

## EXPERIMENTOTECAS NO ENSINO DE SOLOS: Um recurso didático para aulas de geografia

Maria Rayssa Vieira Antunes <sup>1</sup>

### RESUMO

A seriedade de estudar o solo vem da necessidade do reconhecimento de sua importância, pois o mesmo exerce um papel crucial na sociedade. A Geografia vem para ensinar a compreender o espaço, com isso deve contemplar o ensino de solo na educação. O processo de ensino aprendizagem quando ligado a práticas pedagógicas vem a ser mais lúdico, devendo partir da perspectiva de educar para a vida. O presente estudo tem como desígnio identificar mudanças na compreensão de conceitos sobre solo a fim de verificar o nível de conhecimento obtido pelos alunos do 6º ano após a participação das oficinas, é possível observar essa mudança analisado algumas respostas quando se pergunta o que é solo, antes do minicurso: “Solo é terra”, “O que está debaixo da terra” e “É uma areia que fica embaixo da terra” foram às respostas mais comuns. Percebe-se que muitos não conseguiam identificar que o solo é a terra, Posterior à oficina e minicurso o cenário muda, as respostas agora ganham outra forma como: “O solo é a mistura do material orgânico e quando a rocha é decomposta, além de outras substâncias como água e ar”, “É o material que se decompõe junto com o material orgânico nas rochas”. É notório que a percepção e aprendizado sobre o conceito de solo ganha outra visão. A pesquisa é de cunho voltado para a implementação de experimentos de solos no ensino. Em busca de uma ferramenta para auxiliar o professor em sala de aula.

**Palavras-chave:** Ensino de Solos , Educação, Experimentos.

### INTRODUÇÃO

O solo tem uma grande importância para a vida, não é apenas uma camada superficial da terra, a mesma é abrigo de minerais e matérias orgânicas que sustentam a vida e que é decorrência de decomposição e intemperismo de rochas. A seriedade de estudar o solo vem da necessidade do reconhecimento de sua importância, pois embora ele exerça um papel fundamental na vida humana, desde o alimento que consumimos á construção de edifícios, o solo não tem o reconhecimento e o cuidado que ele necessita.

A escola exerce um papel fundamental na educação, a Geografia vem para ensinar e compreender o espaço, visando isso o presente estudo tem como desígnio identificar mudanças na compreensão de conceitos sobre solo entre os estudantes da sexto ano do ensino fundamental do Colégio Elit na cidade de Juazeiro do Norte – CE.

O processo de ensino aprendizagem partiu de uma abordagem teórica e pratica de educação em solos, buscando aproximar o conteúdo abordado com a realidade dos alunos,

---

<sup>1</sup>Professora do Ensino Básico, rayssa.antunes@yahoo.com

sondando os conhecimentos prévios com a aplicação de questionários a respeito do conteúdo abordado e posteriormente a aplicação de oficinas com solos. O processo de ensino aprendizagem quando ligado a práticas pedagógicas vem a ser mais lúdico, devendo partir da perspectiva de educar para a vida.

## **METODOLOGIA**

Os experimentos são baseados no trabalho da Universidade Federal do Paraná juntamente com o Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, que desenvolvem um projeto sobre Experimentotecas de Solos que tem por nome do projeto “Programa Solo na Escola”, esse trabalho é desenvolvido através de experimentos didáticos que podem ser levados para sala de aula para auxiliar na compreensão dos alunos.

Consiste em aulas teóricas em primeiro momento, com a exposição do conteúdo de solos, aplicando o seu conceito e relacionando o conhecimento dos alunos com o conhecimento científico. Posteriormente, depois de dado o conteúdo teórico de solos, sua classificação pedogenética, os perfis, porosidade e sua capacidade de infiltração e retenção de líquidos, foi aplicado experimentos para cada conteúdo ministrado.

Inicialmente foi realizada a preparação das aulas em forma de oficinas, posteriormente houve a elaboração dos questionários onde aborda questões sobre conhecimento do solo, sua relação com o meio ambiente e principalmente com a água.

Póstuma a essas etapas, foi separado os materiais para a confecção dos experimentos de porosidade e infiltração do solo, onde foi utilizado como recursos: esponja, torrão de terra, rocha (para o experimento de Porosidade do Solo), garrafas pet, tecido, liga e os três tipos de solo ensinados que são os com presença de material orgânico, arenoso e argiloso (para o experimento de Infiltração do Solo). Feito isso, depois da aplicação das oficinas e questionários, foi analisado as respostas, feito uma tabela contendo as respostas antes das oficinas e depois das oficinas para obtenção dos resultados da pesquisa.

A pesquisa é de cunho voltado para a implementação de experimentos de solos no ensino. Em busca de uma ferramenta para auxiliar o professor em sala de aula, bem como proporcionar e despertar a curiosidade do aluno e a sua participação na criação desse material, aproximando o aluno da disciplina de geografia.

## **DESENVOLVIMENTO**

A ciência que estuda a origem do solo e o seu desenvolvimento é a pedologia, seu

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

[www.conedu.com.br](http://www.conedu.com.br)

estudo se dá desde a camada mais superficial do solo até a rocha decomposta. No solo se tem o sistema composto pela matéria no estado líquido, sólido e gasoso, formados por materiais minerais e orgânicos, ar e água, que oferecem condições de vida para os organismos.

Como ressalta Becker (2005):

O Sistema Brasileiro de Classificação de Solos define solo como 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, contém matéria viva e podem ser vegetados na natureza, onde ocorrem. Ocasionalmente podem ter sido modificados por atividades humanas.

O solo é dependente de fatores ambientais como o clima, relevo, organismo, tempo e material de origem, por isso ele é de fundamental importância para o ecossistema terrestre e desempenha influência na morfologia da paisagem. Vale salientar que o solo é de suma importância para a vida, pois nele se pode encontrar materiais da litosfera, atmosfera, hidrosfera e biosfera.

Mesmo tendo conhecimento da importância dessa ciência e do estudo dela, a mesma ainda não faz parte dos conteúdos estudados no Ensino Fundamental ou o espaço dedicado a esse ensino é desatualizado como fomenta Becker (2005):

No entanto, o espaço dedicado a esse importante componente do sistema natural é geralmente nulo ou relegado a um plano menor nos conteúdos de Ensino Fundamental Médio do país. Há, portanto, uma lacuna no ensino de solos, pois o conteúdo que trata do assunto nos materiais didáticos, normalmente, está em desacordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs – (BRASIL, 1997) e, freqüentemente, encontra-se desatualizado, incompleto ou fora da realidade brasileira.

A necessidade de estudar o solo surge no âmbito em que se podem observar as degradações ambientais, onde busca sanar os problemas que afetam diretamente o meio social. O solo deve ser compreendido como um elemento da paisagem que está sujeito à mudança em sua estrutura e funcionamento. Como afirma Muggler (2006, p.733-740):

A Educação em Solos busca conscientizar as pessoas da importância do solo em sua vida. Nesse processo educativo, o solo é entendido como componente essencial do meio ambiente, essencial à vida, que deve ser conservado e protegido da degradação. A Educação em Solos tem como objetivo geral criar, desenvolver e consolidar a sensibilização de todos em relação ao solo e promover o interesse para sua conservação, uso e ocupação sustentáveis. Com a Educação em Solos, busca-se construir uma consciência pedológica que, por sua vez, possa resultar na ampliação da percepção e da consciência ambiental.

Para poder ocupar e manejar o solo de forma que venham a minimizar os impactos, as populações tem que ter um conhecimento acerca da melhor forma de lidar com o solo. Uma das formas de se atingir isso é promovendo estudos e ensino sobre o solo.

Como observa Ruellan (1998 apud Cunha, 2013):

Cabe destacar que uma das formas de atingir essa realidade é através do ensino sobre o solo, ou seja, promovendo estudos (projetos de ensino, pesquisa e de extensão) que integrem tanto a comunidade interna das universidades (professores e acadêmicos), como a comunidade externa, composta por professores e alunos de escolas públicas ou privadas e a sociedade em geral, em especial, os agricultores que lidam direta ou indiretamente com a terra.

A teoria ligada à prática é uma forma de estabelecer um equilíbrio no processo de ensino-aprendizagem. O educando tende a aprender o conteúdo exposto em aula quando o mesmo é atrelado a uma metodologia mais lúdica, assim, aproximando o assunto estudado com o espaço onde o aluno está inserido, aproximando-o da realidade do estudante.

Baseado no pensamento de Mugler (2006, p. 733):

Nesses debates, a realidade dos educandos é o ponto de partida a ser investigado e discutido detalhadamente, para permitir uma maior percepção de seus aspectos e o desenvolvimento de uma nova visão, que promova a análise crítica e possibilite a intervenção com potencial de transformação dessa realidade.

O ensino da temática de solos na educação básica, em especial nas séries finais do nível fundamental, é algo complexo (LIMA, 2005). Tal complexidade deve-se ao fato de a temática de solos possuir uma natureza interdisciplinar, ou seja, ser uma temática que estabelece relações com outras disciplinas. Pois a ciência do solo é um tema de natureza multidisciplinar, o mesmo abrange outras áreas do conhecimento. A respeito da complexidade de se trabalhar a temática de solos na educação básica, Imbernon (2009, p.79-89) destaca que:

[...] um dos maiores problemas no ensino de Ciências decorre, muitas vezes, da falta de sentido que os conteúdos científicos apresentam para o aluno e da ausência de uma conexão lógica entre os conteúdos desenvolvidos teoricamente e o mundo real em que o aluno vive. A efetiva participação do aluno na obtenção do conhecimento é uma das chaves para que o aluno passe de seu comportamento de passividade à responsabilidade pelo seu próprio aprendizado.

Como ressalta Yoshioka e Lima (2004, p. 63):

Apesar da importância do solo para os ambientes naturais ou antropizados, o espaço dedicado a este componente do sistema natural é frequentemente nulo ou relegado a um plano menor nos conteúdos de ensino fundamental e médio, tanto na área urbana como rural.

Como explica Lima (2005, p. 383):

A melhoria da qualidade do ensino de solos no Nível Fundamental poderia aumentar a consciência ambiental dos estudantes em relação a este recurso natural, o que não resolve o problema da degradação, mas seria mais uma contribuição para a reversão deste processo.

A experimentoteca voltada para o ensino de solo é uma forma mais lúdica de ensinar, onde a mesma atua diretamente como instrumento para o conhecimento. Essa metodologia desperta o interesse de aprender dos estudantes.

Como relata Imbernon (2009, p.79-89):

A experimentação como estratégia didática no ensino de Ciências desperta um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização. Em seus depoimentos, os alunos costumam atribuir à experimentação um caráter motivador e lúdico. Também não é incomum relatos de professores que afirmam que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas em pauta (Giordan, 1999). Além dessas observações, um experimento não pode estar desvinculado do contexto sócio-econômico-ambiental no qual o aluno se insere. Embora uma demonstração sirva para elucidar um conceito científico-teórico, deve, principalmente, servir de explicação para situações cotidianas e conhecidas do aluno, favorecendo, assim, o processo de ensino e aprendizagem.

O ensino se torna mais lúdico quando se pode demonstrar na prática o que foi aprendido na teoria, facilitando o ensino aprendizagem bem como contextualizando o espaço vivido do aluno com o ambiente escolar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A NBR 6502 define solo como sendo “Material sólido, consolidado e constituído por um ou mais minerais, com características físicas e mecânicas específicas para cada tipo.”, que podem ou não conter matéria orgânica, que vêm a ser um produto decorrente da desintegração das rochas devido fatores atmosféricos. Pode ser definido também como o “material mineral e/ou orgânico, inconsolidado na superfície da terra, e que serve como um meio natural para o crescimento e desenvolvimento de plantas terrestres” (CURI et al., 1993).

A fim de verificar o nível de conhecimento obtido pelos alunos do 6º ano após a participação das oficinas, foi realizada a aplicação do mesmo questionário do início, foi perceptível a mudança de opinião e conceito que as crianças tiveram com o auxílio dos experimentos e minicursos, isto fica claro nas respostas das perguntas no antes e depois.

É possível observar essa mudança analisando algumas respostas quando se pergunta o que é solo, antes do minicurso: “Solo é terra”, “O que está debaixo da terra” e “É uma areia que fica embaixo da terra” foram às respostas mais comuns. Percebe-se que muitos não conseguiam identificar que o solo é a terra, quando se perguntou como o solo se formava as

respostas mais comuns, de caráter geral, era que ele se formava de vários tipos de terras e areias ou que era formado por “coisas” decompostas.

Posterior à oficina e minicurso o cenário muda, as respostas agora ganham outra forma como: “O solo é a mistura do material orgânico e quando a rocha é decomposta, além de outras substâncias como água e ar”, “É o material que se decompõe junto com o material orgânico nas rochas” e “É a camada superficial da terra, o que também é rocha destruída pelo tempo”. É notório que a percepção e aprendizado sobre o conceito de solo ganha outra visão.

O conhecimento que os alunos tinham eram superficiais sem cunho teórico. Depois da aula expositiva, trazendo a frente o conceito de solo, as respostas mudaram, agora eles passavam a definir solo como a rocha mãe decomposta juntamente com a matéria orgânica além de outros componentes como a água e o ar. Para se entender como se dá o processo de infiltração de água no solo é importante conhecer sobre a diversidade do solo e a sua porosidade, tomando como base o Experimento de Porosidade do Solo, desenvolvido no Projeto Solo na Escola.

Quando se perguntava se todos os solos absorviam a água de forma igual alguns respondiam que sim e outros que não eram iguais, quando se perguntava o “por que” os mesmos não sabiam explicar, depois das atividades as respostas começam a ganhar outra forma como: “Não, a solos que filtram a água mais rápida e outros filtram mais devagar, além de cada um possuir características próprias”, “Não, pois tem uns que tem mais poros separados e outros mais juntos. Uns infiltram água devagar e outros mais rápido”, “Não, pois alguns com o argiloso absorve menos água pois é compacto e junto” e “ Não, pois alguns não tem a capacidade por causa que os poros são juntinhos”. Com essas respostas é possível notar que agora além de saberem que os solos são diferentes ainda sabem que cada um tem uma dinâmica de absorção de água diferente.

O conteúdo abordado para a aplicação do primeiro experimento foram os diferentes tipos de solos, explicando como eles têm porosidades que correspondem ao volume do solo que não foi ocupado por partículas sólidas. Em solos arenosos, sua porosidade é maior, chama-se de macroporos, o solo argiloso são possuidores de poros pequenos que denominados de microporos. O espaço poroso inclui a parte ocupada pelo ar e pela água.

Os microporos retêm e armazenam água diferente dos macroporos que tem uma infiltração de água mais rápida. O solo funciona como uma esponja, quando está seco os seus poros são ocupados pelo ar, quando molha a esponja o ar sai e dá espaço para a água. Se o solo não obtivesse essa porosidade o mesmo se assemelharia a uma pedra, onde a água não teria como infiltrar, apenas escorrer superficialmente

O solo é altamente poroso, e em seus espaços porosos encontram-se água e ar, a água do solo é proveniente da chuva ou de irrigações que ao tocar o solo são absorvidas pelas raízes das plantas. Essa água pode tanto infiltrar como escoar pela superfície. Boa parte dela retorna à atmosfera através do seu ciclo hidrológico, a água que chegou a infiltrar ficará armazenada nos horizontes do solo ou descenderá até as partes mais profundas alimentando os lençóis freáticos.

Em solos arenosos os seus espaços porosos são maiores o que acarreta em uma infiltração mais rápida e uma menor retenção de água, onde se tem o predomínio de macroporos. Nos solos argilosos a uma maior retenção de água devido a sua estrutura ser de microporos, esse tipo de solo devido ser mais compacto acaba sendo o de maior ocorrência o escoamento.

Foi realizada a experiência para que os alunos identificassem visualmente esse processo, foram colocados a frente deles um pedaço de esponja, uma rocha e um torrão de terra. Foi questionado o que aconteceria com cada elemento se derramasse sobre eles a mesma quantidade de água. Para a esponja, relataram que ela iria absorver a água, devido ter “buraco”. Para a rocha uns relataram que a água iria escoar, já outros disseram que a água seria absorvida pela rocha. Para o torrão de terra eles relataram que a água seria absorvida, que iria infiltrar, mas que teria dificuldade e que o torrão iria se desmanchar.

Figura 01: Experimento de Porosidade do Solo – torrão de terra, esponja e rocha para a visualização das diferentes porosidades e taxas de infiltração



Foto: a autora, 2019

Feito o experimento, após eles visualizarem o que de fato acontecia, algumas respostas mudaram. Para a esponja eles identificaram que ela absorvia porque nela existem poros

grandes e separados e ao entrar a água, o ar que estava nela saíria, para a rocha foi relatado que a água não infiltraria porque ela não tinha poros, já para o torrão de terra eles relataram que absorveu a água porém foi mais lento do que a esponja, porque ela possui poros menores.

A segunda experiência foi abordada a questão da água existente no solo, que advém de irrigações ou chuva que podem escoar superficialmente pelo solo ou infiltrar no solo e ser absorvida pelas raízes das plantas, ou quando essa vem em excesso pode descer para as outras camadas do solo alimentando os lençóis freáticos.

O arranjo do solo, sua composição, influencia diretamente na capacidade de infiltração da água, um solo argiloso apresenta microporos, esse espaço poroso reduzido acaba dificultando o movimento da água e do ar, acarretando em um processo mais lento de absorção, onde resultando em uma maior retenção de água. No caso do solo argiloso, por apresentar macroporos, terá uma menor retenção de água e uma infiltração mais rápida. O solo com presença de vegetação vai haver uma infiltração relativamente rápida e uma retenção de água intermediária, não ocorre escoamento superficial devido à vegetação existente.

A segunda experiência realizada com os alunos foi a de Infiltração e Retenção de Água do Solo, também desenvolvida no Projeto Solo na Escola. A experiência se deu em forma de oficina, onde se construiu os experimentos com as garrafas pet e três tipos de solo, o argiloso, o arenoso e o solo com matéria orgânica.

Figura 02: Experimento de Infiltração e Retenção de Água no Solo, com amostras de três tipos de solos com diferentes características.



Foto: a autora, 2019

Foi abordado em uma das perguntas três solos, o com argila, o com areia e o com vegetação foi perguntado qual desses absorvia a água mais rápido, as respostas anteriores as atividades foram variadas, oito responderam que era o solo com areia, dois responderam que era o argiloso e nove responderam que era solo orgânico. Aplicado os experimentos em conjunto com as mine aulas as respostas se tornam unânimes, agora todos os dezoito alunos respondem que o solo que absorvia água mais rápida era o solo arenoso.

Depois de aplicado esse experimento os alunos identificaram que o solo arenoso infiltrava a água mais rapidamente devido à presença de macroporos, o solo argiloso demorava a infiltrar a água devido aos seus microporos, quanto ao solo orgânico, eles perceberam a importância de se ter uma cobertura vegetal, pois a água que infiltrou ao sair pelo “funil” da garrafa tinha um aspecto de água limpa diferente da água das outras duas amostras.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O desenvolvimento dos experimentos presentes nesta pesquisa possibilitou o incremento de metodologias mais didáticas para o âmbito do ensino de solos nas aulas de geografia. Mostrando como a relação teórica atrelada à prática se torna mais lúdica e proveitosa. As ferramentas que possibilitaram coleta de dados bem como sua análise, foram os questionários que elaborados com perguntas subjetivas e utilizando linguagem de fácil compreensão a respeito da temática de solos antes e depois das oficinas, foi observado que em conjunto com os experimentos aguçou a curiosidade e instigaram a concentração e interação com a aula tornando-a mais interativa e proveitosa.

Tendo como base os dados oriundos da pesquisa, foi possível concluir que as aulas de geografia quando fomentadas por artifícios mais lúdicos e dinâmicos aproximando as experiências e seus conhecimentos já previamente fixados do aluno com o conteúdo trabalhado, as torna eficiente no processo de ensino-aprendizado. Dada à importância do assunto, após a análise dos resultados da pesquisa foi possível observar a aplicabilidade das ferramentas e os seus resultados concretos para as aulas de geografia.

É fato que nem todos os conteúdos podem ser aplicados de tal forma, porém é importante que ao menos alguns conteúdos da geografia, com ênfase na geografia física, sejam trabalhados assim para que tornem as aulas mais atrativas motivando os alunos e instigando sua curiosidade ajudando assim a fixar com mais clareza e amplitude os conhecimentos dentro e fora das salas de aula.

## REFERÊNCIAS

ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6502 - Rochas e Solos** Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAyA0AG/nbr-6502-rochas-solos>

BECKE, Elsbeth Léia Spode . **Solo e ensino**. VIDYA, v. 25, n. 2, p. 73-80, jul/dez, 2005. Disponível em: <https://www.periodicos.unifra.br/index.php/VIDYA/article/view/396>

CUNHA, José Edézio da. ROCHA, Anderson Sandro da. TIZ, Greicy Jhenifer. MARTINS, Vanda Moreira. **Práticas pedagógicas para ensino sobre solos: aplicação à preservação ambiental**. Terræ didática 9(2):74-81, 2013.

CURI, N.; LARACH, J. O. I.; KAMPF, N.; MONIZ, A. C.; FONTES, L. E. F. **Vocabulário de ciência do solo**. Campinas: SBCS, 1993. 90 p.

IMBERNON, Rosely Aparecida Liguori, TOLEDO, Maria Cristina Motta de. HONÓRIO, Káthia Maria. TUFFAILE, Adriana Pedrosa Biscaia. VARGAS, Rosana Retsos Signorelli. CAMPANA, Patricia Targon. FALCONI, Simone. MALACHIAS, Maria Elena Infante. Experimentação E Interatividade (Hands-On) No Ensino De Ciências: a prática na práxis pedagógica. **Experiências em ensino de ciências** – v.4 n.1, p.79-89, 2009.

LIMA, Marcelo Ricardo de. O solo no ensino de Ciências no nível fundamental. **R. Ciência & Educação**, V. 11, N. 3, 2005, P. 383-394.

LIMA, M.R.; YOSHIOKA, M.H.; MACANHÃO, P. O ensino de solos através do uso de experimentoteca. in: Fórum de atividades formativas, 1., Curitiba, 2002. **Anais**. Curitiba: UFPR, Pró Reitoria De Graduação, 2002.

MUGGLER, C. C. et al. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. R. Bras. Ci. Solo, n. 30, 2006, p.733-740.

OLIVEIRA, D. DE. **O conceito de solo sob o olhar de crianças do ensino fundamental em escolas de São Paulo-sp**. R. Ciência e Natura, v. 36, ed. especial, 2014, p. 210–214.

SANTOS, Maria Zélia Ferreira dos. GUIMARÃES, Hayda Maria Alves. PAIXÃO, Romilton Brito da. CRISTO, Sandro Sidnei Vargas de. **Prática de atividades em educação ambiental da ciência do solo, para alunos do ensino médio**

YOSHIOKA, Maria Harumi. LIMA, Marcelo Ricardo de. **Experimentoteca de solos infiltração e retenção de água no solo**. Disponível em: <http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/experimentotecasolos1.pdf>

YOSHIOKA, Maria Harumi. LIMA, Marcelo Ricardo de. **Experimentoteca de solos - porosidade do solo**. Disponível em: <http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/experimentotecasolos2.pdf>