, características e suas diferentes formas de utilização, de modo que o solo passe a fazer parte do imaginário e da realidade cognitiva do estudante (JESUS *et al.*, 2013). Além disso, deve possibilitar que o estudante compreenda a importância da preservação do solo, por ser essencial para a produção de alimentos, conservação dos ecossistemas e aquíferos e para a construção, por exemplo, de cidades.

Dessa forma, faz-se necessário que o professor adote formas de abordar essa temática mesmo que de forma indireta e/ou interdisciplinar. O ensino-aprendizagem desse tema também poderá ser construído a partir das diversas formas de vivências dos estudantes, como saídas a campo, exposições didáticas, projetos de pesquisas e de extensão, experimentos em laboratórios



(LIMA *et al.*, 2020), com a ajuda da internet, por meio de cursos, palestras e também através de atividades e jogos práticos como os realizados no estudo de Weber e Vieira (2018), onde os autores observaram que, por meio dessas ferramentas de ensino, os estudantes do ensino fundamental de uma escola municipal de São Gabriel/RS passaram a se interessar mais pela aprendizagem do tema solo, mostrando inclusive aumento da atenção.

Ações de extensão a partir do Projeto Solo na Escola vêm sendo desenvolvidas em duas universidades do estado do Tocantins. Por meio desse projeto, são realizadas atividades dentro e fora da sala de aula, exposições didáticas, construção de perfis de solo, dentre outras. Por meio dessas atividades, torna-se possível levar a educação em solos, juntamente com a temática ambiental para estudantes da educação básica e superior e, também, população rural e urbana.

Neste sentido, o presente estudo objetivou averiguar o conhecimento prévio sobre o tema solos de estudantes do 3º período dos cursos de Engenharia Agrônômica de duas universidades do estado do Tocantins sobre o tema solos por meio de uma atividade pedagógica realizada em sala de aula nos os anos de 2016 a 2019.

2 MATERIAL E MÉTODO

Foi realizada uma atividade pedagógica em sala de aula no primeiro dia das primeiras disciplinas de solos (Gênese, morfologia e classificação e Introdução à Ciência do solo), durante os anos de 2016 a 2019, com 184 estudantes de oito turmas do 3º período dos cursos de Engenharia Agrônômica de duas universidades do estado do Tocantins, localizadas na capital, município de Palmas.

As atividades pedagógicas foram entregues aos estudantes no primeiro dia de aula, antes de ser feita a apresentação da disciplina e dos conteúdos a serem abordados durante o semestre e sem ter havido aprendizagem formal prévia em cada disciplina. O preenchimento da atividade se deu de forma anônima, com o intuito de preservar a identidade dos estudantes, e de forma voluntária. Cada estudante teve aproximadamente 60 minutos para responder às questões. As perguntas versavam sobre o que seria solo, sua importância, as possíveis utilizações, e foi solicitado que os estudantes desenhassem o que imaginavam que fosse o solo.

As respostas dadas pelos estudantes foram categorizadas por similaridades de tema/assunto e analisadas com o uso da estatística descritiva por meio do agrupamento com respectivas frequências, usando o programa *Microsoft Office Excel*© v. 2007 (RIBEIRO JÚNIOR, 2013) e, as perguntas com respostas justificadas, por meio da análise de conteúdo (BARDIN, 1977).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quando questionados sobre o que seria solo, dos 184 estudantes do 3º período dos cursos de Engenharia Agrônômica que responderam à atividade pedagógica proposta no primeiro dia das disciplinas de solos nas duas universidades de Palmas/TO, obtivemos 216 respostas categorizadas por similaridades de tema/assunto. As categorias mais citadas pelos estudantes foram rocha, intemperismos, processos e nutrientes, com 32,4% (n = 70) das menções, seguidas por terra onde pisamos, superfície terrestre e camadas, com 25% (n = 55) das menções e agricultura, alimentação, cultivo e sustentação, com 22,2% (n = 48), conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Respostas categorizadas referentes às menções dos estudantes de Engenharia Agrônômica sobre o que seria solo. N – número de respostas categorizadas; % - percentual das respostas com destaque no gráfico de cor verde

Categorias	N	%
Rochas, intemperismos, processos, nutrientes	70	32,4
A terra onde pisamos	55	25,5
Agricultura, alimentação e cultivo	48	22,2
Resposta técnica (macroporos, microporosidade, etc.)	17	7,9
Habitat, local onde vive o homem	10	4,6
Meio ambiente	7	3,2
Não soube responder	9	4,2
TOTAL	216	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

De forma geral, as categorias mais citadas pelos estudantes corroboram os conceitos chaves da área, propostos por autores como Lima, Lima e Melo (2007), Oliveira (2008) e Santos *et al.* (2018), mesmo que de forma simplificada.

De acordo com Lima, Lima e Melo (2007), solo pode ser considerado

o sustentáculo da vida, e todos os organismos terrestres dele dependem direta ou indiretamente. É um corpo natural que demora para nascer, não se reproduz, e “morre” com facilidade. Para dar a necessária importância ao solo e protegê-lo, é fundamental conhecer a maneira como se forma e quais os elementos da natureza que participam na sua formação (LIMA; LIMA; MELO, 2007, p. 1).

Para Oliveira (2008), o solo é

um corpo tridimensional da paisagem, resultante da ação combinada de vários processos pedogenéticos (adição, perda, transformação...) e dependente da intensidade de manifestação dos fatores de formação – clima, relevo e organismos – sobre o material de origem durante certo período de tempo. As inúmeras combinações de intensidades de manifestações desses fatores condicionam a formação de uma imensidade de tipos de solos que apresentam natureza, composição e comportamento diferenciados (OLIVEIRA, 2008, p. 13).

E para Santos *et al.* (2018), solo é



uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contêm matéria viva e podem ser vegetados na natureza onde ocorrem e, eventualmente, terem sido modificados por interferências antrópicas (SANTOS *et al.*, 2018, p. 27).

No entanto, segundo Oliveira (2014), o conceito de solo varia muito, dependendo inclusive do interlocutor:

[...] para os profissionais do ramo da agricultura, o solo é visto como uma fonte de renda, pois o solo irá servir de suporte para as plantas. Para alguns profissionais da engenharia, o solo serve de substrato para a construção de estradas, prédios etc. e para os profissionais da mineração, o solo dificulta que seja alcançada certa riqueza mineral que se encontra sob ele (OLIVEIRA, 2014, p. 211).

Como podemos observar, existe uma diversidade de conceitos de solos, alguns mais simples e outros mais complexos que, de certa forma, podem dificultar essa conceituação mais completa pelos estudantes, tanto do ensino básico, quanto do ensino superior. Outro ponto que foi observado é que os estudantes não mencionaram o componente biológico, ou seja, não consideraram o solo como um corpo vivo.

Com o objetivo de entender como crianças do ensino fundamental de escolas de São Paulo/SP compreendiam o conceito de solo, Oliveira (2014) detectou que o conhecimento apresentado pelas crianças participantes do seu estudo não diferia muito do conhecimento popular sobre o tema. Em outro estudo com estudantes dos primeiros anos de uma escola de cursos técnicos em eletrotécnica e mecânica integrados ao ensino médio do município de Santa Maria/RS, os autores detectaram que 51% dos estudantes entrevistados atribuíram que os solos possuíam usos restritos para pisar, plantar e construir (DALMOLIN; MENEZES; ORSO, 2013).

A avaliação de conhecimentos prévios de solos também foi objeto de estudo de Ramos *et al.* (2014) com estudantes de um curso de graduação em Engenharia da Universidade Federal de Pelotas - UFPEL. Os autores realizaram o estudo em duas disciplinas de solos, uma subsequente à outra, em semestres distintos. Na primeira abordagem para a questão sobre o que seria solo, obtiveram em sua maioria respostas como: local onde pisamos; camada superficial terrestre; resultado do intemperismo das rochas, respostas estas similares às encontradas no presente artigo (Tabela 1). Já no segundo momento do estudo, no semestre seguinte, os autores observaram que as respostas foram mais diretas, específicas e com maior embasamento teórico, que possivelmente encontram-se associadas ao fato da assimilação de conhecimentos



adquiridos na disciplina de solos, o que reforça a importância de se trabalhar conceitos-chaves, como os de solos, com estudantes, independente do nível escolar.

No que concerne à importância do solo para os estudantes de Engenharia Agrônômica de Palmas/TO, o solo seria relevante por ser um ambiente onde se produzem alimentos por meio da agricultura, nutrição de plantas e animais, também para a extração e exploração de minérios, com grande importância econômica e para a construção de moradias, bem como para a preservação e as inter-relações ocorrentes no planeta, conforme fica evidente em algumas das falas desses estudantes:

O solo é fundamental na produção agrícola, mineração etc., portanto tem grande importância econômica (Estudante 1).

O solo é importante para todas as áreas, cada tipo de solo tem sua importância para cada área (Estudante 2).

É importante para tudo que ocorre no planeta (Estudante 3).

É importante dentro das diversas profissões: Agrônomo - cultivo; Engenharia civil - base da construção; Engenharia ambiental - preservação (Estudante 4).

Para manter e desenvolver as energias provenientes (Estudante 5).

Podemos observar que os estudantes atribuíram a importância do solo à agricultura e à economia, contudo também ressaltaram sua importância ambiental para a manutenção dos ecossistemas. Em outro estudo com o objetivo de avaliar a percepção a respeito do solo de estudantes do 3º ano do ensino médio em três escolas da rede estadual de Ribeirão/PE, Silva e Inácio (2015) observaram que os estudantes, em sua maioria, enxergavam o solo como algo importante para a realização de atividades como construção e alimentação, conforme o encontrado também no presente artigo, contudo, diferentemente, sem menções de sua importância ambiental, por exemplo. Essa visão mais agrícola e econômica, segundo os autores, pode estar associada ao fato de que o município tem como base a produção de cana-de-açúcar. A economia do estado do Tocantins também tem a produção agrícola como destaque, o que pode ter contribuído para as respostas dos estudantes no presente artigo (Widmarck, 2020).

Com relação às utilizações do solo, obtivemos 409 respostas que foram categorizadas conforme a Tabela 2. A agricultura foi a mais citada pelos estudantes de Engenharia Agrônômica, com 38,6% (n = 158) das menções, seguida por construção civil, com 21,8% (n = 89) das menções.



Tabela 2 - Respostas categorizadas referentes às menções dos estudantes de Engenharia Agrônômica sobre quais seriam as utilizações do solo. N – número de respostas categorizadas; % - percentual das respostas com destaque gráfico de cor verde

Categorias	N	%
Agricultura	158	38,6
Construção civil	89	21,8
Funções ambientais	42	10,3
Mineração	37	9,0
Pecuária	30	7,3
Pesquisa/estudo	15	3,7
Sustentação/locomoção	14	3,4
Indústria	4	1,0
Conservação de fósseis	3	0,7
Aplicação de agrotóxico	2	0,5
Artesanato	2	0,5
Respostas aleatórias e/ou genéricas	13	3,2
Total	409	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

A utilização do solo, segundo os estudantes de Engenharia Agrônômica, foi similar ao encontrado por Mendes *et al.* (2018) que citaram que o solo é a base de todos os sistemas de produção de alimentos e alicerce para a construção de casas, cidades, hospitais, estradas, dentre outros. Por outro lado, os estudantes também mencionaram as funções ambientais que Lima, Lima e Melo (2007) mencionaram como fundamentais na sustentabilidade do meio ambiente e na qualidade de vida, assim como presentes no ciclo de todos os nutrientes e relacionadas com a qualidade do ar e, principalmente, da água.

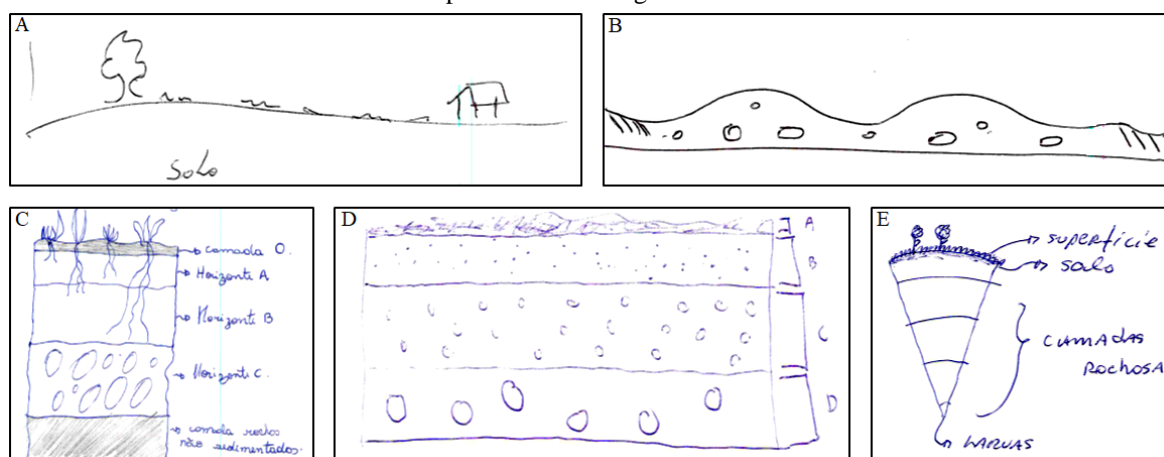
As interpretações, quantificações e variáveis das representações em desenhos sobre solos feitos pelos estudantes de Engenharia Agrônômica no presente artigo encontram-se listadas na Tabela 3 e um desenho representativo de cada categoria (A, B, C e D) encontra-se na Figura 1.

Tabela 3 - Interpretação, quantificação e variáveis das representações em desenhos sobre solos feitos pelos estudantes de Engenharia Agrônômica. N – número de respostas categorizadas; % - percentual das respostas com destaque gráfico da cor verde

Categorias	N	%
A - Perfil de solo sem separar em camadas horizontais e com elementos antrópicos, construídos e/ou naturais	72	39,1
B - Perfil de solo sem separar em camadas horizontais e sem elementos antrópicos, construídos e/ou naturais	59	32,1
C - Perfil de solo com separação em camadas horizontais e com elementos antrópicos, construídos e/ou naturais	14	7,6
D - Perfil de solo com separação em camadas horizontais e sem elementos antrópicos, construídos e/ou naturais	15	8,2
E - Perfil do solo como componente de um sistema muito maior – representação da crosta terrestre	2	1,1
F - Não desenhou	22	12,0
TOTAL	184	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Figura 1 - Desenhos representando o solo feitos pelos estudantes de Engenharia Agrônômica. As letras A, B, C, D e E representam as categorias da Tabela 3



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Constatamos que 39,1% (n=72) dos estudantes de Engenharia Agrônômica representaram o perfil do solo como uma camada única, sem subdivisões (sem separar em camadas horizontais) e com elementos antrópicos, construídos e/ou naturais, ao passo que 32,1% (n=59) reportaram o perfil de solo com uma camada única, sem subdivisões (sem separar em camadas horizontais), no entanto sem elementos antrópicos, construídos e/ou naturais (Tabela 3, Figura 1 - A e B). Apenas 15,8% (n=29) dos estudantes representaram o perfil de solo com separação em camadas horizontais. Desse grupo, 7,6% (n=14) acrescentaram elementos antrópicos, construção e/ou elementos naturais e 8,2% (n=15) não desenharam nada acima da superfície do solo (Tabela 3, Figura 1 - C e D).

Dos elementos antrópicos encontrados em alguns dos desenhos dos estudantes de Engenharia Agrônômica, podemos listar carros e pessoas e, como elementos construídos, casas



e poços (cisternas). Com relação à cobertura da superfície do solo, foram evidenciados na interpretação dos desenhos: arbustos, árvores, capim, cascalho, flores, grama, palmeiras e pedras. Também foram ilustrados outros elementos naturais como animais (vaca), fóssil, insetos, nuvens e o sol.

Acreditamos que essa visão de um solo mais homogêneo, representada por 71,2% (Tabela 3, Figura 1 - A e B) dos desenhos, se deve ao fato de que esses estudantes não conhecem o solo em sua magnitude, ou seja, que o perfil do solo corresponde a uma seção vertical que inicia na superfície do solo e termina na rocha, podendo ser constituído por um ou mais horizontes (BIONDI; FALKOWSKI, 2009).

Apesar de que apenas 15,8% (n=29) desenharam o perfil de solo com separação em camadas horizontais, esse é um dado interessante, tendo em vista que essa temática não é abordada com relativa frequência na educação básica e, quando abordada, não supre as necessidades que se espera para o tema (LIMA; VEZZANI, 2017). Além do mais, esses estudantes também não haviam entrado em contato com conceitos mais complexos de solo na graduação, já que essa atividade foi inserida no primeiro dia de aula da primeira disciplina de solos. Para averiguarmos o motivo desse maior conhecimento atribuído a esses estudantes que desenharam o solo de uma forma mais complexa, teríamos que fazer novos levantamentos como, por exemplo, se tiveram acesso a essas informações no ensino fundamental e/ou médio, ou mesmo por outras fontes como a internet, e se tiveram influência de outras pessoas que atuam na área agrônoma/rural e que, de certa forma, pudessem ter repassado essas informações para eles em algum momento e/ou fase da vida.

Conforme Aires e Bastos (2011), ao se trabalhar com essa metodologia, o professor poderá acessar mais facilmente os conhecimentos dos estudantes sobre um dado assunto com base em como ele enxerga algo, de acordo com sua vivência, experiência e realidade e, com isso, o professor poderá elaborar melhores atividades sobre o tema proposto e intervir de forma mais eficiente sobre a temática em sala de aula.

O uso de mapas mentais e desenhos para ilustrar o conhecimento sobre o tema solos também foi usada por Biondi e Falkowski (2009) com estudantes de 8 a 10 anos de idade de uma escola estadual de Curitiba/PR. Contudo, diferente do presente artigo, os autores lançaram mão desse método em dois momentos, antes e após atividades educativas com o tema. Os autores observaram que após a atividade educativa houve a diminuição do número de desenhos sem o perfil do solo e o aumento de desenhos com três perfis, e que nos dois momentos, antes



e após as atividades educativas com sobre o tema, os estudantes representaram o solo com outros componentes da natureza como, por exemplo, vegetação, fauna, água e sol. Para esses autores, os estudantes participantes do estudo possuíam uma visão integrada dos vários componentes do meio, ou seja, uma visão mais sistêmica do solo, o que para eles não é um fato tão esperado, principalmente para crianças nessa faixa etária. Diferentemente, na nossa atividade pedagógica detectamos que apenas 46,7% (n=86) dos estudantes de Engenharia Agrônômica incluíram em seus desenhos elementos antrópicos, construídos e/ou naturais.

Também constatamos que 1,1% (n=2) desenhou a crosta terrestre representando o solo como componente de um sistema maior. Acreditamos que a percepção desses estudantes encontra-se além dos aspectos agrônômicos no que se refere à definição do solo. E, finalmente, 12% (n=22) optaram por não desenhar o solo. A ausência da representação pode gerar diversas interpretações, desde a falta de interesse em fazer a atividade pedagógica, até a não habilidade em desenhar algo que talvez eles nem conheçam. Por isso, enfatizamos a necessidade do tema solos ser abordado tanto na educação básica, quanto no ensino superior, por meio de diversas abordagens e de forma transdisciplinar, com diferentes graus de complexidades, dependendo do nível de ensino.

As diversas formas de ensino facilitam a aprendizagem dos estudantes sobre o tema solo (SILVA; INÁCIO, 2015). Contudo, precisamos enfatizar que nem sempre os professores se encontram capacitados para trabalhar alguns assuntos com suas turmas. Particularmente, o tema solos representa um desafio para os professores da educação básica devido à sua complexidade e natureza transdisciplinar (LIMA, 2005).

Acreditamos que a dificuldade no ensino do tema solos também se deve ao fato de que o material didático disponibilizado ao professor da educação básica não facilita essa prática docente. O tema é pouco explorado em materiais didáticos da educação básica (Salomão *et al.*, 2020) e, quando abordado, encontra-se de forma vaga e não contextualizado com a realidade local do estudante. Sobre isso, Sousa (2016), em um estudo com o intuito de verificar a abordagem do tema solos nos livros didáticos adotados por uma escola estadual de educação básica do município de Coxixola/PB, detectou que a temática era pouco abordada nesses livros e encontrava-se, inclusive, descontextualizada da realidade semiárida do local onde viviam os estudantes. Esse fato, segundo o autor, pode resultar da limitação dos estudantes de relacionarem o teórico com a realidade local-territorial-regional e dificultar o entendimento de temas como os solos.



Pensando nisso, a Universidade Federal do Paraná (UFPR), a partir do Programa Solo na Escola, vem, desde 2002, desenvolvendo diversas ações por meio de projetos vinculados como, por exemplo, os projetos Educação Ambiental em Solos, Formação Inicial e Continuada em Solos para Educadores, Exposição Didática de Solos e Recursos Didáticos para Educação em Solos (Lima *et al.*, 2020), com o objetivo de popularizar o conhecimento científico e tecnológico relacionado à ciência do solo, promovendo a percepção do solo como componente dos ambientes. Por meio desse programa são desenvolvidos materiais didáticos, como cartilhas, painéis, manuais e vídeos sobre a temática, visitas guiadas para professores e estudantes da educação básica, ministração da disciplina “Solos na Educação Básica” para os cursos de licenciatura em Geografia e Ciências Biológicas da UFPR, apoio à criação de novos projetos Solo na Escola em outras instituições de ensino e cursos para docentes da educação básica. Os cursos permitem levar-lhes conhecimentos básicos de solos com o intuito de prepará-los para trabalhar essa temática em suas aulas (LIMA; VEZZANI, 2017).

Outro programa com esse foco é o Programa de Educação em Solos e Meio Ambiente (PES) desenvolvido na Universidade Federal de Viçosa (UFV). Esse programa também tem um caráter interdisciplinar, onde são abordados temas de solos e meio ambiente em espaços formais e informais. A base teórico-metodológica do projeto é a Construtivista-Freiriana e, nessa perspectiva, os conhecimentos prévios das pessoas são valorizados. Além disso, reconhece-se que a aprendizagem se dá a partir da interação do sujeito com o meio, o que possibilita que se possa agir sobre a realidade em que se vive, podendo transformá-la (Muggler *et al.*, 2006), fato esse com o qual concordamos e que também tem sido adotado no Projeto Solos na Escola desenvolvido no Tocantins, mais precisamente nas duas instituições onde as atividades pedagógicas foram realizadas.

Em nossa opinião, o solo, por ser um componente essencial dos ecossistemas, imprescindível para os ciclos biológicos e necessário para, por exemplo, agricultura e outras atividades (CARVALHO; BARCELLOS, 2017), deveria ser parte integrante dos conteúdos nas escolas da educação básica do Tocantins. Ressaltamos também que as escolas poderiam usar a data do dia 15 de abril, dia da conservação do solo, para reforçar a temática nas escolas e, dessa forma, introduzir conceitos chaves da área para que, assim, pudessem inclusive trabalhar a conscientização da importância de sua preservação e manutenção pois, conforme recomenda a BNCC (BRASIL, 2018), espera-se que, nos anos iniciais do ensino fundamental, os estudantes



possam reconhecer a importância, por exemplo, da água, em seus diferentes estados, para a agricultura, o clima, a conservação do solo, a geração de energia elétrica, a qualidade do ar atmosférico e o equilíbrio dos ecossistemas (BRASIL, 2018, p. 325).

Nos anos finais do ensino fundamental, ainda de acordo com a BNCC (BRASIL, 2018), os conteúdos devem enfatizar o

estudo de solo, ciclos biogeoquímicos, esferas terrestres e interior do planeta, clima e seus efeitos sobre a vida na Terra, no intuito de que os estudantes possam desenvolver uma visão mais sistêmica do planeta com base em princípios de sustentabilidade socioambiental (BRASIL, 2018, p. 328).

Abordar essa importância em cursos de Engenharia Agrônoma também se torna necessário, em decorrência de que esses futuros profissionais devem apresentar capacidades crítico-investigativas, dentre outras habilidades, para poder atuar na mitigação dos impactos sociais e ambientais decorrentes da modernização e mecanização (OLIVEIRA; RAMOS; CAGLIONI, 2020), além de planejar, orientar e executar trabalhos que envolvem a agroindústria e o agronegócio. Ainda, que esses futuros profissionais tenham em mente a importância de usar tecnologias sustentáveis, o que propiciará a manutenção da qualidade do ar, da água e do solo. Afinal, esses recursos naturais não são inesgotáveis e seu uso de forma indevida acarreta a perda da biodiversidade, poluição dos recursos hídricos, aumento da emissão de gases de efeito estufa, redução da qualidade de vida das populações e, no caso dos solos, a perda da fertilidade natural e da matéria orgânica, comprometendo o potencial produtivo das culturas e favorecendo a compactação, erosão hídrica e eólica, enchentes, dentre outros (CARVALHO; BARCELLOS, 2017).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dessa atividade pedagógica, constatamos que, em sua maioria, os estudantes do curso de Engenharia Agrônoma das duas universidades de Palmas/TO onde a atividade pedagógica foi realizada desconhecem o tema solos, simplificando sua composição e representando-o de forma superficial, o que reforça a necessidade da inclusão do tema na educação básica e superior.

Os desenhos produzidos pelos estudantes do curso de Engenharia Agrônoma dessas duas universidades permitiram a compreensão de como eles percebiam os elementos integrantes do solo e seus perfis, sendo possível verificar o conhecimento a respeito de solos e, a partir daí, conduzir melhor a disciplina e o processo de ensino-aprendizagem.

Ressaltamos também a necessidade da abordagem de forma transdisciplinar a partir de ações de extensão e de práticas pedagógicas voltadas para a Educação em Solos que, por sua



vez, são indissociáveis da Educação Ambiental e, assim, poder realizar essas atividades em sala de aula e fora dos espaços escolares, o que facilitará o ensino desse tema, além de contribuir para que os estudantes desenvolvam uma consciência pedológica, bem como se sintam atores integrantes dessa aprendizagem, ajudando inclusive na reflexão sobre suas ações no mundo e, certamente, amenizando problemas ambientais que rotineiramente são observados no nosso dia a dia, o que vai ao encontro de uma perspectiva mais Construtivista-Freiriana no ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AIRES, Berenice Feitosa da Costa; BASTOS, Rogério Pereira. Representações sobre meio ambiente de alunos da Educação Básica de Palmas (TO). **Ciência & Educação (Bauru)**, Bauru, v. 17, n. 2, p. 353–364, 2011. DOI: 10.1590/s1516-73132011000200007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n2/a07v17n2.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2020.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 70. ed. Lisboa: Editora Edições 70, 1977. Disponível em: <https://bit.ly/3dGnu8t>. Acesso em: 30 mar. 2020.

BIONDI, Daniela; FALKOWSKI, Vanessa. Avaliação de uma atividade de educação ambiental com o tema “Solo”. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 22, p. 202–215, 2009. Disponível em: <https://www.seer.furg.br/remea/article/viewFile/2811/1593>. Acesso em: 7 abr. 2020.

BRASIL. **Base nacional comum curricular**: educação é a base. Brasília. 2018 Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 22 out. 2020.

CARVALHO, Nathália Leal de; BARCELLOS, Afonso Lopes de. Educação ambiental: importância na preservação dos solos e da água. **Revista Monografias Ambientais - REMOA**, Santa Maria, v. 16, n. 2, p. 39–51, 2017. DOI: 10.5902/2236130830067. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/30067/pdf>. Acesso em: 2 abr. 2019.

CAVALCANTE, José Antonio Dias; PEREIRA, Renata Silva; BALIEIRO, Ana Beatriz; GARCIA, Patricia Helena Mirandola. O ensino de solos: a interdisciplinaridade na sequência didática. **Revista Ensin@ UFMS**, Três Lagoas/MS, v. 1, n. 1, p. 60–68, 2016. Disponível em: <https://desafioonline.ufms.br/index.php/anacptl/article/view/1909>. Acesso em: 11 maio 2021.

DALMOLIN, Viviane Terezinha Sebalhos; MENEZES, Josiane Pacheco; ORSO, Débora. Ensino de solos e sua relação ambiental: percepção dos estudantes de 1º ano do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM), RS. In: XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO 2013, Florianópolis. **Anais ...** Florianópolis: SBCS, 2013. p. 1–4. Disponível em: <http://eventosolos.org.br/cbcs2013/anais/arquivos/2828.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2020.



JESUS, Olinda Soares Fernandes de; MENDONÇA, Thiago; ARAÚJO, Izabel Cristina Leinig; CANTELLI, Katy Boniza; LIMA, Marcelo Ricardo de. O vídeo didático “Conhecendo o solo” e a contribuição desse recurso audiovisual no processo de aprendizagem no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 37, n. 2, p. 548–553, 2013. DOI: 10.1590/S0100-06832013000200025. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v37n2/a25v37n2.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2021.

LIMA, Marcelo Ricardo de. O solo no ensino de ciências no nível fundamental. **Ciência & Educação (Bauru)**, Bauru, v. 11, n. 3, p. 383–395, 2005. DOI: 10.1590/s1516-73132005000300004. Disponível em:

<http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/Soloensinociencias.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2021.

LIMA, Marcelo Ricardo de; VEZZANI, Fabiane Machado. Desenvolvendo a educação ambiental articulada à temática do solo. *In: XVI ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 2017*, Curitiba. **Anais ...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Setor de Educação, 2017. p. 1–4. Disponível em: <http://www.epea2017.ufpr.br/wp-content/uploads/2017/05/833-E4-S13-DESENVOLVENDO-A-ED-AMB-ARTICULADA-2.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2020.

LIMA, Marcelo Ricardo de; VEZZANI, Fabiane Machado; SILVA, Valentim da; MUGGLER, Cristiane Carole. **Iniciativas de educação em solos no Brasil**. Viçosa, MG: SBSC, 2020. Disponível em: <https://www.sbcs.org.br/wp-content/themes/b4st-child/files/iniciativasdeeducacaoemsolosnobrasil.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2021.

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: Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2007. Disponível em: <http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/livro.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2020.

MENDES, Iêda Carvalho; SOUSA, Djalma Martinhão Gomes de; REIS JUNIOR, Fábio Bueno dos; LOPES, André Alves de Castro. **Bioanálise de solo**: como acessar e interpretar a saúde do solo. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2018.

MUGGLER, Cristine Carole; SOBRINHO, Fábio de Araújo Pinto; MACHADO, Vinícius Azevedo. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 733–740, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbcs/v30n4/14.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2021.

OLIVEIRA, Déborah de. O conceito de solo sob o olhar de crianças do ensino fundamental em escolas de São Paulo-SP. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 36, p. 210–214, 2014. DOI: 10.5902/2179460x13198. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/231206104.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2020.

OLIVEIRA, Deyla Paula de; RAMOS, Michele Ribeiro; CAGLIONI, Eder. Perfil dos estudantes ingressantes no curso de Engenharia Agrônômica em uma universidade pública do estado do Tocantins, Brasil. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 7, p. 1–25, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4639>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/4639/4046>. Acesso em: 5 jun. 2020.



OLIVEIRA, J. B. **Pedologia aplicada**. 3. ed. Piracicaba: FEALQ, 2008.

RAMOS, Mariana Fernandes; LIMA, Luciana da Silva Corrêa; SCHERER, Vinicius Saldanha; SOUZA, Mariana Farias de; MILANI, Idel Cristiana Bigliardi; SUZUKI, Luis Eduardo Akiyoshi Sanches. Educação em solos: o conhecimento prévio de alunos de um curso de graduação em engenharia. *In: XVI ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO UFPEL 2014*, Pelotas/RS. **Anais ...** Pelotas/RS: UFPel, 2014. p. 1–4. Disponível em: https://wp.ufpel.edu.br/soloecagua/files/2011/12/CH_02102-Enpos-2014-Ramos-et-al.pdf. Acesso em: 02 abr. 2020.

RAMOS, Michele Ribeiro; MONTINO, Mariany Almeida. Projeto solo na escola: despertando a consciência pedológica, aproximando a Universidade da sociedade. **Revista Extensão**, Palmas, v. 2, n. 1, p. 74–82, 2018. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/extensao/article/view/1172/865>. Acesso em: 7 abr. 2020.

RIBEIRO JÚNIOR, José Ivo. **Análises Estatísticas no Excel**. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2013.

SALOMÃO, Vera Lúcia Nogueira; RIBON, Adriana Aparecida; SOUZA, Ivanilda Cabral de. O ensino de solos na educação básica: estudo de caso de duas escolas da rede privada no município de Palmeiras de Goiás-GO. **Enciclopédia Biosfera**, Jandaia-GO, p. 355–368, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.18677/EnciBio>. Acesso em: 2 set. 2020

SANTOS, Humberto Gonçalves dos; JACOMINE, Paulo Klinger Tito; ANJOS, Lúcia Helena Cunha dos; OLIVEIRA, Virlei Álvaro de; LUMBRERAS, José Francisco,; COELHO, Maurício Rizzato, ALMEIDA, Jaime Antonio de; ARAÚJO FILHO, José Coelho de; OLIVEIRA, João Bertoldo de, CUNHA, Tony Jarbas Ferreira. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199517/1/SiBCS-2018-ISBN-9788570358004.pdf>. Acesso em: 13 maio. 2021.

SILVA, Jaciene Suares da; INÁCIO, Euzelina dos Santos Borges. O solo no contexto do Meio Ambiente: percepção de alunos do ensino médio em escolas públicas de Pernambuco. *In: XXXV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO 2015*, Natal, RN. **Anais...** Natal, RN: CBCS, 2015. p. 1–4. Disponível em: <https://www.eventossolos.org.br/cbcs2015/arearestrita/arquivos/2365.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2020.

SOUSA, Tarcisio Tomás Cabral de. Análise do tema solos nos livros didáticos: um estudo de caso. **Revista de Educomunicação Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 20–42, 2016. Disponível em: <http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.php?journal=eduambiental&page=article&op=view&path%5B%5D=796>. Acesso em: 29 abr. 2021.

WEBER, Mirla Andrade; VIEIRA, Frederico Costa Beber. Formação de professores para o ensino de solos: uma experiência com discentes do curso de Ciências Biológicas - licenciatura. **Revista Internacional de Formação de Professores**, Itapetininga, v. 3, n. 4, p. 127–144, 2018. Disponível em: <https://periodicos.itp.ifsp.edu.br/index.php/RIFP/article/view/1055/1023>. Acesso em: 10 maio 2021.



WIDMARCK, Julienne de Jesus Andrade. A. Em busca do desenvolvimento territorial rural do Matopiba: uma análise do Cerrado. **Revista Economia Ensaios**, Uberlândia, v. 35, n. 2, p. 130–159, 2020. Disponível em:

<http://www.seer.ufu.br/index.php/revistaeconomiaensaios/article/view/57249>. Acesso em: 1 set. 2021.

AGRADECIMENTOS

Ao Danilo Marcelo Aires dos Santos pelo auxílio e apoio para o desenvolvimento desta prática pedagógica. À Adriana Rödl e ao Adilson Mário Signorelli pelas contribuições e sugestões no manuscrito.