

## **Educação Ambiental de Estudantes do Ensino Fundamental: a Atividade Extensionista Realizada na Exposição Didática de Solos da UFPR**

Área Temática de Meio Ambiente

### Resumo

Apesar do solo ser um importante componente ambiental, freqüentemente o mesmo é relegado a um plano menor ou mesmo ignorado nos conteúdos ambientais do ensino fundamental. O presente artigo visa expor os resultados obtidos na educação ambiental de estudantes do nível fundamental que visitaram a exposição didática de solos da UFPR. Nesta exposição, o solo é passado aos alunos através de experiências e contato com o próprio solo, através de diversas atividades organizadas pelo grupo do projeto. Os alunos que participaram desta atividade do Projeto de Extensão Universitária Solo na Escola avaliaram o desempenho da mesma através de um questionário. Os resultados das avaliações mostram a eficiência da atividade executada, qualificando a importância da atuação do projeto na sociedade. O grande número de escolas que têm procurado as atividades do projeto, e os resultados positivos observados nas avaliações, indicam a aceitação do projeto por parte dos alunos e professores, e a clareza com que se tem passado o assunto para os visitantes.

### Autores

Marcelo Ricardo de Lima, professor - Departamento de Solos e Engenharia Agrícola

Valmiqui Costa Lima, professor - Departamento de Solos e Engenharia Agrícola

Carolina Pacholok, aluna de Agronomia

Gisele Alves da Rocha, aluna de Agronomia

Marcio Luiz Olesko, aluno de Agronomia

Rafael A. Alves de Lima, aluno de Agronomia

Raphael Delelmo Toigo Lavanhini, aluno de Agronomia

### Instituição

Universidade Federal do Paraná - UFPR

Palavras-chave: solo; educação ambiental; ensino fundamental

### Introdução e objetivo

O solo é um componente do ecossistema que merece destaque por desempenhar um papel fundamental na relação com os demais componentes da natureza como a água, o ar, e as florestas, o que o torna tão importante quanto estes. O solo funciona como um filtro e reservatório de água, controlando e regulando a retenção, escoamento, filtragem e distribuição da água proveniente das chuvas, conduzindo-a para os rios, córregos e nascentes. É, também, reserva natural de vários elementos químicos, e serve de suporte para o desenvolvimento da vida vegetal e animal. O ciclo de muitos elementos químicos como o carbono, o nitrogênio e o oxigênio dependem de seres vivos que fazem parte da vida existente no solo.

Em seu estado natural, o solo cumpre funções de forma a proporcionar equilíbrio entre o mesmo e as formas de vida animal e vegetal, disponibilizando água em qualidade e quantidade suficientes, nutrientes para o desenvolvimento das plantas, de forma renovável e numa dinâmica constante.

Mas este equilíbrio é facilmente afetado quando o ser humano passa a utilizar o solo para seu proveito, seja plantando, criando animais ou construindo cidades e estradas. Mesmo

que de forma "consciente", acaba por alterar o equilíbrio ambiental, dando lugar a um cenário, na maioria das vezes, de degradação.

Muito disso se deve ao fato do ser humano não possuir informação suficiente para conhecer e entender aquilo que está ao seu redor. O solo, como componente do ecossistema precisa ser conhecido, entendido e respeitado para que possa desempenhar suas funções. Por esse motivo torna-se necessário disponibilizar de forma clara, e coerente com a realidade, conhecimentos sobre o uso correto e sustentável do solo, sua importância, sua dinâmica e sua relação com a sociedade.

Com esta preocupação, o Departamento de Solos e Engenharia Agrícola (DSEA) da Universidade Federal do Paraná (UFPR) vem tentando encontrar caminhos que levem a buscar soluções para estes problemas, e criou em 2002, o Projeto de Extensão Universitária Solo na Escola, que tem por objetivos (LIMA et al., 2002): a) desenvolver material didático sobre solos para o ensino médio e fundamental; b) capacitar professores do ensino fundamental e médio a compreender e ensinar o tema solos. c) criar mecanismos que permitam a visita de escolares e docentes à universidade para tomar contacto e/ou ampliar o conhecimento sobre solos.

Dentre as diversas atividades deste Projeto, para atingir o último objetivo mencionado, foi estruturada uma Exposição Didática de Solos, destinada a atender alunos da rede pública de ensino, professores e demais interessados que desejem aprender sobre o assunto solos.

O objetivo deste artigo é discutir o funcionamento desta exposição, e os resultados obtidos nesta atividade de educação ambiental.

## Metodologia

Freqüentemente o Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da UFPR era procurado por escolas que desejavam efetuar uma visita a suas dependências, mas não havia um roteiro adequado e interessante para este público. Apesar do empenho individual de alguns professores, as eventuais experiências não surtiram o efeito desejado por falta de uma organização e preparação adequada.

Somente em 2002, com o início da implantação da Exposição Didática de Solos, através do Projeto de Extensão Universitária Solo na Escola, foi possível organizar visitas de escolares, nas quais se ensina a importância do solo na natureza e na vida do ser humano. É necessária uma aprendizagem que tenha não só a função didática, mas também que faça brotar uma consciência sobre a importância de se preservar o ambiente que cerca o ser humano.

O Projeto Solo na Escola, como o próprio nome diz, atua principalmente junto às escolas de ensino fundamental, tendo em vista a preocupação de iniciar a educação ambiental nos primeiros ciclos da educação fundamental.

Duas vezes por semana, o Projeto Solo na Escola recebe turmas de alunos do segundo e terceiro ciclos do ensino fundamental. São, em média, 30 alunos por visita, que são acompanhados por alunos dos cursos de graduação durante toda a visita, explicando todo o conteúdo do programa e realizando atividades de avaliação. As visitas são marcadas com antecedência.

Devido à idade média dos alunos visitantes girar em torno dos dez anos, torna-se mais interessante a organização de grupos de no máximo seis alunos por estagiário, evitando assim a dispersão durante as explicações, melhorando o entendimento geral das crianças sobre os assuntos abordados.

A seqüência das visitas começa com a recepção do ônibus escolar e apresentação do Setor de Ciências Agrárias (SCA/UFPR) e dos estagiários. Os visitantes são divididos em grupos de, no máximo, seis integrantes. Alguns grupos se dirigem para o espaço da Exposição Didática de Solos, onde se encontra a maioria dos experimentos, enquanto outros começam a visita em uma outra dependência onde são montados alguns experimentos. A divisão dos

experimentos por dependência, assim como a seqüência dada durante a visita é planejada e estudada pelos estagiários de forma a não prejudicar nenhum dos grupos, independente de onde se inicia a visita. O grande número de conceitos envolvidos em cada um dos experimentos possibilita uma flexibilidade considerável em relação à seqüência lógica de apresentação, não havendo problema em caso de alterações.

Além dos experimentos montados para apresentação, o projeto Solo na Escola mantém uma trincheira à céu aberto com área de aproximadamente 25 m<sup>2</sup> e profundidade de um metro e meio, que é usada para mostrar aos visitantes o solo "in situ". A visita, quando iniciada na trincheira, procura mostrar aos visitantes as principais características do solo, como é o caso dos horizontes e a formação do solo, explicando a sua origem e os processos que o originaram como, por exemplo, a ação das chuvas, da radiação solar e das formas de vida. No perfil do solo exposto na trincheira, é possível falar sobre a importância da manutenção de cobertura vegetal. No perfil as raízes encontram-se expostas e as crianças podem ver como estas conseguem sustentar o solo. Na trincheira também pode-se visualizar a estrutura do solo, os tipos de agregados e a importância destes. Questões sobre a infiltração da água e a porosidade do solo são também abordados dentro da trincheira, só que de uma forma mais superficial, pois na Exposição existem experimentos que tornarão muito mais fácil o entendimento destes conceitos.

Terminada essa primeira abordagem, que serve como uma introdução, segue-se para uma seqüência de cinco experimentos: a) maquete que mostra a evolução do solo, desde a rocha matriz até o solo já formado com as camadas ou horizontes A, B, C e R, enfatizando o processo de formação do solo e a seqüência de formação das camadas, suas cores e nomenclaturas; b) cores de solo que podem ser encontrados na natureza, mencionando os principais agentes corantes do solo como a matéria orgânica e o ferro; c) magnetismo que ocorre em solos que possuem o mineral magnetita, o qual pode ser atraído pelo ímã; d) expansão (molhado) e contração (seco) do solo que possui argilas expansivas e sua implicação; e) presença de ar no solo, desmistificando a idéia de que o solo é algo maciço.

No espaço da Exposição Didática de Solos se encontram os demais experimentos: f) partículas do solo, no qual são mostradas as principais características e diferenças das frações areia, silte e argila; g) os diversos tipos de agregados do solo, enfatizando também a importância da estrutura do solo; h) demonstração da infiltração da água em solos argilosos e arenosos, compactados e não compactados; i) retenção da água em solos argilosos e arenosos; j) desenvolvimento das raízes em solos compactados em comparação com solos com a estrutura intacta; k) capacidade do solo como filtro físico para água, em outra demonstração na qual uma amostra de solo argiloso, quando encharcada com água barrenta, após algum tempo, libera água fisicamente límpida; l) fauna do solo, sua existência e sua importância, mostrando seres vivos do solo em uma lupa de laboratório; m) tipos de minhocas, sua biologia e importância para a melhoria da qualidade do solo; n) conceito de húmus, como surge e para que serve, sendo que existe um comparativo entre o desenvolvimento de milho e feijão na presença e na ausência de adubo mineral e de húmus, o que é facilmente visualizado pelos visitantes; o) acidez do solo é um conceito que é abordado com uma certa cautela, por envolver informações sobre química que não são de domínio dos visitantes na sua maioria; p) simulador de erosão, que é um dos experimentos que mais chamam a atenção dos alunos, e consiste em três amostras de solo (protegida com cobertura vegetal viva, protegida com cobertura vegetal morta e sem cobertura), sujeitas a uma chuva simulada.

Estas visitas servem como um laboratório que permite testar experiências que posteriormente são disponibilizadas a professores do ensino fundamental e médio através de cursos e eventos de extensão universitária (LIMA et al., 2003) e da experimentoteca de solos (LIMA et al., 2002), a qual está sendo progressivamente disponibilizada no site do projeto na Internet ([www.escola.agrarias.ufpr.br](http://www.escola.agrarias.ufpr.br)).

As experiências, em sua maioria, procuram estimular a participação das crianças que, ao “colocar a mão na massa”, assimilam com maior clareza o que existe no solo e a importância dele na natureza. A forma como é conduzida a visita visa que as crianças usem o raciocínio próprio para encontrar as respostas às questões apresentadas. A linguagem usada nas explicações procura ser acessível, evitando-se palavras estranhas e nomes complicados relacionados aos conceitos abordados. Para facilitar a assimilação do conteúdo procura-se relacionar os assuntos com situações do dia-a-dia, sempre evitando termos técnicos.

No transcorrer da visita também há a preocupação em utilizar os diferentes sentidos do aluno. Segundo BATISTA (1999), ao estudar o solo o aluno pode operar um mais dos sistemas representacionais, ou seja, auditivo, visual e cinestésico (tato, olfato e paladar). Segundo este autor, se o ensino de solos for baseado em apenas um destes sistemas poderá prejudicar o aprendizado, pois nem todos os alunos usam todos estes.

Além dos experimentos, os visitantes podem ver a mostra de monólitos solos, que consistem em perfis de solo de diversas partes do Paraná, que foram coletados à campo e conservados para evitar o ressecamento e a desagregação, mantendo-os intactos. Esta atividade é importante para afastar a idéia de que todo o solo é igual. É dada ênfase ao fato de que, dependendo do relevo, do clima, da rocha, dos organismos vivos e do tempo que leva para ser formado, poderão ser encontrados diferentes solos, com diferentes características. O uso de monólitos de solo é um instrumento didático utilizado em outras universidades, como a Universidade Federal de Viçosa (BRECHBUEHLER e CARDOSO, 1995) e Universidade Federal de Santa Maria (DALMOLIN et al., 1996).

Após o término das atividades, os alunos avaliam a visita, com o objetivo de mostrar se a mesma está cumprindo o seu papel, desde o entendimento das experiências e dos conceitos, até a relação dos visitantes com os estagiários e com o ambiente da visita. Estes dados servem de parâmetro para as discussões semanais que procuram melhorar o andamento desta atividade do Projeto Solo na Escola. Terminada a avaliação, os alunos recebem um certificado de participação (“amigo do solo”), e é realizado um jogo de perguntas e respostas, no qual o vencedor recebe uma amostra de húmus de minhoca.

## Resultados e discussão

As visitas à Exposição Didática de Solos iniciaram em outubro de 2003, e naquele ano o Projeto recebeu aproximadamente 600 alunos e professores. A previsão para o ano de 2004 é de atender aproximadamente 2400 pessoas. Através desta atividade, o Projeto Solo na Escola tem procurado cumprir o seu papel perante a comunidade. Prova disso é o interesse crescente das escolas, que cada dia mais têm procurado o Departamento de Solos do Setor de Ciências Agrárias para fazer o agendamento de visitas à Exposição Didática de Solos. A agenda de visitas do projeto encontra-se lotada logo nas primeiras semanas do ano, devido à grande procura por parte das escolas. Dados como este motivam o grupo envolvido a continuar com as pesquisas e os estudos, visando melhorar a relação entre a universidade e a comunidade.

Deve-se destacar que esta atividade não pretende substituir o professor que está na sala de aula, mas incentivar docentes e discentes do ensino fundamental a explorar melhor o tema solos, que está inserido em profusão dentro dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997; BRASIL, 1998). Por isto mesmo, é sempre incentivada a presença dos professores durante a visita. A exposição didática de solos presta-se a ser um auxiliar didático, que é muito mais eficiente quando o aluno já estudou solos em sua escola, e vem à Universidade para sedimentar conceitos ambientais já formados.

A partir de março de 2004, os estudantes que participam desta atividade passaram a responder a um questionário de natureza quantitativa, com seis questões. Através das avaliações que os alunos realizam ao final da visita à Exposição Didática de Solos, podem ser

inferidas informações referentes ao nível de compreensão alcançado na visita, grau de interesse dos visitantes e se o conteúdo dado em sala de aula os satisfazem ou não, possibilitando assim um melhor nivelamento dos métodos pedagógicos empregados no projeto, assim como o entendimento da necessidade do ensino sobre solos ser melhorado qualitativamente e quantitativamente nas salas de aula de ensino fundamental e médio.

No início do primeiro semestre, um total de 370 alunos do ensino fundamental, constitui uma amostra que respondeu ao questionário. A primeira questão se referia à opinião do estudante sobre a visita. Do total de estudantes, 99% responderam a alternativa “muito legal”, 1% responderam “mais ou menos”, e nenhum assinalou as respostas “muito chata”. Esses dados mostraram o interesse dos alunos em conhecer o solo, pois 99% deles sentiram-se satisfeitos com a visita. Ao serem questionados sobre o que aprenderam sobre o solo, cerca de 94% dos visitantes indicaram que foi “muita coisa” e 5% que foi “um pouco”. Nenhuma resposta indicou que não aprendeu “nada” e 1% das respostas foi de nulas ou em branco. Esse resultado surpreendeu, pois mais de 90% das crianças aprenderam muito sobre o solo; prova de que o projeto está conseguindo que os alunos assimilem as informações sobre solos.

A terceira questão formulada na avaliação visava avaliar o trabalho dos alunos de graduação que conduziam a visita monitorada. Para 94% dos alunos o monitor “era legal e explicou bem”, 4% consideram o desempenho do mesmo como “normal” e 1% achou que “era chato e não explicou bem”, complementado por 1% de respostas em branco ou nulas. Essa pergunta é de suma importância ao projeto, por estar sendo avaliada a eficiência dos estagiários na condução das turmas. No decorrer das visitas os bolsistas procuram manter um ambiente descontraído e informal, com o objetivo de deixar os visitantes à vontade para participar ativamente e fazer questionamentos, tornando a visita mais interessante e melhorando o aprendizado.

Com relação às demonstrações vivenciadas durante a visita, 80% consideram que “eram fáceis de entender” e 19% acharam que “eram um pouco difíceis de entender”, e nenhum aluno respondeu que “não entendeu nada”. Este dado foi o que trouxe maior preocupação ao projeto, pois é considerado alto observar que 1/5 dos alunos tiveram dificuldade com um ou mais experimentos. Isso mostrou a necessidade de um melhor planejamento das visitas e de estudos que melhorem a forma de exposição dos conteúdos. De início as visitas eram realizadas inteiramente no espaço da Exposição Didática de Solos, onde se encontravam todos os experimentos. Esta concentração dos experimentos em um só lugar trouxe problemas no que se refere ao seu entendimento, por haver pouco tempo para um grande número de assuntos abordados. Este problema foi diagnosticado através das primeiras avaliações que mostraram que menos de 80% das crianças estavam entendendo facilmente as experiências. Para tentar contornar este problema, foi dividida a seqüência em duas baterias, que foram alojadas em recintos distintos. Assim, dividindo os alunos em dois grupos e conduzindo a visita de forma separada, ganhou-se tempo de explicação. Essa divisão possibilitou melhorar as explicações, pois houve uma maior disponibilidade de tempo por experimento, com isso foi possível elevar a porcentagem de entendimento das experiências para 80%, sendo um valor satisfatório.

Outra preocupação foi com a linguagem utilizada pelos bolsistas durante a visita, que tinha que ser o mais acessível possível. Desde o começo das atividades com os alunos foram testadas várias formas de se passar o conteúdo das experiências, sempre relacionando os assuntos com situações do dia-a-dia. Em parte esta mudança também se deve ao aprimoramento da linguagem utilizada pelos bolsistas, ao passar conhecimentos um tanto complexos de ciências para crianças com uma média de idade em torno dos 10 anos. Algumas demonstrações foram descartadas por não se mostrarem adequadas ao nível de ensino destes estudantes, conforme o descrito nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1997).

A penúltima questão da avaliação objetiva refere-se sobre o que o visitante iria dizer aos colegas da escola sobre a visita. Constatou-se que 94% dos visitantes assinalaram para “não perder pois é muito bom” e apenas 4% citaram que “talvez seja legal” e 1% não recomendariam aos seus colegas. Isso mostra que esta atividade do Projeto esta tendo êxito, pois quase todas as crianças irão recomendar a visita aos seus colegas.

A última pergunta visa avaliar qual a impressão que o estudante levará sobre o solo para o seu ambiente escolar. Ao ser perguntado se os seus professores deveriam falar mais sobre o solo, foi constatado que 88% acham que sim e 11% acham que os professores deveriam falar o mesmo que já estão falando sobre solos. Nenhuma resposta indicou que não deveria haver aula sobre solos.

O resultado obtido pode ser considerado bom, pois mostra que os objetivos do Projeto, no sentido de estimular o estudo de solos, estão sendo atingidos. Em parte, estes 11% das crianças que acham suficiente o que o professor fala sobre o assunto em sala, é reflexo dos cursos e eventos que vem sendo ministrados aos professores do ensino fundamental e médio pelo Projeto Solo na Escola (LIMA et al, 2003). Por outro lado ainda 88% dos alunos acham insuficiente o que lhes é passado sobre solos em suas respectivas escolas.

### Conclusões

Tendo em vista os resultados apresentados nas atividades desenvolvidas na Exposição Didática de Solos, do Projeto de Extensão Universitária Solo na Escola, pode-se concluir que estão sendo alcançados os objetivos propostos, sendo uma importante ferramenta de educação ambiental, e de incentivo à discussão do tema solo no meio escolar.

### Referências bibliográficas

- BATISTA, R.B. Descrição de perfis e neurolinguística. Revista Educação Agrícola Superior, Brasília, v. 17, n. 2, p. 56-62, 1999.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997. 136 p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais - terceiro e quarto ciclos: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p.
- BRECHBUEHLER, A.J.M.M.; CARDOSO, I.M. Museu Alexis Dorofeef - minerais, rochas e solos. Uma experiência de ensino informal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., Viçosa, 1995. Resumos Expandidos. Viçosa: SBCS, UFV, 1995. p. 2204-2205.
- DALMOLIN, R.S.D.; AZEVEDO, A.C.; ZAGO, A.; PORTELLA, G. Utilização do museu de solos como instrumento didático. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ENSINO DE SOLOS, 2., 1995, Santa Maria. Documento Final. Santa Maria: SBCS, UFSM, 1996. p. 277-278.
- 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: Universidade Federal do Paraná, Pró Reitoria de Graduação, 2002b. CD-Rom.
- LIMA, V.C., LIMA, M.R. de, SIRTOLI, A.E., SOUZA, L.C. de P., MELO, V. de F., SILVA, M. Projeto Solo na Escola: o solo como elemento integrador do ambiente no ensino fundamental e médio. Expressa Extensão, Pelotas, v. 7, n. especial, ago 2002. CD-Rom.
- LIMA, V.C., LIMA, M.R. de, MELO, V. de F., MOTTA, A.C.V., DIONÍSIO, J.A., FAVARETTO, N., SIRTOLI, A.E., CARVALHO, A.R. de, BICCA NETO, H., RODRIGUES, R. Promoção do ensino de solos através de cursos, eventos e publicações de extensão para professores do nível fundamental e médio. Expressa Extensão, Pelotas, v. 8, n. 1-2, jul/dez 2003. CD-Rom.