

---

**Material educativo sobre educação do solo: Da produção acadêmica às ações de extensão na educação básica**

**Educational material about soil education: From academic production to extension actions in basic education**

**Material educativo sobre educación del suelo: Desde la producción académica hasta acciones de extensión em educación básica**

Cleire Lima da Costa Falcão <sup>1</sup> <http://orcid.org/0000-0003-2250-0236>

José Falcão Sobrinho <sup>2</sup> <http://orcid.org/0000-0001-6335-6088>

---

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Ceará/UECE-.Fortaleza-Ceará-Brasil [cleirefalcao@gmail.com](mailto:cleirefalcao@gmail.com)

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Geografia da UVA,Sobral-Ceará-Brasil, [falcao.sobral@gmail.com](mailto:falcao.sobral@gmail.com)

Recebido em: 30/10/2020

Aceito para publicação em: 20/03/2021

---

**Resumo**

Este artigo apresenta resultados de pesquisa e extensão sobre “Educação em Solos” projeto que consiste em conhecer, instrumentalizar e propagar a temática, evidenciando novas formas de estudar e avaliar ensino de solos, sobretudo na educação básica. Busca-se, ainda, incentivar a troca de informações e experiências entre as instituições de ensino e pesquisa. A análise dos recursos/materiais didáticos é realizada pelos alunos, através de visitas, que são reaziadas de forma monitorada no Laboratório de Pedologia e Processos Erosivos em Estudos. Após as visitas, são aplicados questionários para os visitantes, para fins de avaliação dos produtos. Desta feita, é possível constatar o valor dos recursos didáticos produzidos, bem como o envolvimento positivo do público alvo da pesquisa.

**Palavras-chave:** Educação em solos. Práticas pedagógicas. Materiais didáticos

---

**Abstract**

This article presents results of research and extension on “Education in Soils” project that consists in knowing, instrumentalizing and propagating the theme, showing new ways of

studying and evaluating soil teaching, especially in basic education. It also seeks to encourage the exchange of information and experiences between teaching and research institutions. The analysis of didactic resources / materials is carried out by the students, through visits, which are monitored in the Pedology and Erosive Processes in Studies Laboratory. After the visits, questionnaires are applied to the visitors, for the purpose of evaluating the products. This time, it is possible to verify the value of the didactic resources produced, as well as the positive involvement of the research target audience.

**Keywords:** Soil education; Teaching practices; Educational material.

---

### Resumen

Este artículo presenta los resultados de la investigación y extensión del proyecto “Educación en Suelos” que consiste en conocer, instrumentalizar y difundir el tema, mostrando nuevas formas de estudiar y evaluar la enseñanza del suelo, especialmente en la educación básica. También busca fomentar el intercambio de información y experiencias entre instituciones de docencia e investigación. El análisis de los recursos / materiales didácticos es realizado por los estudiantes, a través de visitas, las cuales son monitoreadas en el Laboratorio de Pedología y Procesos Erosivos en Estudios. Después de las visitas, se aplican cuestionarios a los visitantes, con el fin de evaluar los productos. En esta ocasión, es posible verificar el valor de los recursos didácticos producidos, así como la implicación positiva del público objetivo de la investigación.

**Palabras-llave:** educación en suelos; prácticas pedagógicas; materiales didácticos.

---

### Introdução

Este artigo apresenta e descreve as ações do projeto de pesquisa e extensão em Educação em Solos, quais sejam conhecer, instrumentalizar e propagar. Trata-se de um projeto que, congrega a produção de materiais didáticos e ações extensionistas nas Escolas da Educação Básica.

Conta-se com uma infraestrutura física, dotada de equipamentos e alunos bolsistas da FUNCAP, CNPq e, acadêmicos voluntários, destinados a conferir suporte às atividades de pesquisa e extensão, naquele Centro, cadastradas. Realizam-se, ainda, aulas teóricas e práticas, no contexto geográfico, para apoiar as disciplinas do curso de

Geografia, com ênfase no conteúdo de solos. Citado laboratório recebe visitas, previamente, agendadas, monitoradas por sua equipe.

É oportuno registrar que, o projeto em pauta tem como finalidade a produção de materiais didáticos e a difusão do conhecimento em solos, em uma prerrogativa de integração da natureza e da sociedade, primando-se pela ciência, troca de informações, conceitos e experiências.

Examina-se que, neste processo educativo, faz-se necessário se conhecer o elemento solo, entendido como um componente do ambiente natural, essencial ao desenvolvimento; instrumentalizar-se, a fim de que a sua compreensão se torne acessível; e, expandir-se o seu conhecimento, em virtude de que a falta de informação acarreta, como consequência, o desequilíbrio ambiental. (COSTA FALCÃO, 2014, p. 176).

Embora a preocupação ambiental integre o cotidiano das pessoas, a percepção do ambiente e os seus componentes, ainda, são restritas, notadamente, no tocante ao solo. Muggler *et al.* (2006, p 738-739 ) destaca que:

uma das contribuições para colocar estas preocupações no cotidiano da comunidade seria por meio da educação, promovendo a manifestação de uma consciência em relação ao solo, revisando e (re)construindo valores e atitudes.

Constata-se que, o referido projeto atua, numa conjuntura transdisciplinar, em quatro módulos de atuação, devidamente, inter-relacionados: a) elaboração de materiais de apoio didático; b) capacitação de professores; c) projetos interdisciplinares para atender a educação informal (agricultores, assentamentos, comunidades, associações); d) exposição: Mostra didática de materiais de apoio ao ensino de solos.

Diante dessa vertente, desenvolvem-se ações de caráter acadêmico, cultural e social, articulando-se ensino, pesquisa e extensão para a interação transformadora entre universidade e sociedade.

Nota-se que, a abordagem pedagógica se baseia no sócio construtivismo de Paulo Freire (1996), no qual se vislumbra assumir, como sujeito da sua aprendizagem,

a construção do conhecimento, tornando-se o processo de ensino e aprendizagem significativo e prazeroso, construído mediante a troca de experiências e de saberes.

Há que se apresentar uma etapa desse projeto, relacionada à confecção de materiais didáticos e, à sua aplicabilidade, na Educação Básica, através de visitas monitoradas. Nesta perspectiva, tem-se o entendimento do estudo do solo, por intermédio do contato direto com materiais de apoio didático, no sentido de se instigar a participação dos alunos (COSTA FALCÃO, 2014, p.177).

Desta forma, contribui-se para o processo de ensino e aprendizagem, alcançando-se visitantes advindos de diversificadas faixas etárias, bem como professores e estudantes, provenientes desde o ensino infantil, fundamental e médio; das escolas públicas e privadas; e, do ensino técnico.

A partir desse contexto, tem-se, como objetivo dessa pesquisa, produzir e avaliar a importância desses materiais didáticos sobre a educação em solos, através dos alunos e professores da educação básica.

### **Por que devemos estudar o solo?**

O solo consiste em um componente do ambiente natural que, deve ser, adequadamente, conhecido e preservado, tendo em vista a sua importância para a manutenção do ecossistema terrestre e, a sobrevivência dos organismos do qual este depende. A degradação do solo pode ser associada ao desconhecimento de parte da população quanto às suas características, importâncias e funções, devendo ser visto como um tema transversal, principalmente, no ensino, para se estabelecer uma relação com as ciências naturais/sociais, quais seja a Geografia e a Biologia.

Considera-se o solo como um dos componentes essenciais do desenvolvimento, lembrando-se, ainda do seu desempenho, mormente, de quatro funções fundamentais inerentes a esse elemento: é fonte de alimento; é fonte de materiais e energia; exerce relevante influência sobre o comportamento das águas; e, representa o suporte das construções dos homens. (RUELLAN, 1988, p. 406).

Apesar das evidências, a sua importância é, comumente, desconsiderada e pouco valorizada, enquanto componente ambiental. Questiona-se, então: quais providências se devem tomar para se adquirir conhecimentos sobre as condições de utilização desse recurso natural, a fim de valorizá-lo e preservá-lo, para se atingir um desenvolvimento adequado da sociedade?

A resposta para tal questionamento é trazida por Ruellan e Dosso (1993), ao insistirem que, a pedologia, ciência que estuda o solo, tem a serviço do desenvolvimento, o poder de se ensinar e utilizar os solos, sem destruí-los, conduzindo-se à sua conservação, com a finalidade de se maximizar as suas funções alimentares, energéticas, entre outras.

Portanto, verifica-se que a necessidade de sua conservação e de seu estudo é essencial para a sobrevivência humana. É de suma importância o seu conhecimento, no cotidiano, por exercer distintas funções. Ademais, somente com a disseminação de suas informações se podem garantir a sua manutenção, e, conseqüentemente, harmonia, em um ambiente sadio e sustentável.

### **O solo no conteúdo escolar**

Observa-se que, o ensino da ciência do solo se depreende de forma vagarosa e, a sua produção é pouco expressiva em relação às demais áreas. Na educação básica, os estudantes não têm acesso às informações apropriadas, tecnicamente, úteis ou adequadas à realidade brasileira, o que pode ser ratificado, nas deficiências e falhas existentes nos materiais didáticos ora disponíveis. Acrescenta-se que, o solo, quando é mencionado, nos livros didáticos, apresenta-se de forma reduzida, quanto ao conteúdo, nas disciplinas de Geografia e Biologia.

Especula-se que, essa situação foi constatada por Romanatto (2004, p. 1-2), afirmando o autor, ainda, que, o uso do livro didático, no ensino brasileiro, ao invés de ser empregado como um material de apoio passa a ser o único recurso pedagógico adotado, em sala de aula.

Seguindo esse contexto, Silva *et al.* (2008, p. 101-104), ao analisar livros didáticos de Geografia, apontaram que, o conteúdo ora existente não contribui, de forma clara e coerente, para o entendimento do solo, no paradigma da paisagem, olvidando-se o reconhecimento da sua importância quanto elemento da mesma. Na tentativa de simplificação da exposição do processo de formação do solo, deixam de abordar alguns temas significativos, tais como os tipos de material de origem, a suscetibilidade, a erosão, entre outros.

Soma-se, também, o fato de que, as metodologias adotadas pelo educador, em sala de aula, tornam o conteúdo traduzido, no entendimento dos alunos, como “decoreba”, visto que a forma de se ministrar ocorre de forma mecânica, desenvolvendo-se apenas habilidade de memorização destes teores, impedindo-se o ato de racionar, imaginar e criar.

Em contrapartida, salienta-se que, no enfoque do processo de ensino e aprendizagem, os conceitos apresentados são produzidos e apropriados pelo homem, atendendo-se aos interesses, às necessidades históricas, portanto sociais, culturais e políticas de diferentes épocas (VYGOTSKY, 1994, p. 43). Nestas considerações, insere-se a intervenção do educador no processo pedagógico, seja na construção de um recurso pedagógico, na aplicabilidade ou, na análise dos resultados.

Em sínteses, torna-se imprescindível o trabalho e a flexibilidade do professor para adotar metodologias e recursos didáticos que, possam correlacionar os conteúdos, a fim de se expandir o raciocínio do educando, sistematizando-se os seus conhecimentos e, despertando o seu interesse.

### **O processo de ensino-aprendizagem**

Ensinar o conteúdo de solos não é tarefa fácil, haja vista que requer uma gama de recursos didáticos para que a sua compreensão se torne possível. Isto posto, diante desta preocupação, através de amplas pesquisas relacionadas ao tema, seja no âmbito

teórico quanto em campo, a equipe do LAPPEGEO vem desenvolvendo estudos, como forma de aperfeiçoar o ambiente de ensino e aprendizagem.

Dentre as pesquisas do laboratório citado, destaca-se a produção de materiais de apoio didático, para o estudo do solo, como ferramentas de apoio, buscando transformar o aprender em um processo eficiente.

A proposta geral trata de produzir materiais didáticos, entre outros, maquetes; cartinhas; macropedolitos; minhocário; terrário; kits didáticos; cadernos pedagógicos; jogos; folders; revista; e, histórias em quadrinho, todos direcionados ao tema solo. Nota-se que, estes materiais ilustram conteúdos diversos, quais sejam conceitos, componentes, processo de formação, características morfológicas, salientando-se a sua importância, como recurso natural e essencial, para a sustentação da vida e do ecossistema terrestre.

Vale lembrar que, estes materiais de apoio didático ficam disponíveis à comunidade acadêmica, abrangendo-se o ensino infantil, fundamental, médio, superior e técnico e, são considerados instrumentos de comunicação fundamentados em pesquisa, visualizando-se a (re)produção de conhecimento.

Procura-se, assim, suprir uma lacuna existente no ensino de solo, principalmente, no tocante ao seu uso adequado, além de se incentivar práticas de conservação, almejando-se motivação para os professores, em uma abordagem participativa, através de práticas pedagógicas.

Salienta-se que, a produção de material didático do LAPPEGEO está em consonância com a proposta que vem se configurando no cenário de ensino, no Brasil, retratando-o por meio de recursos lúdicos, tais como jogos, desenhos, chargd, gibis, entre outros. Insta esclarecer que, expor diferentes materiais direcionados ao ensino de solo se justifica pela escassa disponibilidade de materiais alternativos, no contexto da educação básica, notoriamente, na temática de solo.

Oportuno afirmar que, o instrumento didático condiciona o aluno à exploração dos conceitos, além de torná-lo um agente ativo do processo de ensino/aprendizagem,

através do contato direto com os kits de experimentos, simulações e, utilização da ludicidade, presente em histórias em quadrinhos e jogos.

Nessa simbiose, a pesquisa em educação em solos, faz-se necessária, no sentido de propiciar mudanças de valores e atitudes. Neste processo educativo, é preciso: a) conhecer o elemento solo, entendido como um componente do ambiente natural essencial ao desenvolvimento; b) instrumentalizar-se, para que a sua compreensão se torne possível; c) propagar o conhecimento, pois a falta de informação acarreta, como consequência, o desequilíbrio ambiental.

Das prerrogativas elencadas, destaca-se o ato de propagar, sendo realizado em ampla dimensão, através de visitas monitoradas.

Diante desse diapasão, o programa de educação em solo, que engloba conhecer, instrumentalizar e propagar, através de visitas monitoradas, envolve uma alternativa de instrumento de comunicação, de pesquisa e de produção de conhecimento. Portanto, delibera-se, nessas visitas monitoradas, um compromisso de se formar e manter diálogo entre a universidade, os segmentos da sociedade e as escolas públicas e privadas, como um meio de se criar um elo entre os seus setores de ensino.

### **Material e métodos**

A prática extensionista se vislumbra em dois momentos. O primeiro, na produção dos materiais didáticos, a partir do solo coletado em campo e, amparado na proposta de Costa Falcão (2014, p.181) e Lima (2002, p.4), resultando-se na produção dos seguintes materiais: a) colorteca; b) jogo da memória; c) macropedolitos; d) funil de porosidade do solo; e) minhocário; f) terrário; g) simulador de erosão; h) jogo de damas, i) jogo de tabuleiro: “trilhando o conhecimento do solo”; e, j) turminha LAPPEGEO.

No segundo momento, aborda-se a divulgação e testagem do material, diretamente, com o público a ser alcançado, qual sejam alunos e professores da educação básica, mediante as visitas monitoradas ao laboratório.

Certifica-se que, as visitas são desenvolvidas no percurso de um ano e, previamente, agendadas por professores e/ou coordenações pedagógicas das escolas da educação básica, principalmente, de ensino fundamental e médio. Os períodos determinados consistem em dois turnos, seja manhã e tarde, e/ou dois turnos, em dias consecutivos.

Registra-se que ocorreram visitas de representantes de nove Escolas, totalizando-se seiscentos e nove alunos, a seguir, distribuídas: a) Escola Maria do Carmo Carneiro, compreendendo vinte e seis alunos; b) Escola Professora Carmosina F. Gomes, vinte e três alunos; c) Escola Maria do Carmo Andrade, trinta e sete alunos; d) Escola Jarbas Passarinho, vinte e seis alunos; e) Escola Professora Maria de Jesus Rodrigues Alves, trinta e cinco alunos; f) SESC-Sobral, três visitas, englobando-se cento e sete alunos; g) Escola CERE, duas visitas, abrangendo-se setenta e dois alunos; h) Colégio Estadual Dom José Tupinambá da Frota, três visitas, estimando-se noventa e nove alunos; i) Escola Dom Walfrido, quatro visitas, com cento e dois alunos; j) Escola Prefeito João Nunes de Menezes, três visitas, de oitenta e dois alunos.

Ratifica-se que, no primeiro momento, os alunos são convidados a conhecerem o Museu de Minerais e Rochas. Em seguida, assistem ao filme “Conhecendo o solo”, elaborado pelo Programa Solo na Escola (2013). Por fim, os alunos são apresentados aos materiais didáticos.

As visitas são guiadas por bolsistas e monitores, devidamente, preparados para a apresentação do material. Os alunos/visitantes têm contato direto com materiais de apoio didático, no sentido de se estimular a sua participação, cooperando para o processo de ensino e aprendizagem do conhecimento do solo.

Durante a visita ao Museu de Minerais e Rochas, ocorreu o reconhecimento de minerais, rochas e fósseis, oportunizando-se o primeiro contato com aqueles elementos da região, a fim de se identificar a sua importância e aplicação no cotidiano, bem como a sua relação na formação do solo, motivando-se os visitantes a elaborarem questionamentos e, a contribuírem para o aprendizado, conforme a (foto 1).

Foto 1 – Monitoramento de visitas no Museu de minerais e rochas –UVA - 2019



Fonte: Trabalhos de campo; foto, Cleire Falcão (12/2019)

Posteriormente, a visita ao laboratório convocou os alunos a apreciarem os equipamentos e materiais de apoio didático, conforme orienta Costa Falcão (2014, p. 181). A foto 2 demonstra esse episódio.

Foto 2 – Monitoramento de visitas no Laboratório de Pedologia e Processos Erosivos Estudos Geográficos-UVA-2019



Fonte: Trabalhos de campo; foto, Cleire Falcão( 12/2019)

Delibera-se, ainda, a possibilidade de atividades práticas, provenientes do uso dos kits experimentais, entendendo-se a sua criação, estimulando-se a sua associação com a teoria ministrada, em sala de aula.

Painel 1 - Fotos com diferentes atividades práticas e modelos de exposição de tipos de solo.

Foto 1a- Colorteca - coleção de pigmentos de solo



Foto 1b- Macropedolito



Foto 1c - Minhocário



Foto 1d - Terrário



Foto 1e- Simulador de erosão



Foto 1f- Funil de porosidade do solo



Fonte: Trabalhos de campo; foto Cleire Falcão, 12/2019

A colorteca (foto 1a) é uma coleção de cores de solos. O objetivo é se demonstrar os diferentes tipos de cores que, o solo pode apresentar, na paisagem. Os materiais utilizados para a sua confecção são amostras de solos, com variações de cores e distintos tipos de recipientes plásticos pequenos, compostos por tampas ou saquinhos

plásticos, além de etiquetas e caixa que, constituídos de madeira ou de um material resistente. A foto 1(a) representa a colorteca.

Da percepção, há que se considerar que, em sala de aula, o professor pode discutir sobre os fatores que dão origem ao solo e que, determinam a diferenciação de cores.

No que tange aos macropedolitos (painel 1, foto 1b), estes concebem um perfil de solo, em laboratório ou, em sala de aula. Conceitua-se como um recurso didático significativo que, auxilia no entendimento do perfil do solo, principalmente, quando advém da inexistência de trabalho de campo, sendo, ainda, de fácil montagem e satisfatória interpretação, para se visualizar o solo e, compreender as suas características. Objetiva-se, assim, analisar as características de diferentes solos da região, através de um instrumento que representa esse perfil.

O material necessário para a sua confecção do macropedolito é um suporte de vidro e uma amostra de perfil de solo, coletado em campo, visto que, neste local acontece a sua coleta, podendo estar nas proximidades de um barranco. Entretanto, para a sua retirada, deve-se, primeiramente, limpar o terreno e medir o seu perfil. Por conseguinte, coleta-se, utilizando-se de ferramentas, tais como pá, martelo pedológico, sacos plásticos e drena.

Em ambiente de sala de aula, o uso o macropedolito possibilita a compreensão do processo de formação do solo e dos seus usos, permitindo-se amplas discussões, referentes às características morfológicas e dos elementos que formam a paisagem.

O educador atinente, ainda, pode explorar outras temáticas, como a erosão, conservação do solo, além de direcionar os seus conhecimentos para uma reflexão sobre a conjuntura da educação ambiental, favorecendo a um desempenho eficaz, nas atividades em sala, corroborando-se para uma fácil construção de um recurso.

Quanto ao funil de porosidade do solo (foto 1f), este permite explicar e incentivar os alunos a perceberem os fatores que, condicionam a passagem da água, em um perfil de solo, através de acontecimentos que, retratam esse fenômeno. O

objetivo é comparar a permeabilidade de diferentes amostras do solo. Os materiais necessários para a sua confecção são garrafas PET, barbante, pano de textura fina, solo arenoso, argiloso e, com presença de matéria orgânica, fita adesiva, e, pincel.

O procedimento consiste em se produzir um funil, a partir do recorte da garrafa pet que, servirá de apoio para se realizar um experimento que, demonstra a passagem da água, em diferentes tipos de solos. Após a construção, deve-se despejar, vagorosamente, a água, nos funis, considerando-se o tempo dispendido desta para passar pela amostra de solo,

O minhocário (foto 1c) representa o ambiente em que vivem as minhocas, sendo possível se analisar o trabalho que estas exercem, nos revolvimentos da terra e, a sua influência, ao longo dos horizontes do solo. Para a sua montagem, tem-se um recipiente de vidro grande; solo, constituído de restos de matéria orgânica; solo de cor clara; e, minhocas.

Ressalta-se que, a sua montagem é simples, basta que se organize, no recipiente, quatro camadas de solo, uma camada de solo de cor clara e, outra, de solo húmifero. Em seguida, incorporam-se as minhocas e, um pouco de água.

Vale lembrar que, o educador pode elaborar questões sobre a formação do solo, a função da fauna neste solo, levando o educando a compreender a interdisciplinaridade dos elementos.

No que se refere ao terrário (foto 1d), preceitua-se que, é um ambiente, no qual as sementes germinam, em condições especiais. Trata-se de um ambiente fechado e que, reproduz o ciclo da água, mantendo-se as plantas úmidas, colaborando com o seu crescimento. Nesse ambiente, percebem-se as camadas que compõem o solo.

Os materiais necessários para a montagem de um terrário consistem em: duas xícaras de pedras; quatro xícaras de terra; duas xícaras de areia; garrafa PET; pequenas plantas; e, fita adesiva.

Para a confecção do terrário, corta-se a garrafa PET ao meio. Quanto à montagem, devem-se inserir, em princípio, as pedras, depois, a areia, e, por fim, a

terra. Por conseguinte, depositam-se algumas plantas, regando-as, abundantemente, para, posteriormente, tampar o recipiente com fita adesiva. A partir dessa conjuntura, cobre-se a parte cortada da garrafa com fita adesiva e, fecha-se a tampa. É importante manter o terrário em local iluminado, mas sem o contato direto com a luz solar.

Enfatiza-se que, o professor pode trabalhar com um tema ligado a formação do ciclo da água, reprodução e movimentação de pequenos microrganismos, oportunizando aos alunos perceberem a interação entre a espécie vegetal, o solo e a água.

No que atine ao simulador de erosão (foto 1e) este reproduz um simples instrumento que, demonstra o processo de erosão do solo e, o seu objetivo é levar o aluno a refletir sobre a importância da cobertura vegetal, na conservação do solo. Para se confeccionar o simulador de erosão é indispensável o uso de uma garrafa PET; folhas secas; e, grama ou, pequenas plantas. Necessita-se, ainda, de solo e água.

Para a confecção de tal simulador, deve-se cortar uma garrafa, equiparando-se a do terrário. Nas três garrafas a serem utilizadas, deve-se inserir a mesma quantidade de solo, sendo que, na primeira, o solo deve permanecer sem cobertura vegetal. Na segunda algumas folhas secas devem ser acrescentadas e, na terceira, recomenda-se fixar algumas plantinhas ou alpiste que, crescem, rapidamente, aguardando que as outras cresçam.

Após se encerrar esses procedimentos, o professor procederá, com a ajuda de um regador de plantas, com o acréscimo da mesma quantidade de água às três garrafas, atentando para o que acontece com o solo, nas três situações.

Constata-se que, neste tocante o educador pode abordar sobre a importância de se manter a cobertura do solo, instigando o aluno a pensar em práticas que, conservem a cobertura vegetal. Ademais, abrangem-se sobre a temática da erosão, considerando-se as suas diferentes formas, quais seja eólica, pluvial, fluvial, além de suas causas e efeitos, no solo e na vida das pessoas. Averigua-se o simulador de erosão (foto 1e).

Explanando-se sobre o jogo de damas (painel 2, foto 2a), entende-se ser este recurso decorrente de uma iniciativa que, promove a relação e interação entre os alunos, a partir de uma prática educativa, no caso, a educação em solos. Trata-se de um jogo clássico, trabalhado com vinte e oito peças, confeccionadas com solo de textura diferenciadas, o que permite o seu manuseio e jogo por deficientes visuais.

## Painel 2- Diferentes tipos de jogos e atividades lúdicas para o estudo dos solos-LAPPEGEO

Foto 2a- Jogo de damas



Foto 2b- Pigmentos em forma de arte-  
Jogo da memória



Foto 2c- Jogo de tabuleiro



Foto 2d-Mascotes em forma de fantoches



Foto 2e-Mascotes em miniatura

Foto 2f-Painel da equipe LAPPEGEO



Fonte: Trabalhos de campo; foto Cleire Falcão, 12/2019

O objetivo do jogo de damas de solos é levar o aluno a sentir, através do tato, as distinções entre as texturas do solo argiloso e do solo arenoso. Percebem-se, ainda, as duas diferentes cores dos solos argilosos.

Para a composição do jogo de damas, são imprescindíveis à utilização de cartolinas; folhas brancas; base de madeira; e, peças, à base de argila, com e, sem areia. Referido processo agrega as seguintes etapas: a) cobrir a base de madeira com cartolina dupla face preta; b) desenhar, na folha branca, os vinte e quatro quadrados da dama; c) colar o desenho, na base; d) produzir a tinta, utilizando-se as pigmentações diferentes dos solos argilosos; e) pintar doze quadrados com a cor clara, oriunda de um solo com predominância de silte e, doze outros quadrados com a cor escura, cobrindo estes com um pouco de solo arenoso; f) produzir, com o restante da argila clara, vinte e quatro peças, em forma de pequenos quadrados, com a mesma dimensão, cobrindo doze destas com solo arenoso.

No ambiente de estudo, ao se utilizar do jogo, os alunos sentirão o aspecto diferente do solo, observando-se que, um é mais macio, notadamente, o que tem a maior presença de silte e, o outro, mais áspero, que determina uma maior presença de areia,

O jogo da memória, (painel 2, foto2b), trata-se de um material que, permite a prática da memorização do aluno, a partir de peças semelhantes, sendo composto por

vinte e quatro peças que, refletem representações icnográficas de elementos e situações coligadas à temática da formação do solo.

No caso, verifica-se que, o objetivo é aprender sobre o solo, a partir de uma atividade lúdica. O material é confeccionado com folhas de papel de 40k, lápis de cor e, caixinhas de papelão. O procedimento para a confecção das cartas é realizado com quatro folhas de papel 40k e, uma tesoura. Devem-se memorizar gravuras que lembrem os fatores da formação da vida dos microrganismos, o uso de agrotóxicos e a ação do homem, na paisagem.

Em sala de aula, o professor, utilizando-se do jogo da memória, pode abordar temas, tais como: fatores de formação; erosão; vida no solo; plantio correto; e, uso de agrotóxicos, entre outros.

O jogo de tabuleiro (painel 2, foto2c), intitulado “trilhando o conhecimento do solo”, assemelha-se a uma trilha a ser percorrida pelos alunos, contendo quarenta e nove perguntas referentes ao conteúdo, à origem e, à formação do solo, entre outros, sendo que, esse conteúdo, tratado no livro didático, torna-se dinâmico e diferenciado, onde o aluno é participante ativo, no processo de aprendizagem.

Os materiais para confecção do jogo do tabuleiro são: cartolinas; folhas 40k; pincéis; e, tesoura. O jogo pode ser constituído de materiais de baixo custo e, de fácil acesso, ao professor e aos alunos. Para a confecção das cartas das perguntas são necessárias quatro folhas de papel 40k e, uma tesoura. O jogo deve conter perguntas referentes ao conteúdo solo, desde a sua origem, elencando-se os processos de formação, as causas da erosão, entre outros.

Além das perguntas estabelecidas, em cartas, também, institui-se um dado e, seis tampinhas de cores diferentes para os jogadores. Com relação às regras do jogo, em princípio, após se decidir quem iniciará a partida, o dado é arremessado. O educando andarás o número de casas correspondentes. Cada número das casas corresponde a uma pergunta relacionada ao conteúdo solo ou a uma prenda. Dependendo da resposta, o aluno pode avançar ou voltar casas.

Em sala de aula as perguntas devem ser previamente, elaboradas pelo professor, a partir do conteúdo abordado.

No que pertinente à Turminha LAPPEGEO (painel 2, foto 2f), verifica-se que, no transcorrer das pesquisas, associam-se as atividades educativas às atividades lúdicas. A partir desse contexto, insurgiu-se a Turminha LAPPEGEO. A turminha em pauta é formada por três mascotes (painel 2, foto2d e foto2e) : Dona Minhoca, Senhor Cupim e, Senhorita Formiga, presentes nos materiais didáticos, primando-se por divulgar o conhecimento do solo, de forma lúdica.

Examina-se que, o Painel da Turminha LAPPEGEO é confeccionado em madeira, com tamanho de 902m(largura x altura), para recepcionar os visitantes tem se a demonstração das mascotes, em forma de fantoches.

Após a apresentação do conteúdo e, prosseguindo-se com a fundamentação de Likert (1932, p. 12-20), aplica-se um questionário aos alunos e aos seus respectivos professores, a fim de se identificar a eficácia e as possibilidades de adequação da proposta.

## Resultados e discussão

Os resultados da pesquisa em questão confirmam a aprovação da utilização dos materiais, como ferramenta de apoio que, auxiliam os alunos na aquisição dos conhecimentos científicos, de forma eficaz e significativa, conforme se estimam, através dos questionários aplicados aos alunos, após as visitas. O quadro 1 aponta essa prerrogativa, enaltecendo-se o entusiasmo e a satisfação dos entrevistados, por estarem visitando a Universidade e, participando de um momento de integração do conhecimento.

Quadro 1 - Resultados da aplicação dos questionários aos alunos visitantes do LAPPEGEO (continua)

Material	Avaliação (%)				
	Não satisfatório	Regular	Bom	Muito bom	Ótima
Colorteca	-	6	11	28	55
Jogo da memória	-	-	5	7	88
Macropedolitos	-	-	15	25	58
Funil de porosidade do solo	-	12	22	35	45
Minhocário	-	5	6	12	77
Terrário	1	-	25	14	60
Simulador de erosão	1	5	15	14	65
Jogo de damas	-	-	2	9	89
Jogo de tabuleiro	-	-	2	6	92
Turminha LAPPEGEO	-	-	2	8	90

Fonte: organizado pelos autores (2020)

A aplicação do uso dos jogos apresentou um nível satisfatório para os professores, diante do que se configura no quadro 2, quando os respondentes afirmam, em suas respostas que, os mesmos podem incentivar o interesse ao estudo do solo, por meio de ludicidade, ilustrando-se os conceitos apresentados. Tal perspectiva torna a aula significativa, com um conteúdo prazeroso, estimulando-se a autonomia, na construção da aprendizagem, desenvolvendo-se a capacidade de se trabalhar em grupo e de lidar com regras.

Quadro 2 - Resultados da aplicação dos questionários aos professores visitantes do LAPPEGEO

Material	Avaliação (%)				
	Não satisfatório	Regular	Bom	Muito bom	Ótima
Colorteca	-	-	5	10	85
Jogo da memória	-	-	5	7	88

Macropedolitos	-	5	10	15	70
Funil de porosidade do solo	-	10	30	-	60
Minhocário	-	-	10	15	75
Terrário	-	-	10	10	80
Simulador de erosão	-	-	-	15	85
Jogo de damas	-	-	-	10	90
Jogo de tabuleiro	-	-	5	5	9
Turminha LAPPEGEO	-	-	-	-	95

Fonte: organizado pelos autores(2020).

Em função da participação efetiva dos alunos e professores que, acompanham-nos, durante as visitas, é perceptível que, as atividades lúdicas desenvolvem a inteligência, os sentidos, a afetividade, a vivência de regras éticas, o relacionamento social, entre outras habilidades. A possibilidade de não ficar apenas escutando uma explanação implica na ação.

Desta forma, justificam-se as observações e contribuições de Antunes (2002), Aguiar (1998) e Kishimoto (2001), dentre outros doutrinadores que, enfatizam a importância do jogo e da ludicidade, no aprendizado escolar.

Na relação e interação entre professores e alunos, vivenciadas nas visitas, percebe-se que, o uso do material favorece a uma simbiose, pois ocorre a discussão dessa nova ferramenta. Oportuno, ainda, salientar a dinâmica dos alunos, criando-se uma diversidade de situações que, exploram as diferenças de habilidades em se perceber o material, designando-se alternativas de uso.

### Considerações finais

Constata-se que, as atividades propostas, nas visitas monitoradas, comprovam a eficiência da pesquisa, como potencial à elaboração de ferramentas metodológicas essenciais para a educação em solos, que auxiliam os professores e alunos, na aquisição dos conhecimentos científicos, de forma eficaz e significativa.

Da percepção, os materiais e os experimentos aplicados ajudaram a criar uma atmosfera de entusiasmo sobre os conteúdos abordados, de forma motivadora, em relação ao solo.

As visitas proporcionaram, aos alunos, situações que favoreceram o reforço da importância da educação em solos e de uma visão pedagógica para o trabalho de uso e conservação deste elemento, de forma sustentável.

## Referencias

- AGUIAR, J. S. **Jogos para o ensino de conceitos**. Campinas: Papirus, 1998.
- ANTUNES, C. **Novas maneiras de ensinar - novas formas de aprender**. Rio de Janeiro: Artmed, 2002.
- COSTA FALCÃO, C. L. **Programa de Educação em Solos: conhecer, instrumentalizar e propagar**. In: *Extensionando: cultivando saber na escola e na Universidade*. Sobral: Edições Universitárias da Universidade Estadual Vale do Acaraú, 2014.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. 34. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- KISHIMOTO, M. T. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001
- LESPCH, I. F. **Formação e Conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.
- LIKERT, R. *A technique for the measurement of attitudes*. *Archives of Psychology*, 1932.
- LIMA, V. C. *et al.* **Projeto solo na escola: o solo como elemento integrador do ambiente no ensino fundamental e médio**. *Expressa Extensão: 7: 1-6.*, 2002.
- MUGGLER, C. C.; SOBRINHO, F. A. P; MACHADO, V. A. Educação em Solos: Princípios, Teoria e Métodos. **R. Bras. Ci. Solo**, 30:733-740, 2006.
- ROMANATTO, M. C. O livro didático: alcances e limites. In: ENCONTRO PAULISTA DE MATEMÁTICA, 7, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2004. Disponível em: <[www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas.../mr19-Mauro.doc](http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas.../mr19-Mauro.doc)>. Acesso em: 04 set. 2010. P. 1-11.
- RUELLAN, A. Pedologia e desenvolvimento: a ciência do solo ao serviço do desenvolvimento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 1988, Campinas. **Anais...** Campinas: SBCS, 1988. p. 405-414.
- RUELLAN, A.; DOSSO, M. *L'analyse structural de la couverture pédologique: origines et consequences*. **Regards sur le sol**. Paris: Foucher, 1993.
- SILVA, C. S.; COSTA FALCÃO, C. L.; FALCÃO SOBRINHO, J. O estudo do solo no livro didático de Geografia. **Revista Homem Espaço e Tempo**, Sobral, Centro de Ciências Humanas da Universidade Estadual Vale do Acaraú, ano 2, n. 1, 2008.

VÍDEOS de Programa Solo na Escola/UFPR. **Projeto Solo na Escola**. Paraná: Vímeo, c2017. Disponível em: <<http://vimeo.com/user8999548/videos>>. Acesso em: 12 fev. 2013.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

---

### Agradecimentos

Ao CNPq e à CAPES, pelo apoio ao Programa de Educação em Solos, Conhecer, Instrumentalizar e Propagar, através do Edital 46/2013.

Contribuição dos autores:

**Cleire Lima da Costa Falcão** – Escrita do texto, coleta e processamento dos dados, análise e interpretação dos dados, fotografias; redação do texto final, revisão e aprovação da versão final do trabalho.

**José Falcão Sobrinho** - Escrita do texto, Análise e interpretação dos dados, redação do texto final, revisão e aprovação da versão final do trabalho.