

Análise do tema Solo nos livros didáticos de Ciências da Natureza

Analysis of the theme Soil in the Textbooks of Sciences of Nature

Alexandre Nicolette Sodré Oliveira

Instituto Federal de Educa o, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM
alexandre.oliveira759@gmail.com

Jean Dalmo de Oliveira Marques

Instituto Federal de Educa o, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM
jdomarques@hotmail.com

Lucilene da Silva Paes

Instituto Federal de Educa o, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM
lusilvapaes@gmail.com

Resumo

O solo   componente fundamental do meio ambiente, conhecer sua importância, características e serviços ecossistêmicos, contribui para a conscientiza o e sensibiliza o visando a sua sustentabilidade. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi investigar a forma como o tema solo   abordado em livros didáticos de Ciências da Natureza. Realizou-se análise documental de dois livros, tendo como parâmetros os conteúdos conceituais, os elementos visuais (ilustra es, fotografias) e as atividades propostas. Os resultados indicam uso de nomenclatura obsoleta, generaliza es que desconsideram as especificidades regionais dos solos, conceitos e imagens que reforçam o senso comum e apontam para a necessidade de integra o do livro didático a outros recursos e estratégias de ensino para uma aprendizagem adequada e significativa desse conteúdo, bem como atualiza es com base no SIBCS e nas publica es da SBCS.

Palavras chave: Recurso didático; Ensino Fundamental; Sustentabilidade.

Abstract

The soil is a fundamental component of the environment; knowing its importance, characteristics and ecosystem services contributes to the awareness and sensitization aiming at its sustainability. In this sense, the objective of this work was to investigate how the way how soil theme is approached in Nature Science Textbooks using as analysis parameters the conceptual elements, visual elements (illustrations, photographs) and proposed activities. The results indicate the use of obsolete nomenclature, generalizations that disregard the regional specificities of soils, concepts and images that reinforce common sense and point to the need to integrate the textbook with other resources and teaching strategies for adequate and meaningful learning of this content, as well as update based on SIBCS and SBCS publications.

Key words: Didactic resource; Elementary School; Sustainability.

Introdução

O solo é componente fundamental do meio ambiente, conhecer sua importância, características e serviços ecossistêmicos, contribui para a conscientização e sensibilização visando a sua sustentabilidade. Porém, apesar de sua importância fundamental para o ecossistema, os conhecimentos da ciência do solo possuem um espaço nulo ou secundário no ensino fundamental, sendo que nos livros didáticos é tratado em desacordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e, em geral, apresenta-se desatualizado ou incorreto. (LIMA; LIMA; MELO, 2007)

Bernardon, Hasse e Melo (2012) corroboram a ideia e dizem que nos livros didáticos as informações sobre os solos são fragmentadas, com ênfase sobre o uso e não sobre o que é realmente o solo. Algo interessante que mencionam é que os livros didáticos mais antigos trabalham o conteúdo de modo mais abrangente e os novos de maneira generalizada e superficial.

Prates (2010) defende que os livros didáticos abordem o tema solo de maneira interdisciplinar, buscando, principalmente, relacionar os conhecimentos das ciências naturais e da geografia numa linguagem acessível aos alunos e ao mesmo tempo cientificamente correta; adequados aos PCNs e à realidade dos solos do nosso país.

Santos (2011) analisando o tema solo nos livros didáticos da educação básica das escolas públicas de Viçosa/MG, destaca vários problemas no ensino de solos praticado nas escolas, tais como: utilização do livro como recurso didático único; equívocos conceituais, abordagem superficial ou defasagem dos conteúdos; ausência de outros materiais complementares ao livro didático e a falta de capacitação para que os professores possam fazer as adequações dos assuntos contidos nos livros didáticos à realidade local e regional. Nesse contexto, salienta que há a necessidade de elaboração de material de apoio ao professor que nem sempre tem a disposição formação inicial e continuada sobre o tema e de material didático para auxiliar os alunos com conceitos e atividades atualizadas e contextualizadas.

Para Santiago et al. (2010) o livro didático faz parte da cultura e memória visual de várias gerações e é importante por atuar como mediador da construção de conhecimento, porém ressalta que não é um manual imutável a ser seguido devido a fragmentação dos conteúdos. Daí a necessidade de integrar sua utilização com outros recursos didáticos, atualizações com base na Sociedade Brasileira de Solo (SBCS) e no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCs), bem como utilizando outras estratégias para o ensino de solos.

Portanto, considerando que o livro didático é o recurso de ensino-aprendizagem mais utilizado no cotidiano escolar e em razão do solo ser componente fundamental do meio ambiente, faz-se necessário investigar de que forma essa temática é abordada nos livros didáticos, de modo a promover a construção de uma “consciência pedológica” e sensibilização das pessoas para a sua sustentabilidade (MUGGLER et al., 2006).

Metodologia

Foram analisadas duas obras utilizadas no ano letivo de 2016 por professores e alunos do 6º

ano do Ensino Fundamental na disciplina Ciências Naturais (Quadro 1) de duas escolas da Área Rural da cidade de Manaus – AM.

Código	Livro	Autor (es)	Editora	Ano	Escola
L1	Ciências da Natureza	Helvio Nicolau Moisés	IBEP	3º ed. (2012)	Escola Municipal Abílio Alencar
L2	Projeto Teláris: Ciências	Fernando Gewandznajder	ATICA	3º ed. (2015)	Escola Municipal Solange Nascimento

Quadro 1: Livros utilizados nas escolas da pesquisa.

Os parâmetros que nortearam a análise documental (GIL, 2008) dos livros didáticos quanto ao tema Solo abrangeram: (i) conteúdo conceitual, (ii) os elementos visuais (fotografias, ilustrações e etc.), visando identificar imprecisões; e (iii) atividades propostas, para verificar se as mesmas estimulam a autonomia e senso crítico sobre a temática.

Resultados e Discussão

Conteúdo conceitual

O Livro 1 possui 248 páginas, sendo 25 (10%) dedicadas ao tema solo, abordado na Unidade 2, nos capítulos 5, 6 e 7, que tratam, de maneira geral, dos seguintes assuntos: formação do solo, elementos que compõem o solo, tipos de solos, solo e agricultura (preparo do solo para o plantio), o desgaste do solo, solo e saúde, fatores de contaminação do solo e preservação do solo.

Em relação aos tipos de solos, o L1 explica que: “Existem vários tipos de solo e o que os diferencia é a proporção de seus componentes. Com base nessa proporção, é possível classificar os solos em quatro grandes grupos: arenoso, argiloso, húmico e calcário” (p.61). A afirmação induz o leitor a pensar que há solos diferentes apenas em função da textura (“proporção de seus componentes”), sendo este um dentre vários outros atributos do solo. Na realidade, a diversidade de solos existentes, se deve a intensidade dos processos de formação (adições, perdas, transformação e transporte), somado a variação dos fatores de formação (rocha, tempo, clima, relevo e organismos) que atuam em seu desenvolvimento (LIMA; LIMA, 2007).

A classificação dos solos que o livro apresenta é bastante comum, sendo que Lima (2004) destaca que nos PCNs (2001) este tipo de conceituação é tratado como confuso e inadequado, tornando o ensino de solo descontextualizado e não significativo para o aluno.

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCs), os solos brasileiros são classificados em 13 ordens: Argissolos, Cambissolos, Chernossolos, Espodossolos, Gleissolos, Latossolos, Luvisolos, Neossolos, Nitossolos, Organossolos, Planossolos, Plintossolos e os Vertissolos (SANTOS et al., 2013).

Esta classificação é ignorada pelos livros didáticos ao abordarem o assunto da classificação dos solos, sendo que até mesmo a classe dos Latossolos, o solo mais comum em todo o país, sequer é mencionado; dessa maneira, os livros didáticos limitam-se a reproduzir conceitos obsoletos e/ou imprecisos de livros antigos que, por sua vez, baseiam-se em obras de países estrangeiros que possuem solos de características diversas daqueles encontrados em solo pátrio (LIMA, 2004). O autor salienta que:

A classificação do solo em arenoso, argiloso, calcáreo e humoso confunde o aluno por apresentar em uma mesma classificação aspectos distintos, como a textura (arenoso e argiloso), a composição mineralógica (calcáreo) e a composição orgânica (humoso) (LIMA, 2004, p.2).

Nota-se então, que o L1 utiliza de forma equivocada os componentes que constituem a textura (proporção de areia, argila, húmus, calcário), portanto, um atributo específico (a fração granulométrica), para classificar os tipos de solos. Dessa maneira, divergindo das 13 ordens apresentadas pelo SiBCs.

Na página 62, na seção Saiba mais, há um pequeno texto complementar intitulado Terra roxa e massapê: ótimos solos! Porém, “terra roxa” e “massapê”, são nomenclaturas desatualizadas. Com a criação do SiBCs em 1999, o termo popular “terra roxa”, passou a referir-se à classe dos Nitossolos (LEPSCH, 2011) e a maior parte do “massapê” é classificado como Vertissolos (LIMA, 2004), embora pelas características dos solos da Amazônia podem figurar na classe dos Argissolos. O mesmo resultado sobre o uso de nomenclatura obsoleta sobre solos em livros didáticos de ciências naturais já foi identificado em outro trabalho (SANTOS, 2011).

O L2 possui 256 páginas, sendo 18 (07%) dedicadas ao tema solo, trabalhado no Capítulo 6 intitulado Cuidando do solo, constituído pelos seguintes assuntos: formação do solo, o que existe no solo, tipos de solos, preparo do solo, degradação e contaminação do solo (erosão, queimadas e agrotóxicos), solo e saúde.

O L2 (p.79) afirma que:

A argila é formada por grãos menores que os de areia, e esses grãos estão bem ligados entre si, por isso retém água e sais minerais em quantidade necessária para a fertilidade do solo e crescimento das plantas. Mas, se o solo tiver muita argila, pode ficar encharcado, cheio de poças, após a chuva.

Muitos solos argilosos possuem alta porosidade e boa drenagem, nem sempre são duros e impermeáveis (LIMA, 2004) como a parte final da oração induz e pensar. Um solo argiloso pode ficar encharcado e formar poças, mas isso depende, por exemplo, da quantidade de água existente no solo (umidade inicial), ou seja, o solo argiloso tende a ficar encharcado se tiver uma quantidade elevada de água acumulada em seus poros, então por já apresentar água adsorvida, irá saturar com mais facilidade. Porém, isso não é algo ruim como pode parecer, apenas uma característica do solo.

Elementos visuais

As imagens são importantes recursos para comunicar os conhecimentos científicos e contribuem para a sua compreensão (MARTINS; GOUVÊA; PICIANI, 2005). Nesse sentido, passamos a analisar se as fotografias, ilustrações e outros elementos visuais facilitam o entendimento dos assuntos sobre solos abordados e permitem que sejam apreendidos de maneira conceitualmente adequada.

Na página 61 do L1, a legenda da fotografia (Figura 1) incorre em equívoco porque induz a pensar que o solo argiloso seco é algo ruim quando na realidade é apenas um atributo. O que de fato a fotografia ilustra é um solo que por falta de cobertura vegetal e influência da incidência de luz solar, dos ventos e do impacto da gota das chuvas, ficou compactado, criando fissuras que demonstram que ele está degradado e não meramente seco.



Figura 1: Ilustração que o L1 afirma ser um “solo argiloso quando seco”.

Fonte: Moisés (2012, p. 61)

No L2 areia de praia é tratada como exemplo de solo arenoso (Figura 2). Entretanto, Lima (2004), afirma tratar-se de sedimentos de rocha e não solo propriamente dito.

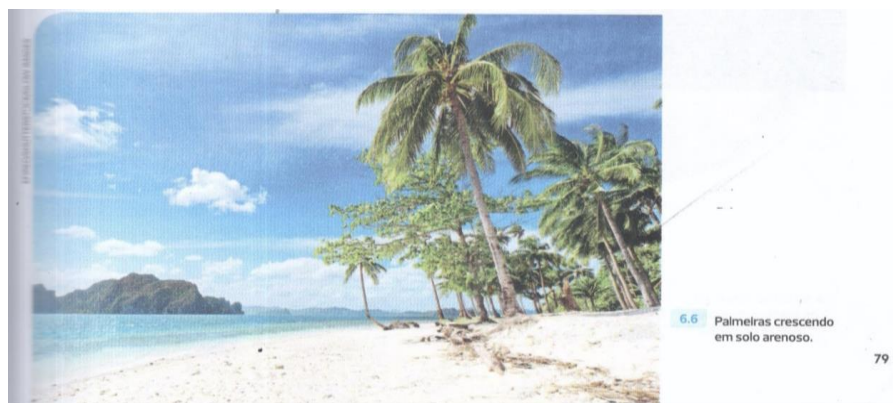


Figura 2: Fotografia descrita como sendo um solo arenoso.

Fonte: Gewandsznadjer (2015, p. 79)

As imagens são relevantes nos livros didáticos, podendo contribuir para complementar os textos, estimular a reflexão, levantar hipóteses e problematizar o conteúdo trabalhado de modo a suscitar investigações que aprofundem o tema e permitam a construção de novos conhecimentos. Por isso, não deve servir como mera ilustração.

Atividades Propostas

Na página 60 do L1, a seção (Investigue e relate) estimula a realização de uma experiência sobre infiltração da água e porosidade do solo. De acordo com Guimarães (2009, p. 12):

Ensinar Ciências é propiciar aos alunos situações de aprendizagem nas quais eles poderão construir conhecimentos sobre diferentes fenômenos naturais. É também potencializar a capacidade dos alunos de formular hipóteses, experimentar e raciocinar sobre fatos, conceitos e procedimentos característicos desse campo do saber. Além disso, o ensino de Ciências deve possibilitar a compreensão das relações entre a ciência e a sociedade, sua influência nas suas produções e distribuição de diferentes tecnologias.

Nesse sentido, a experimentação é fundamental no processo de ensino-aprendizagem porque pode colocar em confronto o modelo explicativo do aluno baseado no senso comum com aquele sistematizado pela Ciência, reelaborando-o (BRASIL, 2001).

A seção Analise a ilustração também é interessante para estimular a interpretação de outras linguagens além da textual (p.60), pois “[...] além da indiscutível importância como recursos para a visualização, contribuindo para a inteligibilidade de diversos textos científicos, as imagens também desempenham um papel fundamental na constituição das ideias científicas e na sua conceitualização” (MARTINS; GOUVÊA; PICCININI, 2005).

A seção investigue e relate (p. 69) propõe implicitamente fazer uma caixa de compostagem e relatar o resultado para produzir adubo natural como aplicação prática do conhecimento, isto porque uma aprendizagem significativa dependerá de uma metodologia de ensino voltada para a ação dos alunos e não restrita à simples memorização de informações (GUIMARÃES, 2009).

Na seção Revise seus conhecimentos (p.72), a questão 11 do exercício diz: “Que fatores, além da cobertura vegetal, podem influenciar no desgaste do solo?” Essa é uma construção ambígua que induz o aluno a pensar que a cobertura vegetal é prejudicial ao solo quando na verdade é o contrário. A pergunta deveria ser elaborada de outra forma.

Na página 81, o L1 propõe algumas atividades interessantes por meio das seções Aplique seus conhecimentos, solicitando que o aluno explique o motivo para que as águas dos poços artesianos tenham ficado com gosto ruim após certo tempo enterrando lixo em terreno baldio de um bairro populoso e sem água encanada; Trabalhe em grupo, sugerindo a elaboração de folhetos informativos, alertando para doenças transmitidas pelo solo e como evitá-las; e Olhar de cidadania, em que a turma imagine e planeje ações como representantes de uma Organização não governamental (ONG), no sentido de ajudar moradores de um bairro sem condições de saneamento adequado. Tais atividades são boas propostas, pois Guimarães (2009, p. 13) salienta que no processo ensino-aprendizagem de Ciências:

O planejamento das rotinas de sala de aula deve considerar as exigências sociais do contexto atual e suas demandas, como também promover um ensino significativo para os alunos, articulando os conteúdos factuais, procedimentais, conceituais e atitudinais de maneira eficiente e abandonando a dimensão informativa, a fim de alcançar um espaço verdadeiramente formativo.

Nesse sentido, os alunos por meio de estratégias variadas podem construir a noção de solo e saúde, compreendendo que a relação entre elas “depende de um conjunto de atitudes e interações com o meio, tais como alimentação, higiene pessoal e ambiental, vínculos afetivos, inserção social, lazer e repouso adequados” (BRASIL, 2001, p. 93).

No L2 as atividades propostas foram organizadas em cinco seções: Trabalhando as ideias do capítulo, Pense um pouco mais, Mexa-se, Atividade em grupo, Aprendendo com a prática. Na seção Trabalhando as ideias as ideias do capítulo (p.90-91), há oito questões: dissertativas, de múltipla escolha e outras formuladas a partir de imagens e esquemas de situações hipotéticas para o aluno analisar.

Na questão 2 há o problema sobre classificar os solos em três tipos: arenoso, argiloso e húmico (Figura 3); sendo que pelo SiBCs, existem 13 ordens de solos (SANTOS et al., 2013). Além disso, “confunde o aluno por apresentar em uma confunde o aluno por apresentar em uma mesma classificação aspectos distintos, como a textura (arenoso e argiloso), a composição mineralógica (calcáreo) e a composição orgânica (humoso)” (LIMA, 2004, p.2).



Figura 3: Questão sobre “tipos de solos”.

Fonte: Gewandsznajder (2015, p. 90)

A questão 7 (Figura 4) é interessante porque requer que o aluno desenvolva habilidades de observação, reflexão e comparação sobre o risco de erosão em duas encostas. Também por permitir a elaboração de hipótese e explicação para o fenômeno. Este é uma atividade mais enriquecedora, pois foge das tradicionais perguntas fechadas e limitantes que reforçam apenas a memorização e tolhem o exercício do pensamento crítico e da criatividade ao exigirem não mais que um sim ou não como resposta do aluno a respeito de algum assunto.

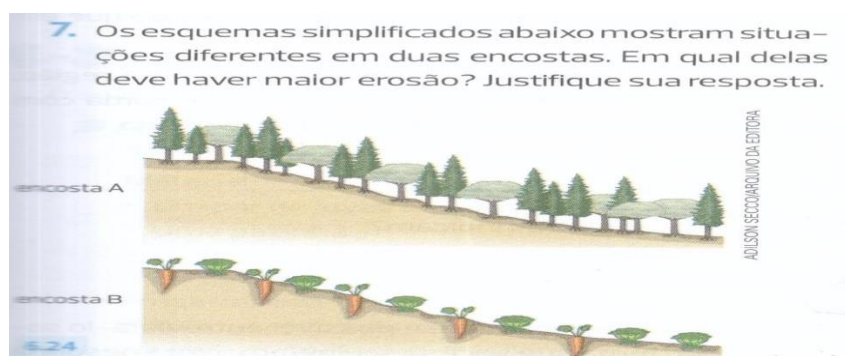


Figura 4: Questão sobre perda de solo por erosão.

Fonte: Gewandsznajder (2015, p. 91)

Na seção Pense um pouco mais (p.91-92), há onze questões. Na questão 4 (p.91) onde se lê: “Em geral, solos mais escuros são mais férteis do que solos mais claros. Qual a explicação para isso?”, pode induzir o aluno a pensar que todo solo escuro é fértil, sendo que muitos apresentam baixa fertilidade (LIMA, 2014).

Considerações Finais

Os livros didáticos analisados neste trabalho dedicam um número razoável de páginas ao tema solo e propostas de atividades que podem desenvolver o senso crítico e aprendizagem ativa do aluno, embora identificou-se algumas imprecisões conceituais e imagens que reforçam o senso comum sobre características dos solos. Assim, nota-se a necessidade de atualização e adequação em face à evolução dos conhecimentos produzidos pela ciência do solo. Sugere-se a integração do livro didático a outros recursos e estratégias de ensino para uma aprendizagem significativa desse conteúdo, bem como atualizações da nomenclatura com base no SIbCS e nas publicações da SBCS.

Referências

- MARTINS, I.; GOUVEA, G.; PICCININI, C. Aprendendo com imagens. **Cienc. Cult.** 2005, vol.57, n.4, p. 38-40.
- BERNARDON, A.; HASSE, B.; MELO, N. A. O solo como base de fontes renováveis de energia - Uma análise a partir dos livros didáticos do 4º e 5º ano do ensino fundamental. In: III Simpósio de Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2012, Campo Mourão. **Anais...**, 2012.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais /** Secretaria de Educação Fundamental. – 3. ed. - Brasília: MEC/SEF, 2001.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.
- GUIMARÃES, L. R. **Atividades para aulas de ciências: ensino fundamental 6º ao 9º ano.** São Paulo: Nova Espiral, 2009.
- GWANDZSNAJDER, F. **Projeto Teláris: Ciências.** 5. impressão. São Paulo: Ática, 2015.
- LEPSCH, I. F. **19 lições de Pedologia.** 2.ed. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
- LIMA, M.R. **Uma análise das classificações de solo utilizadas no ensino fundamental.** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Projeto de Extensão Universitária Solo na Escola, 2004. Disponível em: <http://www.escola.agrarias.ufpr.br/Analiseclassificacaosolos.pdf>
Acesso: 06/11/2016.
- LIMA; V. C; LIMA. M. R. Formação do solo. In: **O solo no meio ambiente: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio,** LIMA, V. C; LIMA, M. R de; MELO, V. F. (org.). Universidade Federal do Paraná. Departamento de Solos e Engenharia Agrícola. Curitiba: 2007.
- LIMA, M.R. Perfil e morfologia do solo. In: **Conhecendo solos: abordagem para educadores do ensino fundamental na modalidade à distância.** Universidade Federal do Paraná. Departamento de Solos e Engenharia Agrícola; LIMA, M. R. (org.). Curitiba: Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2014, p.51-66.
- MOISÉS, H. N. **Ciências da Natureza.** O ambiente: Terra, a nossa casa: 6º ano. 3.ed. São Paulo: IBEP, 2012.
- MUGGLER, Cristine Carole et al. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. **R. Bras. Ci. Solo**, 30:733-740, 2006.
- PRATES, R. **Análise das abordagens e discussões do conteúdo de Pedologia nos livros didáticos de Geografia.** Dissertação (mestrado), Programa de Pós-graduação em Educação Agrícola, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2010.
- SANTIAGO, A. M. A. et al. O tema solo nos livros didáticos de ciência do 3º e 4º ano Ciclos das Escolas Públicas do Município de Porto Nacional – TO. – Resumo Expandido do **V Simpósio Brasileiro de Educação em Solos**, Curitiba - PR, 2010.
- SANTOS, H. G. dos [et al.]. **Sistema brasileiro de classificação de Solos.** 3. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013.
- SANTOS, J. A. A. dos. **Saberes de solos em livros didáticos da educação básica.** Dissertação (mestrado). Pós-graduação em Solos e Nutrição de plantas. Universidade Federal de Viçosa - MG, 2011.