

ENSINO, SAÚDE E AMBIENTE

A execução de um roteiro pedológico no processo de capacitação docente para futuras práticas sustentáveis

The execution of a pedological route in the process of teaching training for future sustainable practices

Sérgio Gomes da Silva;¹ Rodrigo Lemos Gil;² Francimeire Fernandes Ferreira³; Juberto Babilônia Sousa⁴; Maria Aparecida Pereira Pierangeli⁵

¹ Mestre em Ecologia e Conservação; Doutorando em Ciências Ambientais PPGCA-Unemat, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Pontes e Lacerda, Mato Grosso, Brasil – sergiogomesbats@gmail.com /

 <https://orcid.org/0000-0002-9092-6979>

² Mestre em Ciências Ambientais, Doutorando em Ciências Ambientais (PPGCA-Unemat), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Juína, Mato Grosso, Brasil – rodrigo.gil@ifmt.edu.br /

 <https://orcid.org/0000-0002-1979-810X>

³ Mestre em Ciências Ambientais, Doutorando em Ecologia e Conservação (PPGEC-Unemat), Universidade do Estado de Mato Grosso, Pontes e Lacerda, Mato Grosso, Brasil – ferreira.francimeire2@gmail.com /

 <https://orcid.org/0000-0003-1833-2823>

⁴ Doutor em Geografia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Cáceres, Mato Grosso, Brasil – jubertobabilonia@yahoo.com.br /

 <https://orcid.org/0000-0002-7752-1416>

⁵ Doutora em Ciências do Solo, Universidade do Estado de Mato Grosso, Pontes e Lacerda, Mato Grosso, Brasil – mapp@unemat.br /

 <https://orcid.org/0000-0001-6453-080X>

Palavras-chave:

ensino-aprendizagem;
funções ecossistêmicas;
geomorfologia; prática
docente; solo.

Resumo: O solo está presente em nosso cotidiano, e sua compreensão é fundamental no processo de ensino-aprendizagem, visando despertar para a necessidade de sua preservação. Promover o processo de conhecimento sobre a importância dos solos é um desafio no ensino formal, o qual pode ser facilitado através do processo de formação acadêmica em níveis superiores. Nosso objetivo foi realizar um roteiro pedológico junto a acadêmicos da pós-graduação *stricto sensu*, para ser utilizado como instrumento de educação e sensibilização ambiental, na região sudoeste do estado de Mato Grosso. A metodologia ocorreu ao longo da realização de disciplinas de programas *stricto sensu* da Universidade do estado de Mato Grosso e consistiu em percorrer uma trajetória pré-estabelecida (roteiro pedológico), com paradas em perfis de solo característicos do território abrangido pelo roteiro. Durante o percurso, os acadêmicos puderam discutir além dos tipos de solo da região, seu uso e os impactos observáveis, bem como observar a relação solo-paisagem e aspectos relacionados à aptidão e capacidade de suporte dos solos. Esse tipo de inserção no âmbito da pós-graduação *stricto sensu* é algo fundamental na qualidade do processo de formação, sendo capaz de despertar o interesse para as geo-diversidades.

Keywords:

teaching-learning;
ecosystem functions;
geomorphology; teaching
practice; soil.

Abstract: The soil is present in our daily lives, and its understanding is fundamental in the teaching-learning process, aiming to awaken to the need for its preservation. Promoting the process of knowledge about the importance of soils is a challenge in formal education, which can be facilitated through the process of academic training at higher levels. Our objective was to build a pedological script with master graduate students, to be used as an instrument of environmental education and awareness in the southwest region of the state of Mato Grosso. The methodology occurred during the realization of disciplines of master graduate programs at the University of the



State of Mato Grosso and consisted of following a pre-established trajectory (pedological itinerary), with stops in soil profiles characteristic of the territory covered by the itinerary. Along the way, academics were able to discuss, in addition to the types of soil in the region, their use and the observable impacts, as well as observe the soil-landscape relationship and aspects related to soil suitability and support capacity. This type of insertion within the master graduate level is fundamental to the quality of the training process, being able to arouse interest for geo-diversity.

Introdução

O solo está presente em nosso cotidiano, sendo um elemento observado nos ambientes naturais e possui suas especificidades, que se encaixam nas características apresentadas pela paisagem local (SANTOS, 2011). Keesstra et al. (2016) pontuam que os solos contribuem para as necessidades básicas humanas, alimento, água limpa, ar puro, fibras e energia, além de ser meio de suporte para a biodiversidade. Desse modo, não se pode pensar em atingir os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) (KEESSTRA et al., 2016) sem considerar o solo. No entanto, Montanarella e Lobos Alva (2015), em extensa revisão, mostram que, mesmo os solos sendo essenciais para o desenvolvimento sustentável, eles têm sido negligenciados pelos governantes e nos acordos internacionais de proteção ao meio ambiente. Hatfield et al. (2017) reforçam essa argumentação relatando que muito pouco tem sido feito, apesar das recomendações de cientistas do solo, para reforçar essa importância junto aos cidadãos e criar estratégias para melhorar o manejo do solo, com vistas à manutenção de suas funções.

Dos 17 ODS estabelecidos pelas Nações Unidas, oito estão diretamente ou indiretamente relacionados com o solo. Dessa forma, possibilitar o conhecimento do solo, bem como levar o tema “solo” para o maior número de pessoas, é obrigação da comunidade científica e acadêmica, a fim de mostrar que o mesmo é fundamental para que os ODS sejam atingidos (KEESSTRA et al., 2016). Nesse sentido, Bouma et al. (2012) já preconizavam que esforços educacionais acerca da importância estratégica dos solos deveriam ser direcionados aos tomadores de decisão, formadores de opinião e, principalmente, para crianças deveriam ser realizados e priorizados. No entanto, no Brasil, mesmo sendo um componente essencial do meio ambiente, o tema solo é negligenciado na educação básica, não recebendo atenção e cuidados necessários à sua proteção e conservação (MUGGLER et al., 2006). Jesus et al. (2013) relatam que a falta de materiais didáticos dinâmicos sobre o solo desmotiva professores e alunos a trabalhar o tema solo em sala de aula.

Nesse contexto, compreender a gênese, propriedades, funções, os cuidados no manejo, além da conservação dos solos é fundamental para o processo de ensino-

aprendizagem. A ausência do conhecimento conduz ao uso e manejo inadequado do solo, resultando em impactos diversos, tais como compactação, erosão, poluição, assoreamento e contaminação (MUGGLER et al., 2006; SOUSA; MATOS, 2012). Outro aspecto que merece destaque é a observação do solo na paisagem. Campos (2012) enfatiza a relação solo-paisagem, concluindo que são úteis na predição de ocorrência dos tipos de solos nas paisagens e auxiliando no estudo detalhado dos solos, bem como no planejamento do uso e ocupação do solo. Dentro dessa ótica, as sociedades humanas da atualidade usam de novas dinâmicas para o uso do espaço geográfico, que incluem uma formação socioespacial de interação entre diversos elementos, que se modifica constantemente a partir da inserção de novos objetos e ações (SANTOS, 2008). Compreender os solos faz parte dessa interpretação para análise da paisagem como um todo.

Os processos de inclusão de conhecimento sobre os solos e sua importância se restringem muitas vezes a conhecimento pré-produzido, como livros didáticos (LESSA, 2012), que não levam em conta as peculiaridades e necessidades locais para compreender as realidades locais. Trazer o conhecimento de realidades locais para o estudo de solos é um princípio, para o desenvolvimento e aplicação de novas práticas que busquem a proteção do solo contra processos erosivos, conservação e a manutenção da sua fertilidade, umidade e excesso de salinização, o que leva a processos de preservação da biodiversidade dos ambientes (BARRERA-BASSOLS; ZINCK, 2003), incluindo a agro biodiversidade.

Uma estratégia para os processos de modificações positivas ocorrerem, pode incluir o processo de formação de docentes-pesquisadores no âmbito da pós-graduação *stricto sensu* em Ciências Ambientais. Dentro das temáticas das disciplinas geralmente ofertadas, pode se promover a junção entre Educação Ambiental e Geociências. Essas são áreas que podem ser um caminho novo para a realização de práticas e pesquisas (MAZZUCATO; BACCI, 2017), que caso sejam moldadas, podem ser o princípio do processo de formação de uma sociedade consciente da importância dos solos.

O processo de ensino-aprendizagem transformador também não pode ficar restrito a técnicas e métodos tradicionalistas, que se focam em memorização, transmissão de conteúdo unidirecional, verbalismo (SAVIANI, 1999; JESUS et al., 2013). Novas ações devem ser incluídas, de forma a possibilitar o processo reflexivo dos estudantes, sobre seu espaço e interpretações (CAVALCANTI, 1998), de forma que a figura desse estudante, não esteja somente focada nos ensinamentos básicos, mas também no *stricto sensu*, onde esse acadêmico, ao participar dessas novas ações, se torna também um agente de mudança, quando estiver atuando na figura do professor.

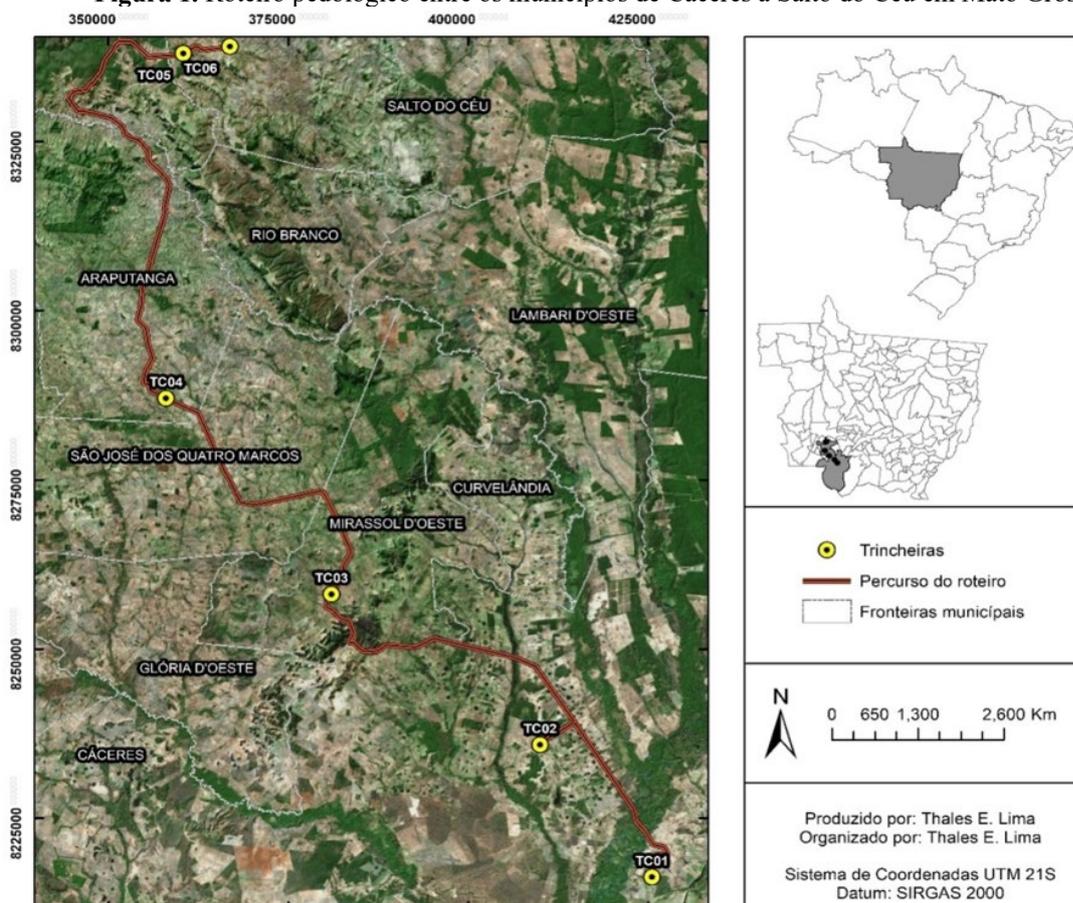
Com base nas informações citadas acima, nosso objetivo foi a execução de um percurso de um roteiro pedológico durante disciplina ofertada junto à acadêmicos da pós-graduação *stricto sensu*, para ser utilizado como instrumento de educação sustentável e sensibilização ambiental no processo de ensino-aprendizagem formal na região Sudoeste do estado de Mato Grosso.

Metodologia de Pesquisa

A proposta aqui apresentada foi realizada durante uma aula prática dentro das disciplinas “Estudos de solos aplicados à análise ambiental”, do programa de Mestrado em Geografia (PPGEO), e da disciplina “Atributos do solo e conservação ambiental”, do programa de Mestrado e Doutorado em Ciências Ambientais (PPGCA), ambos da Universidade Estadual de Mato Grosso – UNEMAT, campus Cáceres. Essas disciplinas foram aplicadas conjuntamente no período de 04 a 09 de junho de 2018.

O roteiro pedológico já havia sido previamente preparado por docentes do Instituto Federal, campus Cáceres (SOUZA et al., 2011). Os municípios envolvidos no roteiro incluíram os municípios: Cáceres, Mirassol D’Oeste, São José dos Quatro Marcos, Araputanga, Indiavaí, Figueirópolis D’Oeste, Reserva do Cabaçal, Salto do Céu, Rio Branco, Lambari D’Oeste e Curvelândia (Figura 1). No total, foram percorridos aproximadamente 400 quilômetros.

Figura 1. Roteiro pedológico entre os municípios de Cáceres a Salto do Céu em Mato Grosso.



Fonte: Thales E. Lima.

A execução do roteiro pedológico seguiu uma sequência de ações pré-estabelecidas, fundamental no processo de ação junto aos participantes, de forma a se discutir as variáveis positivas e negativas, que devem ser consideradas ao longo do deslocamento.

As ações foram: 1) Organização do roteiro, realizada ao longo da disciplina, com orientações gerais aos participantes, que incluíam: possíveis materiais individuais (remédios pessoais, repelente, protetor solar, chapéu ou boné, roupas de manga comprida, calçado fechado, material de anotação, máquina fotográfica) para levar ao longo do roteiro, bem como, informações sobre as etapas e procedimentos (alimentação e ações a serem realizadas nos pontos visitados); 2) Definição dos pontos de parada para observação/descrição dos perfis de solo e da paisagem, os quais em parte já haviam previamente sido delimitados (SOUSA et al., 2011); 3) Procedimentos a serem realizadas em cada perfil, que incluíram a limpeza do perfil (com uso do enxadão para expor o solo recente), colocação da fita métrica para delimitação e medição dos horizontes no perfil, separação e descrição morfológica do perfil, inferindo sobre os processos pedogenéticos envolvidos; 4) Montagem gráfica do roteiro, com os dados coletados, onde foi reconstruído o roteiro pedológico, com auxílio do software Arcgis para construção do mapa e o perfil de elevação do percurso percorrido; e 5) Confeção de relatório incluindo a descrição e fotos dos perfis visitados, com descrição morfológica dos

solos e atributos: vegetação, relevo, formação geológica, presença de erosão, características de drenagem e uso atual (segundo SANTOS et al., 2015).

Também foi feito uma análise do impacto positivo da realização da ação apresentada, e sua importância no processo de capacitação docente e de futuros docentes nos processos educacionais, que envolvem a prática da educação e sensibilização ambiental, sobre a temática solos.

Resultados e Discussão

Com base nos perfis visitados e descritos a sua paisagem e morfologia foram identificadas seis Ordens de solo (Figuras 2 e 3), os quais representam parte da diversidade pedológica da região de Cáceres até Salto do Céu (Figura 1).

Figura 2. Mosaico dos perfis de solos do roteiro pedológico construído (Fonte das fotos: os autores). Perfil 01 (16°07'56,0" S e 57°41'43,4"W) área urbana de Cáceres (campus IFMT); Perfil 02 (15°57'17,4"S e 57°50'29,0"W) área rural, Cáceres – caramujo, entrada a esquerda, Escola São Francisco; Perfil 03 (15°45'08,8"S e 58°06'40,0"W) área rural Mirassol D'Oeste, MT 175, 2 quilômetros após o trevo do Distrito de Sonho Azul – Mirassol D'Oeste.



Fonte: os autores.

Figura 3. Mosaico dos perfis de solos do roteiro pedológico construído (Fonte das fotos: os autores). Perfil 04 (15°37'52,7" S e 58°12'37,5"W) área rural de São José dos Quatro Marcos – sentido Araputanga (2 quilômetros), lado direito, MT 248; Perfil 05 (15°01'43,3"S e 58°17'51,6"W) área rural de Reserva do Cabaçal – sentido Salto do Céu, lado direito; Perfil 06 (15°01'11,7"S e 58°14'15,5"W) área rural de Salto do Céu, após Distrito de Vila Progresso – sentido Salto do Céu (1,5 quilômetro, lado esquerdo).



ARGILOSSOLO VERMELHO

Distrófico abruptico
Litologia: granito (suíte intrusivas)
Formação geológica: complexo Xingu
Cronologia: Pré-cambriano inferior
Pedregosidade: não pedregoso
Rochosidade: não rochoso
Relevo local: plano
Relevo regional: plano a suave ondulado
Erosão: laminar moderada
Drenagem: bem drenado
Vegetação primária: tropical subperinifólio
Uso atual: pastagem de braquiária e cana-de-açúcar



NEOSSOLO QUARTZARÊNICO

Órtico típico
Litologia: arenito ortoquartzitos
Formação geológica: grupo Parecis – formação Utiariti
Cronologia: cretáceo
Pedregosidade: não pedregoso
Rochosidade: não rochoso
Relevo local: suave ondulado
Relevo regional: suave ondulado a forte ondulado
Erosão: extremamente forte
Drenagem: excessivamente drenado
Vegetação primária: cerrado tropical subcaducifólio
Uso atual: pastagem braquiária



NITOSSOLO VERMELHO

Distroférico típico
Litologia: suíte intrusiva aguapéi (diabásio e gabro)
Formação geológica: grupo Rio Branco
Cronologia: Pré-cambriano
Pedregosidade: não pedregoso
Rochosidade: não rochoso
Relevo local: suave ondulado
Relevo regional: suave ondulado a ondulado
Erosão: moderada
Drenagem: bem drenado
Vegetação primária: floresta tropical subperinifólia
Uso atual: pastagem braquiária

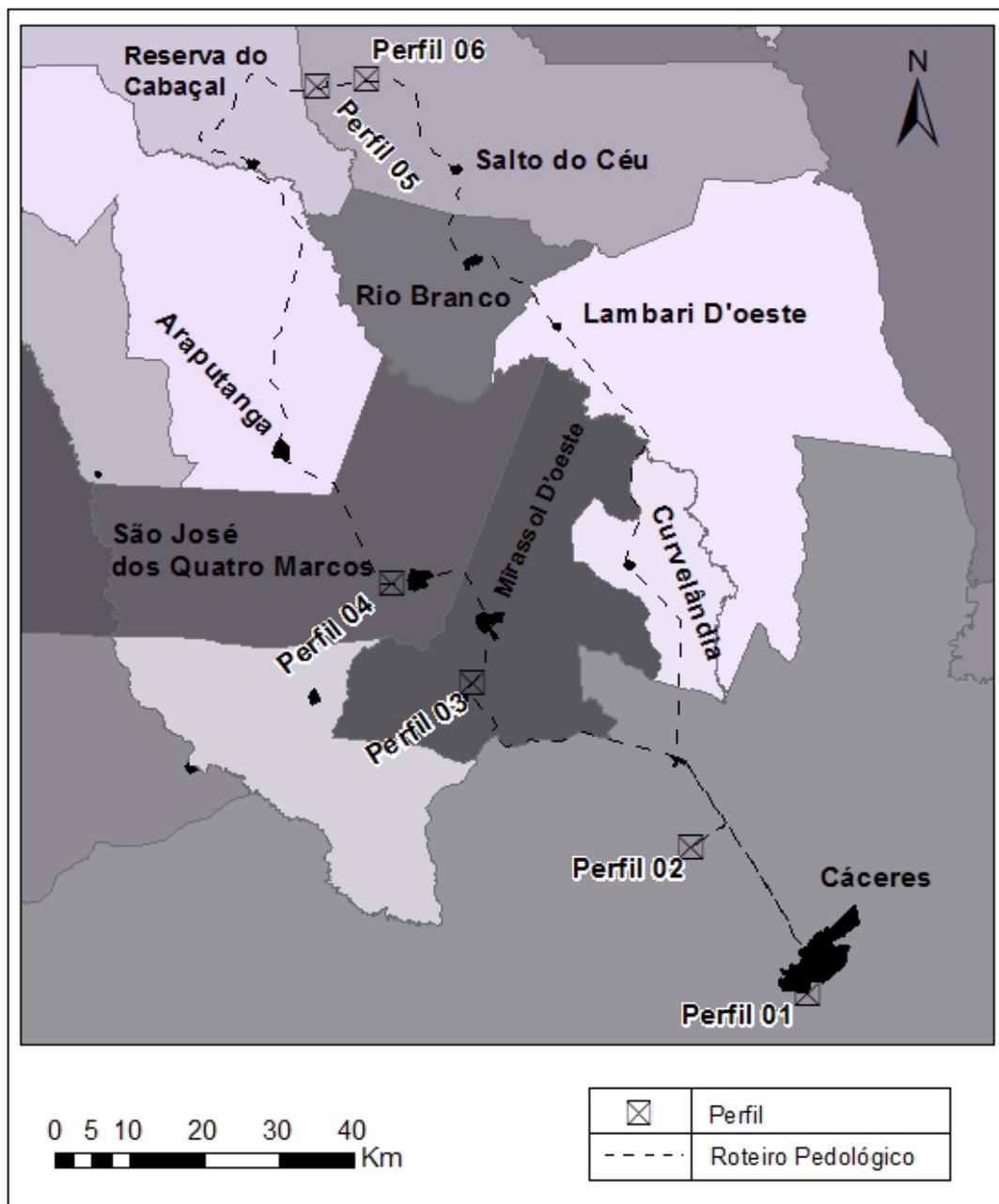
Fonte: os autores.

As atividades de descrição morfológica permitem uma discussão interdisciplinar, enriquecedora, a qual contribui para estabelecer a ligação entre o solo, a paisagem e a adequação do uso e ocupação do mesmo. Nesse sentido, a presença de discentes e docentes com formação nas Ciências Biológicas, Geociências e Agrárias foi fundamental para que diferentes conceitos fossem trabalhados durante a aula, sob diferentes pontos de vista e diferentes bases teóricas e conceituais, com foco na sustentabilidade e preservação ambiental. Dessa forma, da observação solo-paisagem, uso e ocupação e das causas da degradação das

terras, ficou claro a relevância da capacidade do solo em produzir alimento, armazenar água e gerar energia de sistemas biológicos, tão bem pontuados por Hatfield et al. (2017).

Considerando os perfis amostrados, foi possível reproduzir o mapa da área do roteiro pedológico (Figura 4) percorrido, e devido a diversidade de solos, explorar uma diversidade litológica para caracterizar o arcabouço regional, com duas unidades morfoesculturais de relevante interesse, que incluem a Depressão do Alto Paraguai e Planalto dos Parecis.

Figura 4. Mapa do Roteiro Pedológico na região Sudoeste do Estado de Mato Grosso.

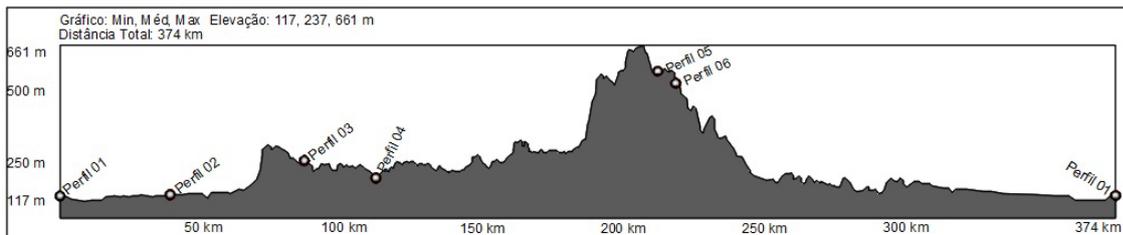


Fonte: os autores.

Na área do Vale do Alto Paraguai, que é drenada pelo alto curso do rio Paraguai e afluentes, estão os perfis 01, 02, 03 e 04. Essa região é delimitada ao sudoeste pelo Planato dos Parecis e os divisores das bacias dos rios Guaporé e Paraguai, já ao leste, é delimitada

pela província Serrana, e no sul, pelo Pantanal. A variação altimétrica fica entre 117 a 661 m (Figura 5), com caimento topográfico do norte para o sul. Na porção central, onde há sedimentos recentes, o modelado do relevo é plano, com a presença de solos tipo Latossolo Vermelho-Amarelo e Neossolo Quartzarênico. Já a cobertura vegetal que predomina na área é a floresta tropical subperenifolia, com presença de áreas de savana arbórea (MOREIRA e VASCONCELOS, 2007).

Figura 5. Perfil de elevação dos pontos amostrados ao longo do Roteiro Pedológico.



Fonte: os autores.

Já na área do Vale do Planalto dos Parecis, que abrangem o conjunto de colinas tabulares e convexas simples, estão os perfis 05 e 06. É uma área dissecada, com delimitações de escarpas e ressaltos topográficos, que definem os limites das bacias do Alto Paraguai. Os solos presentes nessa região são sedimentos predominantes arenosos, que apresentam forte disposição a processos erosivos, são coberturas pedogeneizadas de Neossolos quartzarênicos, com restrições ao uso agropecuário. Ocorrem ainda associações com Nitossolo Vermelho e Latossolo Vermelho-Amarelo (perfil 05), que possuem boas condições para uso agrícola. A vegetação na paisagem é composta por remanescentes de cerrado tropical subcaducifólio extensos e conservados (MOREIRA e VASCONCELOS, 2007).

Uma análise impactante do mau uso dos solos pode ser observada e debatida no perfil do Neossolo Quartzarenico (perfil 05), de extrema fragilidade, devido à sua granulometria arenosa e relevo ondulado a forte ondulado. Devido a ações antrópicas, tais como desmatamento e introdução de pastagens ou mesmo naturais, como a queda de uma árvore, que pode desencadear processos erosivos irreversíveis, como uma grande voçoroca (figura 6), que já possui 2 hectares de área.

Figura 6. Erosão do solo na área rural do município de Salto do Céu.



Fonte: Google Earth.

Esses processos de degradação e perda de solos se tornam cada vez mais rotineiros no contexto do desenvolvimento e exploração humana, quase sempre decorrentes do uso inadequado do solo. Trata-se de um problema mundial, que segundo Hatfield e Walthall (2015) pode impactar negativamente nossa capacidade de produzir alimentos em quantidade e qualidade suficientes para todos. Para tal, é fundamental fomentar o processo de sensibilização, seja no contexto individual ou coletivo, com enfoque na sustentabilidade, onde as ações de desvalorização dos solos possam ser revisadas e dessa forma, possamos promover uma “consciência pedológica” (MUGGLER et al., 2006), tão necessária para a manutenção de serviços essenciais à sobrevivência na vida na terra (RA et al., 2016; HATFIELD et al., 2017).

O processo de organização do roteiro possibilita discussões aprofundadas sobre as ações realizadas ao longo do trajeto de coleta de dados. Isso foi fundamental para o desenvolvimento das atividades, tendo em vista, que os acadêmicos estavam cientes das etapas a serem cumpridas. Essa ação foi conduzida com esse intuito educativo, onde através de um processo de instrumentalização, pôde por si só perceber, analisar e avaliar os impactos das ações humanas sobre o solo e conseqüentemente, todo meio ambiente (VAN BAREN et al., 1998).

É fundamental a capacitação de profissionais da educação básica e fundamental na temática solos, tendo em vista que esse assunto é algo recente no processo de Educação Ambiental (MUGGLER et al., 2006; VITAL et al., 2011; OLIVEIRA e MARQUES, 2017; FREITAS et al., 2018), o que foi muito positivo ao longo da realização desse roteiro pedológico, devido boa parte dos discentes participantes, atuarem na educação, nos ensinamentos básicos. Também se deve salientar, que processos educativos tendem a minimizar conflitos

ambientais sobre o uso da terra, que podem prejudicar o processo de conservação de solos (VALLE JUNIOR et al., 2014).

Nesse sentido, é necessário destacar que os solos também são componentes essenciais dos ecossistemas, de forma que prestam serviços ambientais diversos, que se fossem quantificados, assim como outros serviços ambientais da natureza, teriam valor biofísico, sociocultural e principalmente monetário (MARTÍN-LÓPEZ et al., 2014), de forma que se os humanos tivessem que pagar por esses serviços, o processo de valoração ambiental dos solos teria uma nova característica. Isso fica bem claro, quando avaliamos de forma resumida, as funções do solo (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo das funções do solo (EC, 2006).

- | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none">1) Produção de biomassa, incluindo agricultura e florestas2) Armazenamento, filtração e transformação de nutrientes, substâncias e água3) Reservatório da biodiversidade, habitat de diversas espécies e recursos genéticos4) Ambiente físico para as atividades humanas5) Reservatório de Carbono6) Arquivo geológico e arqueológico e refúgio espiritual7) Fontes de matéria-prima para diversas finalidades |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fonte: ODS Nações Unidas.

É importante do ponto de vista metodológico, que o docente condutor estabeleça critérios no planejamento, execução, a exploração dos resultados e a avaliação (VIVEIRO e DINIZ, 2009). Isso, para que uma saída de campo, não configure somente um cenário distante, da realidade cotidiana de uma sala de aula, ou um palco que possa ser substituído por outro qualquer (PEGORARO, 2003), e não permita um processo de reflexão, que possa promover uma mudança significativa nos participantes.

A participação dos acadêmicos nos pontos amostrados foi fundamental para uma boa explanação do conhecimento pelos docentes das disciplinas, tendo em vista, que os acadêmicos participaram de todas as etapas, para poder fazer a correta análise do perfil do solo e do ambiente no ponto amostrado. Isso é importante para o sucesso de ações de sensibilização ambiental, quando os docentes demonstram prévio conhecimento sobre as ações e os processos a serem analisados, e estão dispostos a compartilhar com os alunos envolvidos (BUENO, 2003).

O processo de execução desse roteiro denotou pelos resultados finais, a importância de práticas de Educação Ambiental, que visem o processo de formação, sensibilização e motivação docente. Isso é essencial no processo de desenvolvimento desses profissionais,

tendo em vista, que a temática ambiental é algo complexa a ser discutida, e muitas vezes as próprias próximas gerações, descendentes dos produtores rurais, aos quais usam rotineiramente os solos, estão desmotivadas sobre questões ambientais ou o modo de vida rural (LOPES et al., 2011), o que necessita de futuros docentes com novas perspectivas, para poderem promover mudanças positivas nesse cenário.

Considerações Finais

O desenvolvimento de atividades educacionais com intuito nas percepções do meio ambiente, e interpretações da importância dos serviços ambientais, é algo fundamental no processo de mudança de postura, na construção do Desenvolvimento Sustentável.

Quando essas ações de Educação Ambiental envolvem a temática solos, é necessária uma abordagem multidisciplinar e que possua praticidade. Tendo em vista, que devido a aparente imobilidade dos solos, esses são móveis e dinâmicos, com associações bióticas que garantem o uso dos solos, para as mais diferentes atividades, aos quais nós humanos utilizamos.

O processo de mudança sobre a temática solos deve iniciar nos níveis primários do processo de educação formal. Porém, para que esse processo ocorra com uma boa abordagem, deve-se investir no processo de formação dos docentes, que estarão promovendo a formação das novas gerações.

A pós-graduação *stricto sensu* pode fornecer subsídios para a sensibilização e motivação dos futuros docentes. Tendo em vista, que muitas vezes ao longo do processo de formação na graduação, os acadêmicos não têm oportunidade ou práticas constantes, que possibilitem o processo de reflexão, de práticas possíveis para serem trabalhadas em sala de aula, na função docente.

A atividade prática da execução de um roteiro pedológico mostra-se fundamental na dinâmica de capacitação prática e teórica de pós-graduandos. De forma, que os participantes da sua montagem a execução, abrem uma janela de oportunidades, para pôr em prática novas pesquisas em Educação Ambiental.

Agradecimento

Os autores agradecem a Universidade do estado de Mato Grosso, programa de pós graduação *strictu sensu* em Ciências Ambientais do campus Cáceres pelo aporte a coleta de dados de campo e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso pelo apoio aos autores vinculados como docentes/pesquisadores da instituição. A autora

Francimeire Fernandes Ferreira agradece a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela bolsa de doutoramento processo n.º 88887.195227/2018-00.

Referências

- BARRERA-BASSOLS, Narciso; ZINCK, Alfred. Ethnopedology: a worldwide view on the soil knowledge of local people. **Geoderma**, v. 111, p. 171-195, 2003. [https://doi.org/10.1016/S0016-7061\(02\)00263-X](https://doi.org/10.1016/S0016-7061(02)00263-X)
- BOUMA, Johan. Soil science contributions towards Sustainable Development Goals and their implementation: linking soil functions with ecosystem services. **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**, v. 000, p. 1-10, 2014. <https://doi.org/10.1002/jpln.201300646>
- BUENO, Antonio de Pro Bueno. La construcción del conocimiento científico y los contenidos de ciencias. In: ALEIXANDRE, Maria Jiménez (Coord.) **Enseñar ciencias**. Barcelona: Editorial GRAÓ, 2003. p. 33-54.
- European Commission (EC): Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Thematic Strategy for Soil Protection, COM 231 Final, Brussels, 2006.
- FREITAS, Amanda de Lira et al. Percepções sobre a importância do solo: estudo de caso em uma escola de Itapetim – PE. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 14, n. 1, p. 42-49, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Adriana-De-Fatima-Vital/publication/324371005_Percepcoes_sobre_a_importancia_do_solo_estudo_de_caso_em_uma_escola_de_Itapetim_-_PE/links/5d49f991a6fdcc370a80dcb6/Percepcoes-sobre-a-importancia-do-solo-estudo-de-caso-em-uma-escola-de-Itapetim-PE.pdf. Acesso em 20 de maio de 2020.
- JESUS, Olinda Soares Fernandes et al. 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*, v. 37, n. 2, p. 548-553, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832013000200025>
- VALLE JUNIOR, Renato Farias et al. Environmental land use conflicts: a threat to soil conservation. **Land Use Policy**, v. 41, p. 172-185, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.05.012>
- KEESSTRA, Saskia D. et al. The significance of soils and soil science towards realization of the United Nations Sustainable Development Goals. **SOIL**, v. 2, p. 111–128, 2016. <https://doi.org/10.5194/soil-2-111-2016>
- LESSA, Paula Batista. **Os PCN em materiais didáticos para a formação de professores**. 2012. 236 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/2011/1/paulabatistalessa.pdf>. Acesso em 18 maio de 2020.

LOPES, Paulo Rogério et al. Diagnóstico socioambiental: o meio ambiente percebido por estudantes de uma escola rural de Araras (SP). **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 139-155, 2011. <https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol6.n1.p139-155>

MARTÍN-LÓPEZ, Berta et al. Trade-offs across value-domains in ecosystem services assessment. **Ecological Indicators**, v. 37, part. A, p. 220-228, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.03.003>

MONTANARELLA, Luca; LOBOS ALVA, Ivonne. Putting soils on the agenda: The Three Rio Conventions and the post-2015 Development Agenda. **Current Opinion Environmental Sustainability**, v. 15, p. 41–48, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.07.008>

MAZZUCATO, Eliana; BACCI, De La Corte. Estado da arte e contribuição da geociências para Educação Ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 12, n.2, p. 141-161, 2017. <https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol12.n2.p141-161>

MOREIRA, Maria Lucidalva Costa; VASCONCELOS, Teresa Neide Nunes. **Mato Grosso: solos e paisagens**. Cuiabá MT: Entrelinhas. 2007.

MUGGLER, Cristiane Carole; SOBRINHO, Fábio de Araújo Pinto; MACHADO, Vinícius Azevedo. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. **Revista Brasileira Ciências Solo**, v. 30, p. 733-740, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832006000400014>

OLIVEIRA, Alexandre Nicolette Sodr e; MARQUES, Jean Dalmo de Oliveira. Aula de campo no ensino de solos. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico – EDUCITEC**, v. 3, n. 5, p. 33-47, 2017. <https://doi.org/10.31417/educitec.v3i05.153>

PEGORATO, João Luiz. **Atividades educativas ao ar livre: um quadro a partir de escolas públicas da região de Campinas e dos usos de área úmida urbana com avifauna conspícua (Minipantanal de Paulínia – SP)**. 2003. 307 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003. <https://doi.org/10.11606/T.18.2016.tde-24102016-110728>

SANTOS, Milton. **Técnica, Espaço, Tempo: Globaliza o e meio técnico-científico informacional**. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

SANTOS, Jaime Augusto Alves dos. **Saberes de solos em livros didáticos da educa o básica**. 2011. 53 f. Disserta o (Mestrado em Solos e Nutri o de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/5496/1/texto%20completo.pdf> Acesso em: 30 jun. 2020.

SOUSA, Juberto Babilônia et al. **Guia da excursão técnica pedológica: uso e manejo do solo na região sudoeste do Estado de Mato Grosso**. Instituto Federal de Mato Grosso, campus Cáceres. 2011.

SOUSA, Helder Frances Tota; MATOS, Fabíola Silva. O ensino dos solos no ensino médio: desafios e possibilidades na perspectiva dos docentes. **Geosaberes**, v. 3, p. 71-78, 2012. Disponível em: <http://www.geosaberes.ufc.br/geosaberes/article/view/201> Acesso em: 30 jun. 2020.

TOMA, Maíra Akemi. **Abordagem do tema solos com ênfase em sua biodiversidade na educação básica no município de Lavras** – MG. 2015. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/5374> Acesso em: 30 jun. 2020.

VAN BAREN, H.; MUGGLER, C.; BRIDGES, M. Soil reference collections and expositions at district level: Environmental awareness and community development. In: **WORLD CONGRESS OF SOIL SCIENCE**, 16. Montpellier, 1998. Abstracts. Montpellier, ISSS, 1998. CDROM, 1998.

VITAL, Adriana de Fátima Meira et al. Educação em solos na Escola Agrotécnica de Sumé: Pintura com terra. **Caderno de Agroecologia**, v. 6, n. 2, 2011. Disponível em: <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/cad/article/view/10773>. Acesso em: 18 abr. 2020.

VIVEIRO, Alessandra Aparecida.; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em tela**, v. 2, n.1, p. 163-190, 2009. Disponível em: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0109viveiro.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2020.

SOBRE OS AUTORES E AS AUTORAS

Sérgio Gomes da Silva

Docente/pesquisador do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, campus Pontes e Lacerda. Biólogo, pós-graduado em biodiversidade da Amazônia e Educação Ambiental, Mestre em Ecologia e Conservação e Doutorando em Ciências Ambientais (PPGCA UNEMAT). Líder do grupo de pesquisa ciências socioambientais na fronteira Brasil-Bolívia. Participou da elaboração da proposta, coleta e análise de dados, redação científica e revisão.

Rodrigo Lemos Gil

Docente/pesquisador do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, campus Juina. Engenheiro florestal, pós-graduado em Georreferenciamento de Imóveis Rurais e Gestão em Auditoria, Perícia e Licenciamento, Mestre em Ciências Ambientais e Doutorando em Ciências Ambientais (PPGCA UNEMAT). Participou da elaboração da proposta, coleta e análise de dados, redação científica e revisão.

Francimeire Fernandes Ferreira

Pesquisadora. Bióloga, pós-graduada em Ecologia e Conservação, Mestre em Ciências Ambientais, Doutoranda em Ecologia e Conservação (PPGEC UNEMAT). Membro do grupo de pesquisa ciências socioambientais na fronteira Brasil-Bolívia. Participou da elaboração da proposta, redação científica e revisão.

Juberto Babilônia Sousa

Docente/pesquisador do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, campus Cáceres. Engenheiro Agrônomo, pós-graduado em Gestão de Programa de Reforma Agrária e Assentamento, Mestre em Agronomia, Doutor em Geografia. Participou da coleta e análise de dados, redação científica e revisão.

Maria Aparecida Pereira Pierangeli

Docente/pesquisadora da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus Pontes e Lacerda. Engenheira Agrônoma, mestre e doutora em Ciência do Solo. Participou da coleta e análise de dados, redação científica e revisão.