

Opiniões dos estudantes do ensino fundamental referente a uma atividade experimental abordando o tema solos

Opinions of elementary school students concerning an experimental activity addressing the soils theme

Wanderlei Garcia Vichinsky^{1*}, Iara Terra de Oliveira², Wander Gustavo Botero³

¹Escola Estadual Arcângelo Sforcim – São Paulo - SP

²Universidade de São Paulo – Faculdade de Educação - São Paulo - SP

³Universidade Federal de Alagoas - Campus Arapiraca - AL

Resumo: Este trabalho teve por objetivo avaliar as opiniões dos estudantes do sexto ano do ensino fundamental a respeito de uma atividade experimental sobre tema solos. A experiência didática foi realizada em uma escola pública da cidade de São Paulo e os resultados obtidos mostraram que a maior parte dos estudantes apresentou entusiasmo e curiosidade na realização do experimento. As aulas relacionadas ao tema solos desenvolvidas no ensino fundamental podem se tornar mais atrativas quando se utiliza atividades experimentais. Estudos mais aprofundados posteriormente podem ser realizados para verificar a relação entre a recepção e o processo de ensino-aprendizagem desses estudantes com a atividade experimental.

Palavras-chave: atividade experimental, opiniões, solos.

Abstract: This work aimed to evaluate the opinions of students in the sixth grade of elementary school about an experimental activity on soils subject. The learning experience was conducted in a public school in the city of São Paulo and the results showed that most students showed enthusiasm and curiosity in attainment of the experiment. Classes related to the soils theme developed in elementary school can become more attractive when using experimental activities. Further studies may be performed to investigate the relationship between the reception and the process of teaching and learning of these students with experiential activity.

Keywords: experimental activities, opinions, soils.

1. Introdução

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), no primeiro e segundo ciclos do Ensino Fundamental, o tema solo deve ser abordado, principalmente no contexto das ciências naturais (BRASIL, 1997). Entretanto, a complexidade deste tema pode representar um desafio para os professores, pois o estudo do solo é um tema multidisciplinar, que exige do professor conhecimentos de geologia, física, química, biologia, hidrologia, climatologia entre outras (DOMINGUEZ; NEGRIN, 1998; LIMA, M. R., 2005).

De acordo com os objetivos de Ciências Naturais nos PCN, para o segundo ciclo do ensino fundamental, os estudantes devem “identificar e compreender as relações entre solo,

* vichinsky@bol.com.br

água e seres vivos nos fenômenos de escoamento da água, erosão e fertilidade dos solos, nos ambientes urbano e rural” (BRASIL, 1997, p. 57).

Segundo Lima (2005) e Rebollo et al. (2005), os livros didáticos que abordam este tema apresentam uma visão estática, agrícola ou apenas uma visão geológica, ignorando abordagens multi e interdisciplinares ou mesmo relacionadas com questões ambientais. No entanto, segundo os PCN, para suprir essas falhas cabe aos professores levarem seus estudantes a “observações diretas e indiretas e leituras são meios de os alunos obterem informações acerca da existência de diferentes tipos de solos e sua relação com as diversas atividades humanas” (BRASIL, 1997, p. 101). Segundo Mugler et. al. (2004) e Diniz et al. (2005), os professores de ciências devem adotar metodologias e materiais pedagógicos que despertem o interesse dos alunos quanto ao estudo da dinâmica do solo.

De acordo com Silva (1999) os estudantes:

[...]possuem conceitos próprios sobre fenômenos da natureza, entre eles os relacionados à ciência do solo. Elas formam e expressam esses conceitos de várias maneiras, podendo seguir a sua vivência do dia a dia ou serem induzidos pelo conceito dado na escola[...]. (1999, p.2).

Lima e Vasconcelos (2006) buscaram conhecer as metodologias e as dificuldades do ensino de ciências desenvolvido nas escolas da rede municipal de Recife-PE. Pelos dados da pesquisa, os autores verificaram dois pontos interessantes relacionados ao contexto desse trabalho. O primeiro corresponde ao foco da questão ambiental, a qual aparece relacionada ao solo e é um dos assuntos que mais despertam o interesse dos estudantes. Já o segundo ponto refere-se à concepção dos docentes entrevistados, para quem o tema em questão aparece entre os principais a oferecerem empecilhos teóricos e metodológicos.

Segundo Fonseca (2011), o tema solos pode ser relacionado às aulas de ciências pela utilização de noticiários sobre desastres naturais, como enchentes e inundações ocasionados por gestão, uso e manejo incorretos do solo urbano. Assim, é imprescindível desenvolver este tema junto aos estudantes do ensino fundamental, buscando contribuir para uma formação mais consciente no que diz respeito à preservação e utilização do solo.

Os recursos didáticos mais utilizados pelos professores do ensino fundamental para abordagem do tema solos são os livros didáticos e as apostilas. Esses materiais, geralmente, não apresentam teste científico para verificar sua validade, eficiência e atualidade e que são produzidos em larga escala (MARTINS, 1997), além de não levarem em consideração as características individuais de diferentes ambientes e não relacionarem o clima e a formação geológica do local, acarretando uma formação generalista e sem contato com a realidade local em que os alunos estão inseridos. A metodologia na abordagem do assunto em questão, em maior frequência, é desenvolvida por meio da transmissão de conhecimentos em um processo de caráter mecânico, no qual o aluno apenas reproduz o conhecimento transmitido, sem possibilidades de compreender nem fazer interpretações próprias desses saberes adquiridos (CURVELLO et al., 1995).

Rosito (2003) considera que a experimentação no ensino de Ciências proporciona uma melhor compreensão dos processos de ação das ciências e aproximação do trabalho no âmbito científico. Porém, a autora considera que no ensino de Ciências as atividades experimentais devem ser vinculadas às aulas teóricas, às discussões em grupos e a outras metodologias relacionadas ao aprendizado. Nesta perspectiva, o objetivo desse trabalho foi avaliar as opiniões dos estudantes do ensino fundamental durante a abordagem do tema solos, referente a uma atividade experimental.

2. Metodologia

A experiência didática foi desenvolvida nas aulas de Ciências de uma turma de sexto ano do ensino fundamental de uma escola estadual da cidade de São Paulo. Participaram 40 estudantes na faixa etária de 11 a 13 anos. A sequência didática descrita a seguir foi realizada nas dependências da escola e em dois espaços sem construções próximas a ela. Para as atividades descritas, foram utilizadas sete aulas de 50 minutos cada, conforme a Tabela 1. Como a proposta do trabalho era introduzir conteúdos científicos através de uma abordagem atrativa e motivadora para estudantes desta faixa etária, procurou-se abordar o estudo do solo mediante a análise de amostras coletadas pelos próprios estudantes e experiências realizadas na própria sala de aula.

A Tabela 1 apresenta as etapas da sequência didática, bem como as atividades realizadas em cada aula em que o tema solo foi abordado.

Tabela 1 – Etapas da sequência didática utilizada neste trabalho

| Aulas | Atividade | Observações |
|--------------|---------------------------------------|---|
| 1 | Verificação dos conhecimentos prévios | Aplicação de questionário com as questões: <ul style="list-style-type: none"> ✓ O que é solo? ✓ Como o solo se formou? ✓ Existem tipos diferentes de solo? ✓ O que é permeabilidade do solo? |
| 2 | Exposição do conteúdo teórico | Com o objetivo de preparar os estudantes para as aulas práticas subsequentes, foram distribuídos entre eles textos de diversas fontes abordando temática relativa a formação dos solos, intemperismo, composição dos solos, tipos de solos e permeabilidade. Após a discussão, uma atividade do tipo “caça-palavras”, produzida com base nesse material, foi aplicada aos alunos. |
| 3 | Coleta de amostras de solos | Os estudantes coletaram amostras de dois tipos de solos (argiloso e arenoso) em terrenos próximos à escola. Eles identificaram diferenças entre os solos quanto ao grau de |

desgaste, tipo de ocupação, pontos de erosão (Figura 1).

- 4 Atividade Prática
- Em sala de aula, os estudantes analisaram as amostras coletadas com o objetivo de identificar suas características e sua composição. Para essa tarefa, foram separados em grupos de cinco ou seis e receberam inicialmente uma amostra de solo arenoso e uma lupa (Figura 2). O objetivo era analisar a amostra apontando suas principais características físicas como cor, umidade e tamanho das partículas. Em um segundo momento, os estudantes separaram por ordem de tamanho as partículas que compunham a amostra de solo, isso para que pudessem comparar com a escala de Wentworth, que corresponde a uma categoria de classificação granulométrica criada em 1922 por C. K. Wentworth. Essa escala foi apresentada aos estudantes durante a aula teórica na qual o professor pôde explorar o conceito de grandeza. A separação das partículas também teve como objetivo, preparar os estudantes para compreensão do conceito de permeabilidade do solo.
- 5 Atividade expositiva sobre permeabilidade
- Foi utilizado o vídeo “Água e Solo” (uma produção da IESDE – Inteligência Educacional e Sistemas de Ensino), que está disponível na internet. O recurso utilizado abordava o tema permeabilidade e como os teores de partículas com tamanhos diferentes podem influenciar na permeabilidade dos solos.
- 6 Atividade prática
- Com as amostras de solos coletadas pelos estudantes, realizou-se uma prática em que eles puderam observar a passagem de água através dos dois tipos de solos. As observações feitas pelos alunos foram analisadas à luz dos conceitos de permeabilidade estudados por eles anteriormente. Foi estudada também a relação entre o tamanho das partículas presentes nas amostras de solos e a permeabilidade (Figura 3).
- 7 Discussão
- Após discussão, cada grupo de estudantes elaborou um relatório sobre as atividades práticas desenvolvidas. A partir de um roteiro fornecido pelo professor, os

estudantes descreveram as etapas do estudo, sendo orientados a abordarem os seguintes itens: coleta das amostras, análise macroscópica dos solos coletados, montagem do experimento, observações experimentais sobre permeabilidade e conclusões. No final desta etapa, foi aplicado um questionário para que os estudantes pudessem expor de forma manuscrita suas opiniões a respeito da atividade realizada. Este questionário constituiu-se no material de análise deste trabalho.



Figura 1 – Área utilizada para coleta das amostras de solos (A), coleta de solo com característica argilosa (B) e arenosa (C). (Fonte: Autor).

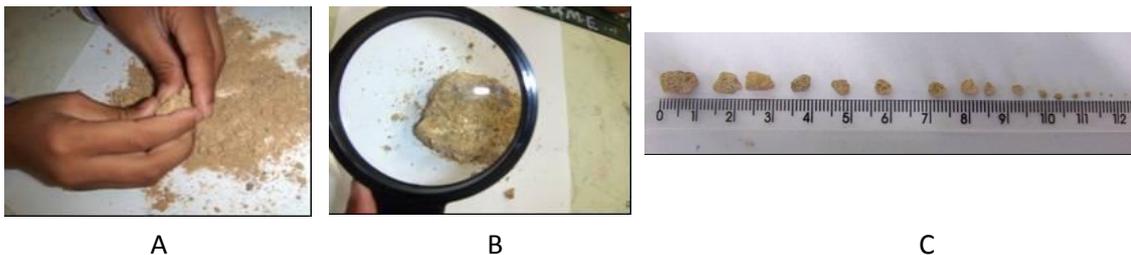


Figura 2 – Trabalho dos alunos durante o experimento: avaliação das características e composição dos solos estudados (A), exame com auxílio de uma lupa (B) e separação por tamanho de partículas (C). (Fonte: Autor).



Figura 3 – Montagem dos equipamentos utilizados nos experimentos usando as amostras de solos coletadas pelos estudantes. (Fonte: Autor).

3. Resultados e discussão

Na concepção de Lôbo (2012), o trabalho experimental não só motiva, mas também exerce papel fundamental como recurso didático. Neste sentido, observou-se que as atividades experimentais descritas neste trabalho constituíram-se em instrumentos de motivação para os estudantes. Durante o desenvolvimento dessas aulas, eles puderam observar *in loco* algumas características das amostras de solos, contribuindo significativamente para uma melhor aprendizagem do tema trabalhado.

As respostas dos estudantes ao questionário aplicado no final do experimento, em geral, expressam muito entusiasmo da parte deles com as atividades experimentais, corroborando o discurso da Professora Ana Paula Soni (REDAÇÃO, 2011, p. 1), para quem a *“aula experimental deixa os estudantes entusiasmados, onde cada experiência é uma nova descoberta”*.

Trinta e quatro estudantes (85% do total) afirmaram que as aulas práticas auxiliam no aprendizado, facilitando a compressão do conteúdo estudado. Isto pôde ser observado por meio das afirmações escritas pelos estudantes no questionário e elencadas a seguir:

“Quando temos o solo em nossas mãos e ver como ele é formado fica mais fácil de entender.”

“Quando podemos ver o solo uma lupa fica mais fácil de entender.”

“Ficou mais fácil saber como o solo é formado.”

“O solo é um monte de pedrinhas juntas.”

“A lupa ajuda ver as coisas pequenas.”

Os estudantes se mostraram entusiasmados quanto ao resultado final da atividade. Isto pôde ser verificado a partir das opiniões por eles emitidas, inclusive fazendo algumas considerações muito pertinentes sobre situações cotidianas relacionadas ao experimento realizado. Algumas dessas opiniões são transcritas a seguir.

“Então é por isso que alguns solos ficam mais molhados que outros.”

“Então foi por isso que aquele morro no Rio de Janeiro desmoronou.”

“É por isso que a água da represa não infiltra, o solo é pouco permeável.”

“A água infiltrada no solo serve de alimento para as raízes das plantas”.

“Quando a água vai passando pelo solo ela vai ficando mais limpa.”

“Quando o solo está coberto com asfalto a água não infiltra e causa as enchentes.”

Com as opiniões transcritas anteriormente, pôde-se verificar que, para estes estudantes, a atividade experimental despertou a curiosidade sobre a busca de respostas para situações cotidianas. De acordo com Biasoto e Carvalho (2007), a partir das atividades experimentais, o estudante pode fazer análises sobre suas observações, refletir, raciocinar e propor hipóteses sobre os fenômenos estudados. Isso possibilita uma aproximação maior do aluno com o conhecimento científico, fazendo-o perceber a ciência como algo que faz parte de seu cotidiano.

Nesta concepção, Amaral considera a experimentação como um recurso metodológico que deve ser usado, juntamente com outros, para desenvolver o pensamento científico no ensino de ciências, de modo que possibilite:

- *ajudar a compreender as possibilidades e os limites do raciocínio e procedimento científico, bem como suas relações com outras formas de conhecimento;*
- *criar situações que agucem os conflitos no aluno, colocando em questão suas formas prévias de compreensão dos fenômenos estudados;*
- *representar, sempre que possível, uma extensão dos estudos ambientais, quando se mostrarem esgotadas as possibilidades de compreensão de um fenômeno em suas manifestações naturais, constituindo-se em uma ponte entre o estudo ambiental e o conhecimento formal. (1997, p. 14).*

Como o foco desse trabalho foi analisar as opiniões desses alunos sobre o papel da atividade experimental, observou-se que seis deles (15%) não se sentiram estimulados a participarem efetivamente do tipo de aula proposta, relatados pelas seguintes concepções abaixo:

“Os livros já mostram muitas imagens, não precisamos ver mais nada, ou então, para que fazer isso?”

“Eu prefiro copiar o texto no caderno, só estamos perdendo aula.”

“Não entendi nada, só vi um monte de terra.”

“Foi muito chato, sujei a mão e a roupa.”

“Não vi nada de especial.”

A aplicação de uma atividade experimental não garantiu que toda a turma se engajasse na proposta didática. Oliveira (2010), diante de uma realidade semelhante observada, ressalta a necessidade de o docente usar outras estratégias que consigam atrair e manter a atenção dos alunos, como por exemplo, questionamentos no decorrer do experimento, solicitação de registros escritos das observações realizadas durante o experimento e incentivos à participação dos alunos em todas as etapas da atividade.

Pelas opiniões dos alunos, cuja maior parte conseguiu transmitir seus contentamentos por terem participado da atividade experimental proposta na sequência didática, percebeu-se tão grande foi o grau de aprazimento daqueles ao descobrirem novos conhecimentos. Os resultados gerados neste trabalho corroboram com aqueles obtidos por Hodson (1994) que analisou o grau de aprovação dos alunos de uma escola na Nova Zelândia. Ao aplicar uma atividade experimental a alunos na faixa etária de 13 a 16 anos, esse pesquisador observou que 40% deles demonstraram entusiasmo e 57% apresentaram uma apreciável disponibilidade para esse tipo de aula.

Este trabalho não é conclusivo, pois não foi realizada uma análise com o intuito de verificar uma relação entre este tipo de atividades e uma melhoria na qualidade da recepção e assimilação do conteúdo. É necessário que sejam realizadas avaliações mais aprofundadas sobre o assunto aqui apresentado. Neste sentido, para Barberá e Valdes (1996), as atividades

experimentais devem proporcionar atitudes e habilidades cognitivas de caráter intelectual e não destrezas com ênfase nas características manuais ou experimentais.”

Na concepção de Mugler et. al. (2004), ao adotar metodologias e materiais pedagógicos que despertem o interesse dos alunos, o professor de ciências desempenha um papel de extrema importância, podendo verdadeiramente contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Com atitudes dessa natureza, o professor pode fazer com que o interesse científico alcance uma parcela muito maior de estudantes, tornando as aulas mais agradáveis e, conseqüentemente, podendo gerar uma aprendizagem mais eficaz.

4. Considerações finais

Considerando o processo de ensino-aprendizagem, as atividades experimentais têm se tornado grandes aliadas dos professores de Ensino Básico, pois contribuem para que os estudantes adquiram uma maior compreensão dos conteúdos abordados nas aulas. Neste trabalho, foi avaliada as opiniões de uma turma de alunos do Ensino Fundamental a respeito da utilização desse tipo de atividade na abordagem do tema solos.

Os resultados obtidos neste estudo mostraram que 85% dos 40 estudantes participantes aprovaram as atividades experimentais como estratégias capazes de provocar melhorias no seu aprendizado, visto que facilitam a compreensão dos conteúdos explorados na aula. Apesar de não ter sido o foco desse trabalho, uma proposta didática realizada com a utilização de atividades diversificadas pode representar papel importante na busca de um processo de ensino-aprendizagem mais satisfatório, pois, conforme verificou-se nesse trabalho, o experimento realizado não despertou o interesse de 15% dos estudantes participantes.

Vale ressaltar que a proposta deste estudo não é demonstrar que somente atividades experimentais mudariam o Ensino de Ciências, mas destacar a sua importância no desbravamento de novos caminhos metodológicos capazes de tornar a aprendizagem de ciências menos mecânica e de atender as expectativas dos alunos. Estudos relacionados às aulas experimentais e mais aprofundados sobre o tema solos poderão verificar a estreita relação entre recepção e aprendizagem do conteúdo no contexto dessa proposta de trabalho.

5. Referências

AMARAL, I. A. Conhecimento formal, experimental e estudo ambiental. **Ciência & Ensino**, Campinas, n.3, p. 10-15, 1997.

BARBERÁ, O.; VALDÉS, P. El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. **Enseñanza de las ciencias**, Barcelona, v. 14, n. 3, p.365-379, 1996.

BIASOTO, J. E.; CARVALHO, A. M. P. Análise de uma atividade experimental que desenvolva a argumentação dos alunos. In.: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, 2007, Florianópolis. **Anais do VI Enpec**. Florianópolis, 2007.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Volume 04. Brasília: MEC/SEF, 1997. 90 p.

CURVELLO, M. A.; SANTOS, G. A.; OLIVEIRA, L. M. T.; FRAGA, E.; DUARTE, M. N.; SILVA, R. C.; PARAJARA, T. G.; PEREIRA, A. L. S.; BREGAGNONI, M. Elaboração de um livro de conceitos básicos em ciência do solo para o ensino de primeiro grau. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25, 1995, Viçosa. **Resumos Expandidos**. Viçosa: SBCS, UFV, 1995. p. 2174-2175.

DINIZ, A. A.; BATISTA, R. B.; SANTOS, R. F. Popularização da taxonomia de solo: vocabulário mínimo e aspectos sócio-econômicos no contexto do Ensino Fundamental, em São Miguel, Esperança (PB). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 309-316, 2005.

DOMINGUEZ HERNANDEZ, J.; NEGRIN, M. A. Soil science education: mechanistic vs. holistic paradigm. In: WORLD CONGRESS OF SOIL SCIENCE, 16., 1998. Montpellier. Disponível em: <<http://natres.psu.ac.th/Link/SoilCongress/bdd/symp44/2416-t.pdf>>. Acesso em: 27 de ago. 2013.

FONSECA, V. M. **Catástrofe no Rio de Janeiro: o uso do solo urbano em questão**. NÚCLEO DE ESTUDOS EM EDUCAÇÃO, FILOSOFIA E CIÊNCIAS SOCIAIS DO TRIÂNGULO MINEIRO. 2011. Disponível em: <<http://neefics.blogspot.com/2011/01/catastrofe-no-rio-de-janeiro-o-uso-do.html>>. Acesso em: 24 out. 2012.

HODSON, D. Investigación y experiencias Didácticas: Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las ciencias**, Barcelona, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 52, p. 397-412, 2006.

LIMA, M. R. O solo no ensino de ciências no nível fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 3, p. 383-395, 2005.

LÔBO, S. F. O trabalho experimental no ensino de Química. **Química Nova**, São Paulo, v.35, n.2, p.430-434, 2012.

MARTINS, A. R. Sobre os recursos do ensino. **Revista Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 134/135, p. 7-11, 1997.

MUGGLER, C. C.; ALMEIDA, S.; MOL, M. J. L.; FRANCO, P. R. C.; MONTEIRO, D. E. J. Solos e educação ambiental: experiência com alunos do ensino fundamental na zona rural de Viçosa/MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2., 2004, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos**. 2004.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 12, n.1, p. 139-153, 2010.

REBOLLO, M.; PRIETO, T.; BRERO, V. Aproximación a la historia y epistemología Del concepto de suelo: implicaciones didácticas. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 7., 2005, Granada. **Enseñanza de las ciencias**, Barcelona, n. extra, 2005.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. **Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas**. 2 ed. Porto Alegre: Editora EDIPUCRS, 2003. p.196-197.

SILVA, A. J. N. Conceitos espontâneos de crianças sobre fenômenos relativos à ciência do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27., 1999, Brasília. **Resumos**. Brasília: SBCS, 1999. CD-ROM.

REDAÇÃO. Professores de ciências e educação ambiental discutem métodos pedagógicos. **Jornal do Oeste**. Toledo, 11 out. 2011. Disponível em: <<http://www.jornaldooeste.com.br/cidade/professores-de-ciencias-e-educacao-ambiental-discutem-metodos-pedagogicos-10970/>>. Acesso em: 15 jun. 2013.