

JAIMÉ AUGUSTO ALVES DOS SANTOS

SABERES DE SOLOS EM LIVROS DIDÁTICOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2011

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

S237s
2011 Santos, Jaime Augusto Alves dos, 1979-
Saberes de solos em livros didáticos da educação básica /
Jaime Augusto Alves dos Santos. – Viçosa, MG, 2011.
vi, 53f. : il. (algumas col.) ; 29cm.

Inclui anexos.

Orientador: Cristine Carole Muggler.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 42-45

1. Solos - Estudo e ensino. 2. Livros didáticos. 3. Ensino
fundamental. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

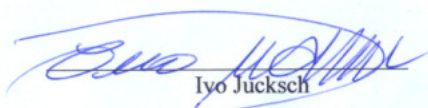
CDD 22. ed. 631.4

JAIME AUGUSTO ALVES DOS SANTOS


SABERES DE SOLOS EM LIVROS DIDÁTICOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

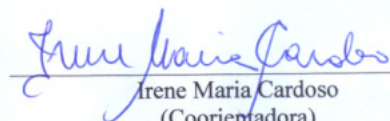
Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.


APROVADA: 21 de fevereiro de 2011.


Ivo Jucksch


Rita Márcia Andrade Vaz de Mello


Wilfer Araújo Barbosa
(Coorientador)


Irene Maria Cardoso
(Coorientadora)


Cristine Carole Muggler
(Orientadora)

Dedico este trabalho,

A minha querida esposa Débora e aos meus filhos, Luiz Miguel e Artur.

Aos meus familiares.

As professoras Cristine Muggler e Irene Cardoso

AGRADECIMENTOS

À Deus por permitir que mais esta etapa em minha vida fosse conquistada.

À Universidade Federal de Viçosa e o Departamento de Solos que permitiram o ingresso no programa e a todos os professores e funcionários por proporcionaram os ensinamentos.

Ao Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef (MCTAD) e ao Programa de Educação em Solos e Meio Ambiente (PES) que através de suas ações educativas mostraram a necessidade em realizar este trabalho.

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa.

À Professora Cristine Carole Muggler pela confiança e por incentivar e acreditar no meu trabalho desde a graduação. Sou muito grato a ti por tudo.

À Professora Irene Maria Cardoso pela dedicação e por apontar sempre os melhores caminhos a serem seguidos.

Ao Professor Willer Araújo Barbosa pelo apoio orientação, e por todo aprendizado.

Aos professores Ivo Jucksch e Rita Márcia pelas contribuições e participação na banca examinadora.

À equipe do Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef pelo apoio.

Aos amigos Renatinho, Eduardo, Fernanda, Lílian, Márcio pelo incentivo em todos os momentos.

Aos meus pais, Junair e Laurindo, por estarem sempre presentes em minha vida.

Aos meus irmãos, Rodrigo, Ronaldo, Ênio, Fabrício e cunhadas Débora e Daniela que estiverem sempre na torcida.

Aos meus sogros, Celso e Isabel e aos meus cunhados, Natália, Nicolas, Dayanne e meu parceiro Léo pelo carinho.

A minha querida e dedicada esposa, Débora por estar sempre comigo e pelo amor incondicional aos meus filhos Luiz Miguel e Artur.

Aos amigos que conheci durante esta caminhada, Rodrigo, Reginaldo, Ênio, Jandeilson, Jailson, Leonardo, Carol, Luiz, Jailsom Cunha, Anderson e Nicinha.

E, a todos aqueles que de uma forma ou de outra fizeram parte desta jornada.

ÍNDICE

RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISAO DE LITERATURA.....	4
3. MATERIAISE MÉTODOS.....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
4.1 – Levantamento e análise do tema solos nos livros de Ciências adotados nos anos iniciais do Ensino Fundamental.....	22
4.2 – Levantamento e análise do tema solos nos livros de Ciências adotados nos anos finais do Ensino Fundamental	26
4.3 – Levantamento e análise do tema solos nos livros de Geografia adotados nos anos finais do Ensino Fundamental.....	30
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
6. BIBIBLIOGRAFIA.....	42
ANEXOS.....	46

RESUMO

SANTOS, Jaime Augusto Alves dos, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2011. **Saberes de solos em livros didáticos da educação básica.** Orientadora: Cristine Carole Muggler. Coorientadores: Irene Maria Cardoso e Willer Araujo Barbosa.

A discussão em torno da necessidade da conservação do solo não faz, geralmente, parte das preocupações diárias das pessoas, e isso pode levar a um crescimento contínuo dos problemas ambientais ligados à degradação dos solos. Estes problemas podem ser associados ao desconhecimento que a maior parte da população tem das características, importância e funções dos solos. É preciso desenvolver ações que levem a população a compreender os solos como parte do ambiente e conscientizar sobre sua importância. Essas ações podem ser iniciadas e desenvolvidas nas escolas, de forma a despertar e promover a consciência dos estudantes em relação aos solos, pois se os temas forem melhor trabalhados já nos primeiros anos da educação básica, é possível (re)construir valores e atitudes que possam contribuir para atenuar a degradação dos solos. Na maioria das escolas os professores utilizam o Livro Didático como principal e as vezes o único material de apoio em sala de aula e isso o torna um dos determinantes da qualidade do ensino. Nesse contexto é necessária a investigação e verificação dos temas de solos nos livros didáticos da educação básica. A pesquisa teve como objetivo analisar o tema solos nos livros didáticos oferecidos pelo MEC através do Programa Nacional do Livro Didático e adotados nas escolas públicas de Viçosa/MG, e verificar se o conteúdo exposto nos livros atende as orientações propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). A escolha dos critérios para análise dos temas de solos nos livros tiveram como referencial os PCN, que apontam os conteúdos que devem ser abordados em cada ano do ensino fundamental. Após a análise dos PCN constatou-se que os temas relacionados aos solos são abordados com maior ênfase pela disciplina de ciências. A análise dos Livros Didáticos demonstrou que há omissão de conteúdos em algumas obras. A avaliação quantitativa apontou que o espaço dedicado aos solos nos Livros Didáticos é bastante reduzido. O livro didático não deve ser o único material a ser utilizado pelos professores, isto aponta a necessidade de elaboração de materiais didáticos com conceitos e atividades atualizadas e condizentes com o dia-a-dia dos alunos. Assim como materiais de apoio aos professores que nem sempre tem uma formação inicial ou continuada a cerca dos temas de solos.

ABSTRACT

SANTOS, Jaime Augusto Alves dos, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, february 2011. **Knowledge of soils in textbooks of basic education.** Advisor: Cristine Carole Muggler. Co-advisors: Irene Maria Cardoso and Willer Araujo Barbosa.

The discussion around the need for soil conservation does not usually part of the daily concerns of the people, and this can lead to continued growth of environmental problems related to land degradation. These problems may be associated with lack the majority of the population has the features, functions and importance of soil. You need to develop actions that lead people to understand the soil as part of the environment and raise awareness about its importance. These actions can be initiated and undertaken in schools in order to awaken and promote awareness of students in relation to soil, because if topics are best worked out in the first years of basic education, it is possible to (re) build the values and attitudes that can help to mitigate land degradation. In most schools teachers use the Textbook as main and sometimes the only material support in the classroom and that makes him one of the determinants of educational quality. In this context it is necessary to investigate and verify the themes of soils in textbooks of basic education. The research aimed to examine the topic in textbooks soils offered by MEC through the National Textbook and adopted in public schools in Viçosa / MG, and verify that the content displayed in the books meets the guidelines proposed by the National Curriculum Parameters (PCN). The choice of criteria for analysis of themes in the books soil had as reference the NCP, that link the content to be covered in each year of elementary school. After analyzing the NCP found that issues related to soils are discussed with emphasis in the discipline of science. The analysis showed that there Textbooks omission of content in some works. The quantitative evaluation showed that the space devoted to soils in textbooks is greatly reduced. The textbook should not be the only material to be used by teachers, this points to the need for development of educational materials and activities with concepts and updated consistent with the day-to-day lives of students. As well as supporting materials for teachers who do not always have an initial training or continuing around the themes of soils.

INTRODUÇÃO

O solo é um componente do meio ambiente que suporta de maneira direta ou indireta todas as ações, antrópicas e naturais, que ocorrem na superfície da Terra. Por ser um recurso natural de renovação lenta, os solos estão susceptíveis à degradação em função do uso inadequado pelo homem (LIMA, 2002).

A degradação dos solos depende de diferentes fatores, que variam em áreas urbanas e rurais. No meio urbano, a densidade humana é maior que no rural e por isso alguns impactos são mais perceptíveis. No primeiro, os impactos ocorrem, especialmente, devido à impermeabilização para construção de estradas e vias públicas e à compactação durante a realização de obras de edificações, destinação de resíduos sólidos e líquidos, provenientes de indústrias e aterros sanitários. Obras essas, que nem sempre são realizadas de acordo com a legislação ambiental, causam transtornos à população, devido ao uso e ocupação inadequados dos solos.

Pode-se citar como exemplo, as inúmeras catástrofes que vêm ocorrendo em áreas urbanas, ao longo dos últimos anos, e mais recentemente na região serrana do estado do Rio de Janeiro e em Santa Catarina, onde a ocupação de solos em áreas impróprias resultou na morte de centenas de pessoas.

No que se refere à zona rural, o modelo de agricultura predominante atualmente é baseado no uso intensivo dos solos, incrementando fortemente os processos que levam à exposição destes ao sol e à chuva, destruição de seus agregados, formação de camadas compactadas, decréscimo de permeabilidade, decapeamento para fins de exploração mineral e, em consequência, elevação de perda dos solos por erosão, perda da matéria orgânica e fertilidade natural, e a desertificação e arenização (AUGUSTO e SACHUK, 2007). Essa degradação pode ser evitada, ou pelo menos minimizada, se a população compreender o solo como parte do ambiente e se conscientizar sobre sua importância para o desenvolvimento das atividades cotidianas.

O conhecimento e a compreensão integrada dos cuidados que se deve ter com os solos são essenciais para a conscientização das pessoas, sobre as transformações que o ser humano está causando no planeta, assim como para a instrumentalização das mesmas na busca de soluções para os problemas ambientais (MUGGLER *et al.*, 2004). Entretanto, a problemática em torno da necessidade de conservação dos solos não faz, geralmente, parte de suas preocupações cotidianas. O resultado dessa negligência é o crescimento contínuo dos problemas ambientais ligados à

degradação do solo (MUGGLER *et al.*, 2006). Para Lima (2002), a degradação dos solos pode ser associada ao desconhecimento que a maior parte da população tem de suas características, importância e funções.

Para inserir o cuidado com os solos no cotidiano das pessoas é necessário revisar e (re)construir valores e atitudes e desenvolver interesse nas pessoas para os cuidados que devemos ter em relação aos solos. Esse interesse pela mudança da percepção que devemos ter em relação aos cuidados com os solos pode ter como forte aliado a instituição escolar e a educação formal por ela propagada. Isso porque, se nas escolas, a começar pelo Nível Fundamental, o tema solo for melhor trabalhado, as gerações futuras poderão ter outra compreensão sobre os solos e sua importância (MUGGLER *et al.*, 2004). Isso, por sua vez, aumentará a consciência ambiental dos estudantes em relação aos solos, contribuindo pra reverter os processos de sua degradação, mesmo que em longo prazo.

No entanto, estudos têm mostrado que a abordagem do tema solos nas escolas de educação básica, de modo geral, tem sido deficiente, fragmentada e desconectada (CIRINO, 2009; PINTO SOBRINHO, 2005). Isso é decorrente das deficiências da formação dos professores neste tema, o que resulta em dificuldades conceituais e metodológicas na sua abordagem (CIRINO, 2009; FALCONI, 2004; PINTO SOBRINHO, 2005).

Em geral, os professores dos anos iniciais do ensino fundamental têm formação em pedagogia. Nesta habilitação os professores não têm complementação específica para ensinar ciências e, quando há, os temas de solos são poucos trabalhados, resultando em deficiências conceituais (FALCONI, 2004). Um estudo realizado por Cirino (2009) mostrou que professores das séries iniciais do ensino fundamental (1º ao 5º ano), com formação em Curso Normal Superior, Pedagogia e Estudos Sociais, não abordam solos por acharem que é um tema complexo e difícil e, mesmo aqueles que abordam tem dificuldades de aprofundar o conteúdo.

Além disso, nos livros didáticos, o tema solos tem sido apresentado de forma fragmentada e desconectada e os professores por desconhecerem o assunto não conseguem identificar as falhas presentes nos livros, contribuindo assim, para a já mencionada dificuldade a má formação do docente e a acentuada dificuldade em entender o conteúdo expresso nos materiais institucionais e impressos, entre os quais se encontram os livros didáticos e apostilas (FALCONI, 2004).

Nas escolas brasileiras o livro didático é o principal, e às vezes, o único material instrumental e de fundamentação teórico-conceitual utilizado na sala de aula e um dos

determinantes para a qualidade do ensino. Desse modo, a informação contida nesse material acerca dos conceitos e dos conteúdos a serem ensinados na educação formal passa a ter considerável relevância para produzir um entendimento que gere, por exemplo, uma relação com os solos diferente da predominante até então.

O trabalho de pesquisa aqui desenvolvido teve como objetivo analisar o tema solos nos livros didáticos oferecidos pelo MEC através do Programa Nacional do Livro Didático e adotados nas escolas públicas de Viçosa/MG e verificar se o conteúdo exposto nos livros atende as orientações propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

2. REVISÃO DE LITERATURA

Os solos são um componente essencial do meio ambiente tanto pelo lugar que ocupam, como pelas funções que desempenham no funcionamento dos ecossistemas terrestres. Os solos constituem a parte superficial da litosfera, fazendo parte também dos demais sistemas terrestres: biosfera, por abrigarem organismos; hidrosfera e atmosfera, por serem porosos e permeáveis e assim conterem ar e água e participarem dos ciclos desses componentes terrestres. Nesta posição desempenham funções importantes e essenciais para o funcionamento integrado dos ecossistemas terrestres: são reservatórios importantes do ciclo hidrológico e dos ciclos biogeoquímicos, os quais governam a vida sobre a Terra (MUGGLER, 2007). Mesmo assim, os solos têm sua importância normalmente desconsiderada e ou desvalorizada (BRIDGES & VAN BAREN, 1997).

Eles não são reconhecidos pelo papel que desempenham na existência e manutenção da vida sobre a Terra e na conservação da biodiversidade, e são ainda menos percebidos e valorizados em seu papel na vida humana. De modo geral, as pessoas têm uma atitude de pouca consciência e sensibilidade em relação ao solo, e a sua conservação tem sido, na maioria dos casos, negligenciada. A consequência dessa negligência é o crescimento contínuo dos problemas ambientais ligados à degradação do solo, como erosão, poluição, deslizamentos, assoreamento de cursos de água, entre outros (MUGGLER, 2006).

Para reverter o panorama de descaso em relação ao uso dos solos, as escolas podem contribuir para melhorar a consciência ambiental. Para isto é necessário a produção de materiais didático-pedagógicos, como cartilhas, folhetos e kits e monólitos de solos que sintetizam o conhecimento sobre os solos produzido pela ciência. Estes materiais auxiliam de maneira eficaz no processo de ensino-aprendizagem tornando mais fácil a compreensão do tema solo pelos membros da comunidade acadêmica, escolar e população em geral (CURVELLO e SANTOS, 1993; LIMA, 2002; MUGGLER *et al.*, 2006).

As universidades podem contribuir na elaboração e divulgação de tais materiais. Isto contribuirá para a melhor integração da comunidade acadêmica e escolar, otimizando ações e tornando os cidadãos mais conscientes a respeito da problemática socioambiental em geral (STEFFLER *et al.*, 2010) e do uso dos solos, em particular. Este trabalho tem sido desenvolvido por meio do trabalho de grupos de pesquisas de algumas Universidades brasileiras, como a

Universidade Federal do Paraná, a Universidade Federal de Viçosa, a Universidade Federal de Santa Maria e a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo.

Outro espaço que vem ampliando os debates acerca dessa temática são os Simpósios de Educação em Solos, promovidos pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS). Estes simpósios foram criados para discutir o ensino de solos no ensino superior como mostram os anais (FONTES *et al.*, 1995; ELTZ *et al.*, 1996; BRAIDA, 1997) dos três primeiros encontros realizados consecutivamente entre 1995 e 1997. Após uma interrupção de 11 anos, os simpósios voltaram a acontecer de dois em dois anos e ampliaram e modificaram seu foco com forte ênfase na abordagem de solos na educação básica (MUGGLER, 2008; LIMA, 2010). O último evento foi realizado em 2010 e já estão apontadas as edições de 2012 e 2014.

O IV Simpósio Brasileiro de Ensino de Solos, realizado em Piracicaba/SP em 2008, contou com a participação de 118 pessoas, provenientes das regiões sul, sudeste e centro oeste do país, que atuam ou têm interesse em atuar com educação formal e informal e com divulgação científica, na temática de solos e correlatas. O Simpósio foi organizado na forma de discussão de temas, realização de oficinas, apresentação de trabalhos e troca de experiências. Foram realizadas as seguintes atividades: palestras e apresentação de trabalhos, painel de experiências de educação e divulgação científica em solos, oficinas de trocas de saberes e fazeres, oficina de campo, grupos de trabalho, painéis de discussão de desafios em educação ambiental e de materiais paradidáticos.

O documento final do Simpósio apontou a necessidade do levantamento e definição de quais são os conceitos necessários e importantes na abordagem de solos na educação básica. Também mostrou a necessidade da produção de textos de divulgação, na forma de cartilhas ou outros meios a serem definidos, no quais seja enfatizada a importância e relevância do conhecimento de solos para as questões ambientais atuais. Além disso, indicou que esses materiais devem também abordar conceitos básicos a serem trabalhados nos diferentes níveis de ensino, e sugeriu que a Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS) interceda junto ao MEC, visando à melhoria do tratamento do tema solos nos livros didáticos adotados no Brasil.

No V Simpósio Brasileiro de Educação em Solos, realizado na cidade de Curitiba/PR em 2010, participaram 318 pessoas, entre professores universitários, estudantes de graduação e pós-graduação, incluindo a participação de 120 professores da Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná. O documento final apresentou as seguintes propostas: promover e consolidar a formação inicial e continuada dos professores da educação básica em solos; a recomendação de

que a SBCS crie uma comissão para revisar, acompanhar e ou participar da avaliação (qualidade e conteúdo) de livros didáticos, assim como da definição de temas de solos necessários à educação básica nos livros didáticos de geografia e ciências que são repassados às escolas públicas pelo MEC.

2.1. Conteúdos de Solos na Educação Básica

A educação básica busca assegurar a todos os brasileiros a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhes os meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores. Ela engloba a educação infantil que é de 0 a 5 anos de idade, o ensino fundamental, dos 6 aos 14 anos e o ensino médio, que abrange dos 15 aos 17 anos, sendo idades preferenciais e o ensino é assegurado também aos que se encontram fora da faixa etária.

Segundo a Constituição Brasileira, cabe ao Estado oferecer de forma gratuita, apenas o ensino fundamental, já a educação infantil e o ensino médio não são obrigação deste, porém se forem oferecidos em estabelecimentos públicos de ensino, devem ser também de forma gratuita. Esta obrigatoriedade justifica um investimento maior em ações voltadas para o ensino fundamental, foco desta pesquisa, porém algumas vêm sendo expandidas também para o ensino médio.

O MEC implantou a proposta do ensino fundamental de nove anos buscando assegurar aos alunos um tempo maior no convívio escolar, mais oportunidades de aprender e um ensino de qualidade. A intenção é fazer com que aos seis anos de idade a criança esteja no primeiro ano do ensino fundamental e termine esta etapa de escolarização aos 14 anos. A ampliação do ensino fundamental começou a ser discutida no Brasil em 2004, mas o programa só teve início em algumas regiões a partir de 2005 e o prazo para que o ensino fundamental seja de nove anos em todo o Brasil foi até 2010, sendo Minas Gerais o primeiro Estado Brasileiro a implantar o ensino fundamental de nove anos em toda a rede estadual de ensino.

Por determinação dos PCNs, os assuntos inerentes à natureza, inclusive os solos, devem ser abordados nos anos iniciais do ensino fundamental, em especial no primeiro ano do terceiro ciclo, ou seja, na antiga 5ª série (SILVA *et al.*, 2008). A inserção do tema solos nas séries iniciais do ensino fundamental é interessante, pois desde cedo a criança é despertada sobre a relevância desse recurso para o ser humano e o ambiente. Nas séries seguintes, o conhecimento sobre o

assunto deverá ser aprofundado progressivamente, de forma que os alunos possam adquirir bases sobre a interrelação do solo com os demais elementos do meio, sua distribuição espacial, processo de formação, principais características e alguns cuidados necessários com manejo e conservação. Portanto, o tema solo é apresentado com enfoques diferentes de conteúdos nos ciclos e anos/séries

Os temas relacionados à natureza estão contemplados nos livros didáticos que são fornecidos às escolas públicas de ensino fundamental e médio pelo governo federal, que executa o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) como forma de garantir a qualidade dos materiais utilizados pelas escolas. O programa é executado em ciclos trienais alternados. Assim, a cada ano o Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Educação (FNDE) adquire e distribui livros para todos os alunos de um segmento, que pode ser: anos iniciais do ensino fundamental, anos finais do ensino fundamental ou ensino médio.

A maioria dos livros didáticos do ensino médio e fundamental segue as diretrizes dos PCNs (ESTEVAM & OLIVEIRA, 2009; SANTIAGO *et al.*, 2010) e por isto há um direcionamento mais efetivo do conteúdo solos nos livros do ensino fundamental do que no ensino médio (ESTEVAM & OLIVEIRA, 2009; SANTIAGO *et al.*, 2010, COSTA, 2000). Este conteúdo aparece, em geral, na forma de capítulos específicos de forma superficial (Costa, 2000; Rodrigues *et al.* 2003), fragmentada e não seqüenciada, impossibilitando, com isso, a construção do conhecimento do objeto de estudo - o solo (Amorim & Moreau, 2003).

Em alguns livros é notória a deficiência com que é abordado o estudo do solo, apresentam graves deficiências, com algumas conceituações interpretadas de forma errônea, com linguagem confusa e imprecisa e principalmente fragmentação do processo que impossibilita o acompanhamento do raciocínio de forma linear (Silva *et al.*, 2008; Pinto 2009). Em alguns livros didáticos analisados por Costa e Mesquita (2010) o solo é discutido em poucas páginas de forma direta, e em outros momentos o solo é apenas citado quando se trata de outros assuntos. Isto ocorre nas obras de geografia mais vendidas no país e aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático - PNLD (Nepomuceno *et al.* 2010). Esta forma de abordagem do tema não permite que o estudante tenha condições de perceber a importância desse recurso e sua interação com a dimensão ambiental, social ou econômica (Costa e Mesquita, 2010; Nepomuceno *et al.*, 2010). Entretanto, alguns autores optaram por discutir o tema solo com um enfoque interdisciplinar, abordando a temática em capítulos variados de temas correlacionados e

conseguiram com isto relacionar de maneira mais clara os conteúdos (ESTEVAM & OLIVEIRA, 2009).

Apesar de o solo estar contemplado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), nos livros didáticos, nas escolas e entre os professores, há pouca percepção da importância dos solos e os conteúdos de solos são muitas vezes ignorados ou lecionados de forma fragmentada e descontextualizada. Os professores da educação básica apresentam dificuldades conceituais e pedagógicas na abordagem de conteúdos de solos. Essas dificuldades são causadas pela especificidade do conteúdo e por deficiências na formação dos professores. Muitas equipes pedagógicas das escolas não se posicionam criticamente frente ao livro didático e ignoram a complementação com outras bibliografias ou materiais (Feltran Filho *et al.*, 1996).

Para discutir esse assunto, o professor deve adotar metodologias e materiais pedagógicos diversos e que despertem o interesse dos alunos quanto à dinâmica dos solos na paisagem e os levem a um posicionamento crítico frente ao processo de apropriação do espaço pelo ser humano (LIMA *et al.*, 2002; LIMA *et al.*, 2004; MUGGLER *et al.*, 2004; HATUM *et al.*, 2007; COSTA e BORGES, 2009; COSTA e BORGES, 2010). Estas metodologias não são apresentadas nos livros didáticos, um dos principais, senão o único recurso pedagógico adotado em sala de aula (FELTRAN FILHO *et al.*, 1996; ROMANATTO, 2004; SILVA, FALCÃO e FALCÃO SOBRINHO, 2008; PINTO, 2009).

Assim, há vários problemas em relação ao ensino de solos nas escolas:

- a) a qualidade do conteúdo do livro didático;
- b) a utilização do livro como único material didático, ao invés de constituir um material de apoio para o professor;
- c) a ausência de material didático complementar ao livro didático; e
- d) a falta de capacitação dos professores para fazerem as adequações conforme a realidade do aluno, da escola ou da estruturação territorial brasileira.

Devido a isso, é necessário o desenvolvimento de materiais didáticos atualizados (livros, cartilhas, cartazes que, além dos aspectos básicos em relação ao solo, necessários para sua compreensão, enfoquem sua importância como recurso natural básico fundamental para a sustentação da vida e do ecossistema terrestre (Rodrigues *et al.*, 2003). Além disto, é de extrema importância que haja a estruturação de material de apoio, o que facilitaria a construção de um

indivíduo capaz de entender a dinâmica do solo, sua importância no meio ambiente e sua relação com a preservação ambiental (Souza *et al.*, 2009).

2.2. Conteúdos de solos nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental

2.2.1. Conteúdos de solos nos PCNs de Ciências Naturais para os anos iniciais

Espera-se que ao final dos anos iniciais o aluno seja capaz de identificar e compreender as relações entre solos, água e seres vivos nos fenômenos de escoamento da água, erosão e fertilidade dos solos, nos ambientes urbano e rural, bem como, caracterizar causas e consequências da poluição da água, do ar e dos solos.

Neste segmento trabalham-se as noções de ambiente natural e ambiente construído, por meio do estudo das relações entre seus elementos constituintes, especialmente os solos e a água. Para os alunos do segundo ciclo é possível, com auxílio do professor, investigar as relações entre água, calor, seres vivos, solos e outros materiais, a fim de entender os aspectos da dinâmica ambiental. Ao estudar estas relações, os alunos se aproximam de diferentes conceitos das Ciências Naturais, como mistura, fertilidade, erosão, decomposição e ciclo da água. (BRASIL, 1997, p. 58-59)

As características e propriedades dos solos nos diferentes ambientes devem ser estudadas sob o enfoque das relações entre esse componente, a água e os seres vivos, incluindo o ser humano. E devem ser propostas observações diretas e indiretas que levem os alunos a obterem informações acerca da existência de diferentes tipos de solos e sua relação com as diversas atividades humanas.

Como exemplos existem características dos solos que são facilmente observáveis - cor, textura, umidade, cheiro, presença de restos de seres vivos, presença destacada de grânulos, cobertura vegetal. Outras requerem a realização de atividade experimental para que possam ser verificadas - quantidades de areia, argila, ar, matéria orgânica, capacidade de escoamento da água (permeabilidade). Essa diversidade de características são referências para a comparação e a classificação dos diferentes tipos de solos.

Atividades práticas devem ser propostas, sendo uma estratégia interessante e fácil de ser utilizada, como por exemplo, a coleta de amostras de diferentes tipos de solos, em diferentes ambientes, para comparação das características apontadas. Comparando as amostras por meio de observações e experimentos, os alunos podem identificar uma regularidade: os solos são compostos por água, ar, areia, argila, restos de animais e vegetais e matéria orgânica decomposta. Também por comparação identificam diferenças relativas à quantidade de areia, argila, matéria orgânica, maior ou menor permeabilidade, cobertura vegetal.

Ao associar os tipos de solos às características do local de origem, os alunos podem se aproximar da noção de solos como resultado da ação dos vários elementos do meio sobre a rocha-mãe, destacando-se a ação de microrganismos (bactérias e fungos microscópicos) e fungos macroscópicos (cogumelos, orelhas-de-pau, etc.) sobre os restos de vegetais, animais e seus dejetos, decompondo-os e às vezes incluindo a ação humana. Outro enfoque pode ser dado por meio de atividades experimentais e leituras. Podem-se associar as informações sobre decomposição à necessidade de utilização de adubo na preparação dos solos para o plantio, sistematizando uma primeira aproximação da noção de fertilidade dos solos, como resultado da ação de seres decompositores sobre os restos de animais e vegetais mortos, beneficiando os solos.

Os estudos sobre os solos se completam com a investigação acerca da degradação dos solos pela erosão. Conhecendo a relação entre a água e os solos (permeabilidade), os alunos saberão que a água da chuva se infiltra nos solos, podendo ser mais ou menos retida nos diferentes tipos de solos. Deste modo, é possível o professor encaminhar a noção de que os solos descobertos recebem a água da chuva com maior impacto que solos cobertos nos quais as raízes dos vegetais formam redes que impedem a sua desagregação. Em consequência, a água carrega partículas dos solos em maior quantidade na primeira situação. Por meio da comparação dessas situações torna-se viável elaborar a idéia de erosão, considerando-se que esse fenômeno ocorre com mais intensidade nos ambientes transformados pelo homem, em vista do desmatamento por ele realizado.

Investigam-se também as consequências da erosão para o ambiente, relacionando-se a perda de materiais de solos com a perda de sua fertilidade, assoreamento dos rios, desbarrancamento de terrenos inclinados até a formação de voçorocas e, conseqüentemente, a redução da variedade de seres vivos no ambiente. (BRASIL, 1997, p. 60-61)

Com relação às atividades humanas, são possíveis investigações sobre os usos dos solos associados a: agricultura, criação de animais e ocupação urbana. Para cada caso procura-se relacionar as características dos solos no ambiente original, antes das transformações necessárias à atividade em questão, e as possíveis conseqüências do uso inadequado.

Na atividade agrícola tornam-se necessárias a correção dos solos e a utilização de adubos para o plantio. O manejo incorreto do solo — abandono de culturas, queimadas, desmatamento em larga escala, prática de monocultura e plantio fora da curva de nível — acarretando a perda de fertilidade e condições propícias para a erosão.

Quanto à criação de animais, podem ser investigadas as condições de formação e manutenção dos pastos. A utilização de solos impróprios e o pastoreio intensivo (pisoteamento do solo seminu) acabam por produzir intensa erosão, podendo se consumir a desertificação de vastas áreas.

A impermeabilização dos solos urbanos, principalmente em função do uso extensivo de asfalto, impede o escoamento natural das águas pluviais. Para que não ocorram enchentes, tornam-se necessárias a construção e a manutenção de sistemas de escoamento.

Devido ao tempo disponível, não é possível o estudo aprofundado de todos esses assuntos. Recomenda-se que o professor mencione as diferentes formas de uso do solo e eleja aquela mais significativa em sua região para uma investigação mais detida. Os alunos poderão coletar informações por meio da observação direta, por entrevistas e leituras em jornais. O estabelecimento das relações entre os vários aspectos envolvidos, além do registro e da organização dos dados coletados são procedimentos também importantes.

Além do lixo, dos esgotos e das queimadas, outras formas de poluição podem ser conhecidas. Os agrotóxicos pesticidas, herbicidas e fungicidas são substâncias que eliminam pragas agrícolas, mas, misturadas ao solo e à água, são incorporadas aos vegetais e, conseqüentemente, aos animais e ao homem através das cadeias alimentares. (BRASIL, 1997, 70-71)

Ao final do segundo ciclo espera-se que o aluno seja capaz de:

- Comparar diferentes tipos de solos identificando seus componentes semelhantes e diferentes. Com este critério pretende-se avaliar se o aluno é capaz de compreender que os solos têm componentes comuns, que são areia, argila, água, ar, seres vivos, inclusive os decompositores e

restos de seres vivos, e os diferentes solos apresentam esses componentes em quantidades variadas;

- relacionar solo, água e seres vivos nos fenômenos de escoamento e erosão. Com este critério pretende-se avaliar se o aluno é capaz de compreender que a permeabilidade é uma propriedade do solo, estando relacionada à sua composição, e a água, agente de erosão, atua mais intensamente em solos descobertos; e

- aplicar seus conhecimentos sobre as relações água-solo-seres vivos na identificação de algumas conseqüências das intervenções humanas no ambiente construído.

Com este critério, pretende-se avaliar se o aluno é capaz de reconhecer a erosão e a perda de fertilidade dos solos como resultado da ação das chuvas sobre solos desmatados e queimados (ambiente devastado), e a necessidade de construção de sistemas de escoamento de água em locais onde o solo foi recoberto por asfalto (ambiente urbano), (BRASIL, 1997, p. 74).

2.2.2. Conteúdos de solos nos PCNs de Ciências Naturais para os anos finais

A comparação entre as características de diferentes ambientes, uma prática dos anos anteriores, continua importante aqui, de sorte que os alunos possam ampliar a compreensão de que eles têm características comuns, tanto na composição como em seus processos, além de características específicas. Compreender que em todos os ambientes há relações entre os seres vivos, inclusive o homem, e destes com os demais componentes (água, luz, solos, ar etc.), que estão presentes com características e quantidades diversas que podem ser consideradas particularmente, em cada ambiente estudado, para o destaque às suas especificidades. Os processos de transporte de água, de materiais dos solos, de substâncias e estruturas vivas (sementes, por exemplo) por diferentes agentes em um ambiente, ou entre ambientes, também podem ser enfocados.

No primeiro ambiente, a ação humana para transformar e conter processos naturais pode se evidenciar, considerando-se como o ser humano deve transformar os solos na preparação do cultivo, quais técnicas utilizar para combater a erosão, o problema da seleção de sementes, dos cuidados com a plantação, o controle de pragas, como é o manejo da água etc. No ambiente de campo abandonado, a reocupação do espaço, pelos seres vivos colonizadores, estará em foco, podendo-se a médio e em longo prazo estudar os vegetais que se instalam, como se dá sua

disseminação e qual sua origem, o que proporciona uma primeira abordagem do conceito de sucessão ecológica. Na comparação entre dois ambientes, diferentes aspectos podem ser estudados: a origem dos diferentes componentes (solos, água, seres vivos), as condições de vida dos seres vivos (Onde há mais minhocas? Mais formigas? Como se explica isso? Que diferenças há, para as minhocas, viver no campo cultivado ou abandonado?), as relações entre o solo, a água, a luz e o calor (Por que o solo do campo abandonado é mais compacto? Como a erosão está controlada no campo cultivado?), (BRASIL, 1998a, p. 67-68)

É possível a retomada ou a introdução dos estudos sobre solo já apontados para os anos iniciais, onde se enfoca a possibilidade de os alunos estudarem a composição, as condições de fertilidade e erosão ou preservação de solos de diferentes origens. Nos anos finais, os estudos das características dos solos estão voltados à compreensão da sua profunda integração com o regime de chuvas, com a formação do relevo e da vegetação e com as decorrências da ocupação humana nos biomas brasileiros. Assim espera-se que o aluno seja capaz de realizar “comparação de diferentes ambientes em ecossistemas brasileiros quanto a vegetação e fauna, suas inter-relações e interações com o solo, o clima, a disponibilidade de luz e de água e com as sociedades humanas”. (BRASIL, 1998a, p. 71-72)

Ao final do ensino fundamental, os objetivos serão alcançados se, após a abordagem do tema, o aluno seja capaz de caracterizar ecossistema relevante na região onde vive, descrevendo o clima, os solos, a disponibilidade de água e suas relações com os seres vivos, identificados em diferentes habitats e em diferentes níveis na cadeia alimentar. Tendo realizado estudos sistemáticos acerca de um ecossistema relevante, eles deverão ser capazes de reconhecer características básicas relativas aos diferentes componentes. Utilizando este critério, é interessante que a situação de avaliação recupere as discussões de valores e procedimentos efetuados em sala (BRASIL, 1998a, p. 84).

2.2.3. Conteúdos de solos nos PCNs de Geografia para os anos finais

Nos PCNs de Geografia, o conteúdo de solos aparece de maneira explícita apenas nos anos finais, correspondente ao 6º e 7º ano (antiga 5ª e 6ª séries, respectivamente), onde os solos devem ser abordados, seguindo os seguintes tópicos:

- i) As formas de relevo, os solos e sua ocupação: urbana e rural;
- ii) erosão e desertificação: morte dos solos;
- iii) conservação e degradação dos solos (erosão, perda de fertilidade, desertificação, salinização, irrigação);
- iv) impacto de impermeabilização do solo nas cidades e os efeitos na drenagem.
- v) poluição no campo com uso de agrotóxicos; e
- vi) conservação e degradação dos solos (erosão, perda de fertilidade, desertificação, salinização, irrigação), (BRASIL 1998b).

À medida que o aluno compreende as leis que regulam a dinâmica do tempo atmosférico, a sucessão das estações do ano e dos climas, estará, também, em condições de compreender suas relações com as diferentes paisagens vegetais e a zonalidade dos tipos de solos, assim como a organização das bacias hidrográficas e o regime dos seus rios. Espera-se que ele faça associação entre o uso e ocupação dos solos como fonte de riqueza para garantir a sua sobrevivência, abordando aspectos com a irrigação e as práticas agrícolas. Outra referência ao solo está no fato de que ao estudar os solos, os climas, a vegetação, entre outros, o professor pode propor itens que mostrem essa interação. Isso não quer dizer que não se devam aprofundar os processos específicos que levam o aluno a compreender como funciona o clima ou como os solos se originam.

O aluno deve estudar o modo como a natureza acontece, seus ritmos e tempos, é importante também trabalhar o modo como se pode manejar o ambiente e de certo modo prever conseqüências de determinados tipos de ocupação. Uma cidade que foi implantada na várzea de um rio certamente está sujeita às suas inundações. (BRASIL, 1998b, p. 61-62)

Outro exemplo é o estudo dos solos onde determinados tipos de solos reagem aos modos de ocupação. Nas cidades os assentamentos populacionais com construções de moradias nas áreas de risco são formas de estudar a relação entre o sítio urbano e a vida das pessoas. Nesse tipo de estudo cabe correlacionar a formação dos solos, o relevo e o que eles representam para as diferentes sociedades. (BRASIL 1998b Pág. 62-63).

Existe a possibilidade de colaboração entre as diferentes áreas, uma vez que cada uma poderá expressar qual é o seu olhar específico sobre os mesmos fatos. Por exemplo, ao se estudar uma enchente numa cidade, pode-se ressaltar o papel de cada componente da natureza no processo que tomou a cidade alvo de enchentes.

É importante, também, discutir os problemas ambientais do ponto de vista processual, ou seja, quando tratar da morte dos rios, o professor pode aprofundar e tematizar por que os rios morrem, quais processos naturais estão sendo comprometidos. No caso dos solos, discutir como ocorre a erosão, a desertificação, os deslizamentos de terra e suas relações com o desmatamento, a irrigação ou o uso excessivo dos solos. BRASIL (1998c, p. 120).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa analisou os livros didáticos de Ciências Naturais e Geografia do ensino fundamental adotados nas escolas públicas de Viçosa/MG. Escolheu-se o ensino fundamental porque de acordo com as diretrizes dos PCNs, é neste ciclo que o tema solos deve ser abordado com maior ênfase.

Na análise e avaliação dos conteúdos, foi assumido que a abordagem de solos deve trazer os seguintes conteúdos:

Formação de solos: deve-se trabalhar a importância e interação da estrutura e processos internos da Terra na formação dos solos, os diferentes minerais que constituem as rochas e os diferentes tipos de rochas que ao sofrerem a ação do tempo, clima, relevo e organismos se desgastam dando origem aos mais diversos tipos de solos existentes na superfície.

Composição e propriedades, vida no solo: os diferentes constituintes dos solos como ar, água, parte mineral e parte orgânica e a forma como estes constituintes se organizam, que pode ser em grânulos, blocos ou colunas, tudo isso com a contribuição da atividade biológica que ao construir suas residências são responsáveis pelo revolvimento dos solos facilitando a aeração ou infiltração da água.

Diversidade/tipos/classificação: os mais diferentes tipos de rochas constituintes da crosta terrestre originam uma variedade de solos que podem ser separados em diferentes tipos, mas na Ciência do Solo as características dos solos os levam a serem classificados em diferentes classes.

Uso, ocupação e manejo de solos: A forma como os solos são usados pelo ser humano no seu dia a dia seja cidade para construção de estradas ou casas, por exemplo, seja na zona rural onde os solos são manejados para, dentre outros usos, a produção de alimentos.

Degradação de solos: por estar presente de maneira direta ou indireta em todas as atividades antrópicas e por ser um recurso de renovação muito lenta os solos estão passivos de serem degradados em função da contaminação ou por ações que aceleram os processos erosivos.

Atividades práticas: é onde o aluno tem a possibilidade de ter o contato direto com os solos, fazendo experiências que o possibilite tirar suas próprias conclusões acerca dos solos.

Nos livros adotados nas escolas públicas de Viçosa, o tema solos concentra-se seguindo as diretrizes dos PCNs, no 4º, 5º e 6º anos do ensino fundamental. Com isso para os anos iniciais do ensino fundamental foram analisados apenas os livros de Ciências do 4º ou 5º anos (antiga 3ª e 4ª séries, respectivamente), pois os livros de geografia deste segmento não abordam o tema solos. Já para os anos finais do ensino fundamental foram analisados livros de geografia e ciências do 6º ano (antiga 5ª série), onde se concentra o tema solos.

Para a disciplina de Ciências Naturais dos anos iniciais do ensino fundamental, os livros didáticos foram analisados, observando os aspectos referentes à formação de solos, composição, propriedades (com ênfase na textura), fertilidade, tipos de solos, erosão, manejo de solos no meio rural, usos e ocupação no meio urbano e sugestões de atividades práticas. Para a disciplina de Ciências Naturais dos anos finais do ensino fundamental os livros foram analisados observando os aspectos relacionados à formação dos solos, composição, fertilidade, diferentes tipos de solos, erosão, manejo no meio rural, usos e ocupação no meio urbano e sugestão de atividades práticas. Já para a disciplina de Geografia dos anos finais do ensino fundamental, analisou-se os aspectos referentes ao uso e ocupação dos solos, erosão, desertificação, fertilidade, permeabilidade, irrigação, desmatamento, manejo e formação. Estas categorias de análises foram utilizadas por serem os conteúdos de solos recomendados pelas diretrizes dos PCNs.

Em Viçosa/MG, 26 escolas públicas, entre municipais e estaduais, oferecem os anos iniciais do ensino fundamental: 1º ao 5º anos. Essas escolas adotam livros do Guia PNLD 2010, utilizados no triênio 2010-2012. Os professores dos anos iniciais do ensino fundamental tinham a sua disposição, no Guia PNLD 2010, onze opções diferentes de livros e estes pertenciam a cinco editoras. Para os anos iniciais do ensino fundamental, as escolas do município adotam oito livros de ciências, destas nove utilizam os livros da Editora Moderna, em especial o livro *Projeto Pitanguiá – Ciências*, utilizado em oito escolas (**Tabela 1**).

Já os anos finais do ensino fundamental, 6º ao 9º anos (antiga 5ª a 8ª séries) são oferecidos em 13 escolas, estaduais e municipais, e essas escolas adotam livros do Guia PNLD 2011 que serão utilizados no triênio 2011-2013. Para a disciplina de Ciências Naturais das onze opções disponíveis para escolha dos professores, foram adotados quatro livros diferentes nessas 13 escolas, com destaque para os livros, *Ciências - O Meio Ambiente* da editora Ática, adotado em 6 escolas, e *Ciências Naturais - Aprendendo com o Cotidiano*, da editora Moderna adotado em 5 escolas (**Tabela 2**).

Tabela 1: Livros de Ciências Naturais adotados nos anos iniciais do ensino fundamental.

ESCOLA	LIVRO ADO TADO	EDITO RA
E. M. Dr. Jose Teotônio Pacheco E. M. Dr. Juscelino Kubitschek	Aprendendo Sempre - Ciências	Ática
E. E. José Lourenço de Freitas E. M. Almiro Paraíso E. M. Santo Antônio	Asas Para Voar - Ciências	Ática
E. M. Prof. Arlindo Paula Gonçalves E. M. Prof. Paulo Mário Del Giudice E. M. Profa. Jacyra do V. Rodrigues	Caracol - Ciências	Scipione
E. E. Madre Santa Face	Ler o Mundo - Ciências	
E. E. Padre Álvaro Correia Borges E. M. Coronel Antonio Silva Bernardes E. M. José Lopes Valente Sobrinho	Brasiliana - Ciências	Companhia Editora Nacional
E. E. Santa Rita de Cássia E. M. João Francisco da Silva E. M. Monsenhor Joaquim Guimarães E. M. Nossa Senhora de Fátima E. M. Prof. Pedro Gomide Filho	Porta Aberta - Ciências	FTD
E. E. Alice Loureiro	Projeto Conviver - Ciências Naturais	
E. E. Effie Rolfs E. E. Prof. Sebastião L. de Carvalho E. E. Raul de Leoni E. M. Anita Chequer E. M. Arthur Bernardes E. M. Ministro Edmundo Lins E. M. Padre Francisco Jose da Silva E. M. Dona Nanete	Projeto Pitangüá - Ciências	Moderna

Fonte: FNDE/MEC, 2011.

Na disciplina de Geografia, das dez opções disponíveis para escolha dos professores, também foram adotados quatro livros diferentes pelas 13 escolas, com destaque para os livros, *Projeto Araribá - Geografia* da editora Moderna, adotado em sete escolas, e *Para Viver Juntos - Geografia*, da editora Edições SM adotado em quatro escolas (**Tabela 3**).

Tabela 2: Livros de Ciências Naturais adotados nos anos finais do Ensino Fundamental.

ESCOLA	LIVRO ADO TADO	EDITORA
E. E. Santa Rita de Cássia E. E. Alice Loureiro E. E. Raul de Leoni E. M. João Francisco da Silva E. M. Nossa Senhora de Fátima E. M. Padre Francisco Jose da Silva	Ciências - O Meio Ambiente	Ática
E. E. Professor Sebastião Lopes de Carvalho	Ciências BJ - Edição Revista e Ampliada	Editora do Brasil
E. E. Dr. Raimundo Alves Torres E. E. José Lourenço de Freitas E. E. Padre Álvaro de Correia Borges E. M. Coronel Antonio da Silva Bernardes E. M. Ministro Edmundo Lins	Ciências Naturais - Aprendendo com o Cotidiano	Moderna
E. E. Effie Rolfs	Ciências, Natureza & Cotidiano	FTD

Fonte: FNDE/MEC, 2011.

Tabela 3: Livros de Geografia adotados nos anos finais do Ensino Fundamental.

ESCOLA	LIVRO ADO TADO	EDITORA
E. M. Nossa Senhora de Fátima	Geografia Crítica	Ática
E. E. Santa Rita de Cássia	Geografia Espaço e Vivência	Saraiva Livrários Editores
E. E. Alice Loureiro E. E. Prof. Sebastião Lopes de Carvalho E. M. João Francisco da Silva E. M. Ministro Edmundo Lins	Para Viver Juntos - Geografia	Edições SM
E. E. Dr. Raimundo Alves Torres E. E. José Lourenço de Freitas E. E. Padre Álvaro de Correia Borges E. E. Effie Rolfs E. E. Raul de Leoni E. M. Coronel Antônio da Silva Bernardes E. M. Padre Francisco José da Silva	Projeto Araribá - Geografia	Moderna

Fonte: FNDE/MEC, 2011.

Ao todo, foram analisados 17 livros e a eles foram atribuídos códigos de identificação conforme disposto na **Tabela 4**, e caracterizados conforme disposto no *Anexo I*.

Tabela 4: Código de Identificação dos Livros Analisados.

Código	Nome do Livro	Autor(es)
Livro 1	Aprendendo Sempre - Ciências - 4º ano	Rogério G. Nigro - Maria. Campos
Livro 2	Asas Para Voar -Ciências - 4º ano	Amélia Porto - Lízia Ramos Sheila Goulart
Livro 3	Caracol - Ciências - 5º ano	Maria do Carmo - Maria Teresa Wilson Paulino - Maria Elisabete
Livro 4	Brasileira - Ciências - 4º ano	Sonia Bonduki - Carolina Camargo
Livro 5	Ler o Mundo - Ciências - 5º ano	Júlio Neto Luciane Lunedo
Livro 6 Livro 7	Porta Aberta - Ciências - 4º ano Porta Aberta - Ciências - 5º ano	Ângela Gil - Sueli Fanizzi
Livro 8	Projeto Conviver - Ciências - 5º Ano	Gilberto Giovannetti Geslie Coelho
Livro 9	Projeto Pitangua - Ciências - 5º Ano	José Cruz
Livro 10	Ciências - O Meio Ambiente - 6º Ano	Carlos Barros - Wilson Paulino
Livro 11 Livro 12	Ciências BJ - Ed. Revista e Ampliada - 6º Ano Ciências Naturais - Aprendendo com o Cotidiano - 6º Ano	Marcelo Jordão - Nélio Bizzo Eduardo Canto
Livro 13	Ciências, Natureza & Cotidiano - 6º Ano	Carlos Kantor - José Trivellato Júlio Lisboa - Marcelo Motokane Sílvia Trivellato
Livro 14	Geografia Crítica - 6º Ano	José Vesentini Vânia Vlach
Livro 15	Geografia - Espaço e Vivência - 6º Ano	Andressa Boligian - Levon Boligian Rogério Martinez - Wanessa Vidal
Livro 16	Para Viver Juntos - Geografia - 6º Ano	Fernando Sampaio - Marlon Medeiros Vagner Silva - Júlia Andrade
Livro 17	Projeto Araribá - Geografia - 6º Ano	Sonia Danelli

Fonte: FNDE/MEC, 2011.

Os livros analisados foram obtidos através de empréstimo pelas bibliotecas das escolas públicas municipais e estaduais e da Secretaria Municipal de Educação de Viçosa/MG ou pelas próprias editoras através da solicitação de material para análise.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Levantamento e análise do tema solos nos livros de Ciências adotados nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Para os anos iniciais do ensino fundamental foram analisados nove livros diferentes, e em cada livro foi feito um levantamento do percentual de páginas, onde foi identificado o tema solos, como demonstra a **Tabela 5**. Em seguida, esse tema foi analisado em cada livro.

Tabela 5: Análise quantitativa do tema solos nos Livros de Ciências Naturais adotados nos anos iniciais do ensino fundamental nas escolas públicas de Viçosa-MG.

Código do Livro	Total de páginas do livro	Quantidade de páginas com o tema solos	%
Livro 1	224	13	5,80
Livro 2	184	6	3,26
Livro 3	152	4	2,63
Livro 4	200	-	-
Livro 5	168	4	2,38
Livro 6	160	11	6,87
Livro 7	176	11	6,25
Livro 8	144	2	1,38
Livro 9	152	7	4,60

Fonte: Dados da pesquisa

No **Livro 1**, o tema aparece na *Unidade II - Água, solo e ser humano*: onde os solos foram abordados nos *módulos*: 7 - *Solo e sua ocupação* e 8 - *Solo e vegetação*.

O início da abordagem se dá através da sugestão de uma atividade prática que simula o processo de erosão. Através da realização de experimentos, observações, o aluno é estimulado a registrar e refletir o que está sendo observado ao longo da experiência.

Atividades práticas são sugeridas, simulação de erosão em solo exposto e solo nu (p. 76), simulação de erosão em terreno com e sem curvas de nível (p. 80), coleta e manuseio de solos de diferentes tipos (p. 83). Em outra sugestão de atividade o aluno é estimulado a perceber solos de tipos diferentes solo através da observação de imagens. A obra não traz conceitos de temas

relacionados ao solo, como formação, perfil, horizontes, fertilidade ou erosão, apenas ilustrações e atividades práticas.

A composição do solo está contemplada ao usar os termos argila, areia e humo (que é uma fração da matéria orgânica formada pela decomposição biológica de resíduos orgânicos). Porém, o leitor é induzido ao erro, pois a imagem (**Figura 1**) sugere que qualquer solo cultivado é rico em humo, e nas imagens seguintes mostram uma praia (areia) e uma porção de argila que embora sejam constituintes do solo, tratados assim de maneira separada não podem ser chamados de solo.

Não se deve confundir o solo, que possui uma estrutura, horizontes etc, com o chão em que pisamos especialmente nas cidades, assim, a praia, por exemplo, é sedimento não é solo.



Figura 1: Exemplos de solos apresentados no livro 1 - Aprendendo Sempre - Ciências 4º Ano, p.84. (NIGRO; CAMPOS, 2009).

No **Livro 2**, os solos são abordados na *Unidade II - As riquezas da Terra*, no capítulo 8 - *A Terra e seus recursos*, através de textos que enfatizam a ação humana para extração de recursos, como os minérios, para satisfazer suas necessidades, e também a importância de se plantar e colher, chamando a atenção para a prática da agricultura orgânica, desenvolvida sem o uso de agentes químicos. Em outro texto é abordada a questão da erosão, destacando a necessidade da cobertura vegetal para manter o solo protegido da ação dos ventos e da água das chuvas.

No **Livro 3**, o tema aparece no capítulo 6 - *Recursos naturais*, onde o solo é apenas descrito em duas linhas: “*O solo é a camada mais fina da crosta terrestre. É no solo que as plantas se fixam e obtém a água e sais minerais.*” (p. 84).

Os componentes *areia* e *argila* são mencionados em um breve texto voltado para os usos econômicos.

“Areia - é um dos componentes do solo. Ela tem diversas aplicações em nosso dia-a-dia. Por exemplo, a massa usada na construção de casa é uma mistura de areia, cimento, água e cal.

Argila - é um dos vários componentes do solo. “Na confecção artesanal de objetos de argila, depois que a peça é modelada, ela precisa ser cozida em fornos a altas temperaturas.” (p. 96)

No **Livro 4**, o tema solos aparece em apenas um exemplo, onde se pede para associar matéria prima ao produto dela originado, trazendo duas imagens, sendo uma de solos com muita argila e vasos de argila confeccionados a partir destes solos.

O **Livro 5**, aborda sobre o tema na *Unidade IV - Questões ambientais e a vida no planeta*. Há um texto chama a atenção para o fato de que se as transformações que o ser humano promoverem na natureza não forem bem planejadas, as consequências podem afetar todos os seres vivos. Outro texto apresenta as consequências que o desmatamento pode causar, como por exemplo, a erosão dos solos.

No **Livro 6**, o tema aparece no capítulo 3 - *Cuidados com o Solo* aborda aspectos ligados a fertilidade, erosão e manejo do solo.

Neste livro alguns conceitos são trabalhados como:

Silte - são pequenas partículas de minerais diversos, de tamanho compreendido entre a areia e argila (p. 39).

Solo fértil - é aquele que contém reservas de nutrientes essenciais e em quantidades balanceadas para o adequado crescimento e desenvolvimento das plantas cultivadas (p. 45).

Erosão - é o processo que faz com que as partículas do solo sejam desprendidas e transportadas pela água, pelo vento ou pelas atividades do ser humano (p. 46).

Já no **Livro 7**, na *unidade III - O solo e a produção de alimentos*, o tema solo é trabalhado mais voltado para as práticas agrícolas, como queimadas, monocultura, plantio em níveis e rotação de culturas. Um experimento simulando a erosão é proposto.

No **Livro 8**, na *unidade II - Reconstruindo o passado da Terra*, o tema solo é abordado no item intitulado *Das rochas ao solo* que fala das alterações sofridas pelas rochas causadas por mudanças de temperatura, contato com a água da chuva, com vento, com seres vivos, como plantas e animais (p.48).

No **Livro 9**, o espaço dedicado aos solos ganha destaque o discussão do processo de formação do solo e os tipos de solos. Como atividade prática, é sugerida a execução de um experimento para observar a infiltração da água no solo.

Os conceitos abordados são:

Solo arenoso - tem como principal componente a areia. A água atravessa rapidamente os espaços entre os grãos de areia; e por isso que esse tipo de solo retém pouca água. A variedade de plantas que se desenvolvem no solo arenoso é pequena.

Solo argiloso - o principal componente é a argila, formada por pequenos grãos. Como os espaços entre os grãos são menores, a argila retém muita água mantendo-se muito úmida. Em solo argiloso entra pouco ar, o que dificulta a vida das plantas, pois as raízes tem dificuldade de respirar.

Solo orgânico-- tem em sua composição material orgânico (restos de organismos mortos e em decomposição), além da areia e da argila. Esse solo é o mais apropriado para a vida das plantas. (p. 11)

Erosão é o desgaste da superfície do solo, que pode ser provocada naturalmente pela ação do vento e da água da chuva. (p.16)

A classificação dos tipos de solos em arenoso, argiloso e orgânico traz alguns erros, primeiro em relação a argila, que não é formada por grãos pequenos ela é o grão de tamanho menor que existe no solo. Outro erro está na afirmação que diz que as plantas têm dificuldade de respirar em solos argilosos, o que não é verdade, pois isso depende da organização das partículas do solo e não pelo simples fato dele ser argiloso.

Outro problema, muito comum e observado em muitos livros didáticos, é com o uso do termo “orgânico” ou “humoso” para classificar o solo e de considerar um solo orgânico apropriado para a vida das plantas. Os solos orgânicos são aqueles que ocorrem em várzeas permanentemente alagadas (a falta de oxigênio impede a decomposição da matéria orgânica que se acumula ao longo do tempo) ou em áreas com grande altitude devido à menor temperatura, portanto esses solos não são comuns no Brasil (Lima, 2004) e muito menos os mais adequados

para cultivo pois há necessidade de drenagem e correção. Outro erro se dá pelo fato do leitor ser induzido a pensar que todo solo com a camada superficial escura é orgânico, o que não é verdade, pois todos os solos em condições naturais ou preservados, apresentam horizonte A mais escurecido que os demais horizontes.

4.2. Levantamento e análise do tema solos nos livros de Ciências adotados nos anos finais do Ensino Fundamental

Para os anos finais do ensino fundamental foram analisados 4 livros, que são os adotados nas 13 escolas públicas de Viçosa/MG onde esse seguimento do ensino fundamental é oferecido. O levantamento da porcentagem do tema solos nos livros foi realizado e exposto na **Tabela 6**, abaixo. Os livros adotados nessas escolas compõem a lista do Guia PNLD 2011 para os anos finais do ensino fundamental e os mesmos serão usados pelas escolas no triênio 2011-2013.

Tabela 6: Análise quantitativa do tema solos nos Livros de Ciências Naturais adotados nos anos finais do ensino fundamental nas escolas públicas de Viçosa-MG.

Código do Livro	Total de páginas do livro	Quantidade de páginas com conteúdo de solos	%
Livro 10	256	22	8,59
Livro 11	224	9	4,01
Livro 12	287	13	4,52
Livro 13	240	22	9,16

Fonte: Dados da pesquisa.

No **Livro 10**, o tema aparece nos capítulos 11 - *O solo: piso, pátria e pão*; e Capítulo 12 - *Preservando o solo*. É proposta uma atividade prática, “observando a decomposição de matéria orgânica” (p.84). O texto intitulado “O solo tem uma história” apresenta de forma objetiva as transformações sofridas pelas rochas em função dos agentes do intemperismo, que alteram as rochas formando a parte mineral do solo e logo em seguida comenta como os seres vivos atuam formando a parte orgânica dos solos, explicando ainda que a água e o ar também estejam presentes no solo (p. 125).

São abordadas a formação e composição do solo, na formação uma figura ilustra as “camadas” do solo, apresentadas no perfil do solo, o que poderiam ser trocada pela palavra “horizontes”. Na composição dos solos, uma figura apresenta a quantidade de cada componente para um solo bom para o cultivo, que deve ter: *45% de sais minerais, 25% de ar, 25% de água e 5% de matéria orgânica* (p. 126). Essa afirmação pode induzir o aluno a pensar que essas proporções são fixas e não se alteram, bem como, o fato de um solo não ter estas proporções poderia assim ser julgado como impróprio para o cultivo.

Os tipos de solos aparecem classificados, de acordo com sua composição, como arenosos, argilosos e húmíferos. O processo erosivo é trabalhado, chamando a atenção para o uso e ocupação do solo. Uma atividade prática é proposta para simular a erosão no solo.

O manejo do solo está presente através de textos que abordam a fertilidade, adubação, irrigação e práticas agrícolas, como o uso de agrotóxicos e também as práticas de curvas de nível e terraços, bem como a vida no solo que é tratada no texto “Engenheiros da vida” que mostra a importância dos organismos para o desenvolvimento dos solos.

Solo arenoso: *possui cerca de 70% de areia em relação ao total de partículas sólidas. Apresenta poros grandes (macroporos) entre os grãos de areia, pelos quais a água e ar circulam com relativa facilidade. Por isso, nos solos arenosos em geral, o escoamento de água através dos poros costuma ser rápido eles secam logo após a chuva. Nesse escoamento, a água pode levar parte considerável de sais minerais, contribuindo para tornar o solo pobre desses nutrientes*

Solo argiloso: *possui mais de 30% de argila em relação ao total de partes sólidas. Esse tipo de solo tem muitos poros pequenos (microporos), que dificultam a movimentação de água, mas facilitam sua retenção. Os solos argilosos costumam ser pouco permeáveis e, em geral, ficam encharcados após as chuvas. Quando fica compactado, comprimido, sua porosidade diminui, e a permeabilidade fica comprometida.*

Solo húmífero: *possui cerca de 10% de humo em relação ao total de partes sólidas. É geralmente, fofo, permeável e fértil para o desenvolvimento vegetal. A presença de humo dá uma coloração, em geral escura ao solo, contribui para sua capacidade de reter água e sais minerais e aumenta sua porosidade e aeração. Além disso, ao ser decomposto, o humo fornece grande parte dos sais minerais necessários ao desenvolvimento das plantas. (p. 128-129)*

O solo argiloso novamente é descrito como pouco permeável, o que depende muito dos grãos do solo, ou seja, o tamanho das partículas do solo e a maneira como estas partículas se organizam é que vão conferir maior ou menor permeabilidade aos solos.

No Brasil, predominam a classe de solos bastante velhos e intemperizados, que são os Latossolos, o que evidencia que os solos ao qual o livro se refere são de regiões diferentes das quais estamos inseridos. Os primeiros livros didáticos utilizados no Brasil foram traduções de livros utilizados em outros países e com o passar de tempo as incorreções vão sendo reproduzidas.

A composição dos diferentes tipos de solos pode ser útil para ser diferenciados tipos de solos e não para classificá-los, pois outras variáveis devem ser observadas e não apenas a composição.

O **Livro 11** aborda o solo no *capítulo A terra em que pisamos*. A primeira abordagem é através de um experimento que compara diferentes tipos de solos (p. 184). Neste experimento são abordadas as características de solos coletados em ambientes diferentes e é também um perfil de solo (**Figura 2**). No perfil, o número 1 indica uma camada de matéria orgânica e o número dois indica uma camada de húmus, em seguida apresenta mais três camadas até chegar à rocha matriz. Ao lado mostra a composição do solo (ar, água, matéria orgânica e minerais). A separação em diversas camadas e não em horizontes (A, B e C), assim como a descrição pouco precisa destas camadas evidenciam novamente que a abordagem dos solos nos livros didáticos não está de acordo com a Ciência do Solo brasileira.

O **Livro 12**, que aborda o solo no *capítulo 5 (O Solo)*, apresenta um perfil (**Figura 3**) adequado aos solos dos países de clima tropical. No perfil observa-se uma fina camada de horizonte A, horizonte B não tão espesso e horizonte C, mais profundo e preservando as características da rocha matriz. Ao lado desta figura há, também, um texto informando que a espessura das camadas pode variar muito de um local para outro, bem como a profundidade da rocha inalterada. Outra informação importante abordada no livro é o fato que os solos podem variar de acordo com a região onde foram formados.

O livro apresenta sugestões de atividades práticas como, por exemplo, a coleta e manuseio de diferentes amostras de solos, onde os alunos devem registrar o que foi observado, como o tamanho dos grãos encontrados e as diferentes texturas. A vida no solo foi abordada, em um texto que trata da importância de animais como as minhocas para a aeração dos solos e também a ação dos microrganismos decompositores.

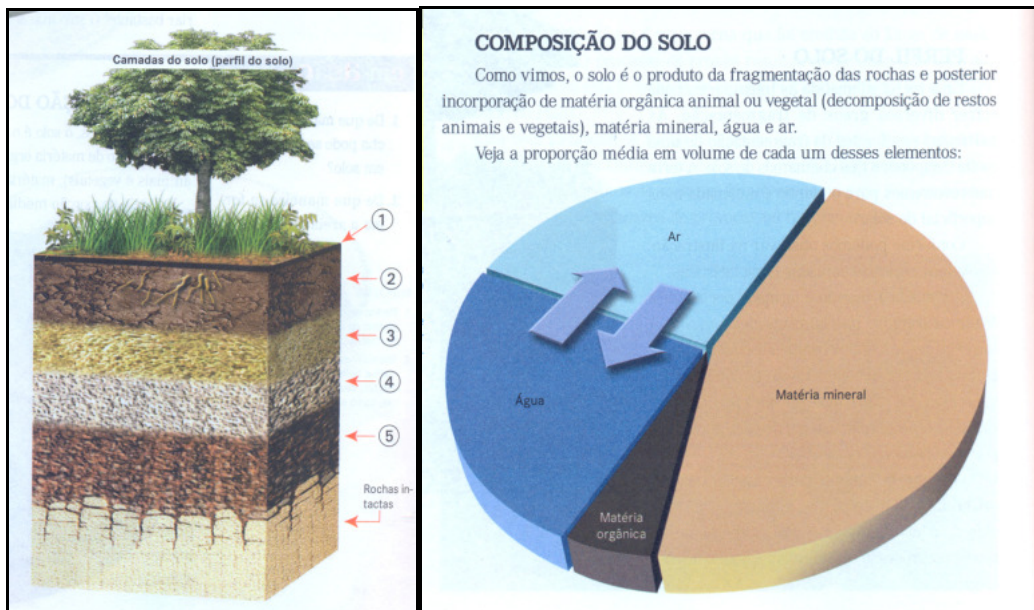


Figura 2 - Perfil e Composição dos solos ilustrados no Livro 11; Ciências BJ – Ed. Revista e Ampliada 6º Ano p. 187-188 adaptado. (JORDÃO; BIZZO, 2009)

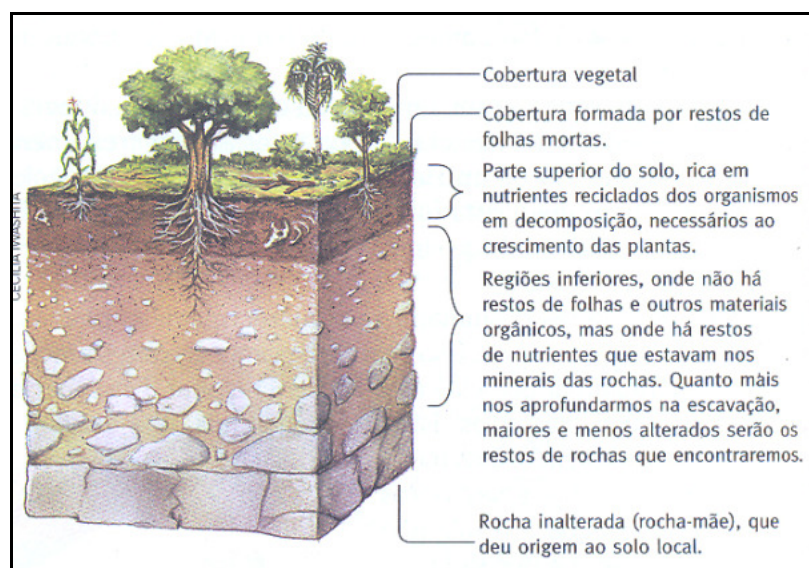


Figura 3 -Perfil do solo apresentado pelo Livro 12 - Ciências Naturais - Aprendendo com o Cotidiano 6º Ano, p.64(CANTQ 2009).

No **Livro 13**, o tema solos é apresentado no *capítulo 6 (Origem e transformação do solo)*. A atividade prática “composição do solo de um terreno” (p. 70), propõe a coleta e observação e manuseio de diferentes amostras que ajudam a distinguir solos de locais diferentes. Uma das

atividades é sobre permeabilidade do solo (p. 72), onde os autores discutem o tamanho dos grãos (textura) e sua relação com a infiltração de água nos solos.

De acordo com o livro, “*Cada solo pode ser classificado de acordo com a proporção entre esses tipos de grãos que o compõem. Assim, se numa amostra de solo há muita areia, ele é considerado um solo arenoso, se a amostra contém muita argila ele é chamado de argiloso; e se, a amostra possui muito silte, o solo é chamado de siltoso*” (p. 68).

Ao usar os diferentes tipos de grãos do solo como parâmetro de classificação, o livro apresenta um erro, pois esse parâmetro, sozinho, não deve ser utilizado como classificá-los.

4.3. Levantamento e análise do tema solos nos livros de Geografia adotados nos anos finais do Ensino Fundamental

Para os anos finais do ensino fundamental foram analisados quatro livros de geografia, que são adotados nas 13 escolas públicas de Viçosa/MG onde esse segmento do ensino fundamental é oferecido. O levantamento da percentagem do tema solos nos livros foi realizado e exposto na **Tabela 7**. Os livros adotados nessas escolas compõem a lista do Guia PNLD 2011 para os anos finais do ensino fundamental e os mesmos serão usados pelas escolas no triênio 2011-2013.

Tabela 7: Análise quantitativa do tema solos nos Livros de Geografia adotados nos anos iniciais do ensino fundamental nas escolas públicas de Viçosa-MG.

Código do Livro	Total de páginas do livro	Quantidade de páginas com conteúdo de solos	%
Livro 14	232	8	3,44
Livro 15	208	4	1,92
Livro 16	224	5	2,23
Livro 17	216	8	3,70

Fonte: Dados da pesquisa.

No **Livro 14**, o tema é abordado nos *capítulos 9 - Litosfera, solo e relevo e capítulo 10 – Litosfera: as formas do relevo*. No capítulo 9, o tema é exposto com base em um texto que aborda o processo de formação, fechando com um quadro explicativo sobre o perfil do solo.

Na imagem que ilustra o perfil, **Figura 4**, não é possível identificar os horizontes do solo, e na parte que seria a rocha consolidada traz uma rocha já fragmentada, e isso pode gerar dúvidas ao leitor, além do fato de que na imagem ampliada ao lado do perfil, as linhas horizontais sugerem que as camadas do solo se organizam de maneira retilínea.

Ao mencionar tipos de solos extremamente férteis o autor utiliza como exemplo os solos da Ucrânia, chamados de *tchernoziom* (solos negros) e do Brasil que dispõe de solos naturalmente férteis, como a famosa *terra roxa*, no sudeste do país, ou o *massapé*, no litoral do nordeste (pág. 121). Na classificação brasileira, como sugere Lima (2004) esses solos são classificados como *chernossolos*, *nitossolos* ou *latossolos e vertissolos* respectivamente. Além do fato de que estes termos já encontram-se em desuso há muito tempo!!!.

Um ponto positivo é que pela primeira vez a palavra “horizontes A, B e C” é mencionada. Uma atividade prática é sugerida onde os alunos são estimulados a simular os impactos da água da chuva sobre solos expostos e solos com cobertura vegetal.

Neste livro o processo de formação do solo é tratado no capítulo 10, enquanto a erosão é tratada no capítulo 11, já associada às formas de relevo.

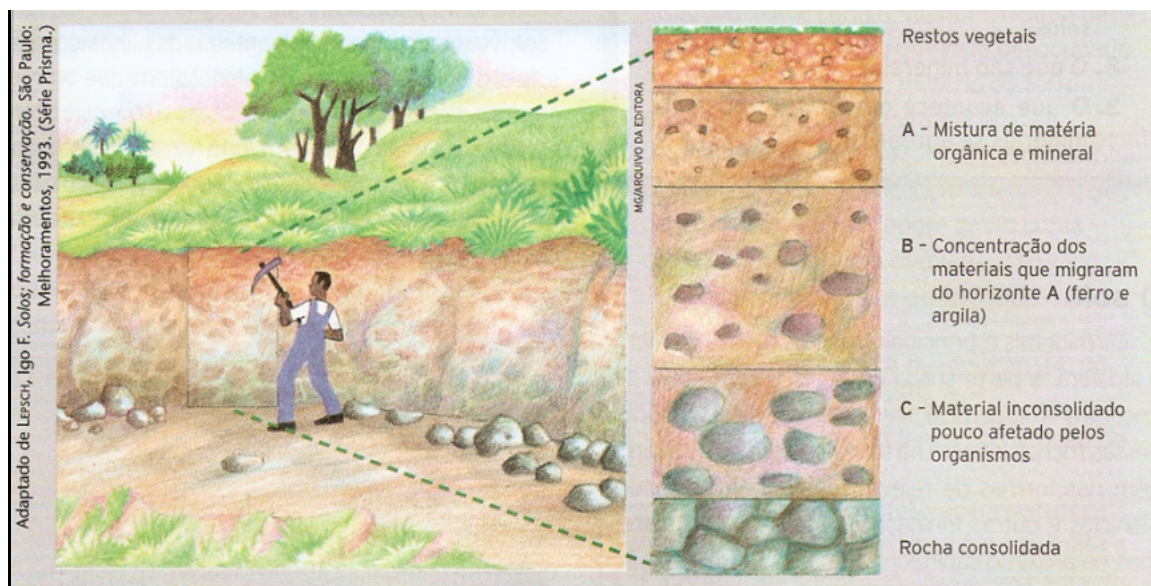


Figura 4 -Perfil do solo ilustrado no Livro 14- Geografia Crítica, 6º ano, p.120. (VESENTINI; VLACH, 2010).

A erosão é trabalhada na forma de texto e gráfico, e como demonstra a **Figura 5**, ela é a responsável por transformar um solo florestado em um solo sem vegetação. Entretanto, a erosão é

um processo natural de rejuvenescimento do solo. Este rejuvenecimento ocorre porque a erosão retira material já intemperizado, possibilitando a exposição de novos materiais. A degradação do solo ocorre pela erosão antrópica, ou seja, pela aceleração dos processos erosivos devido a ação humana.

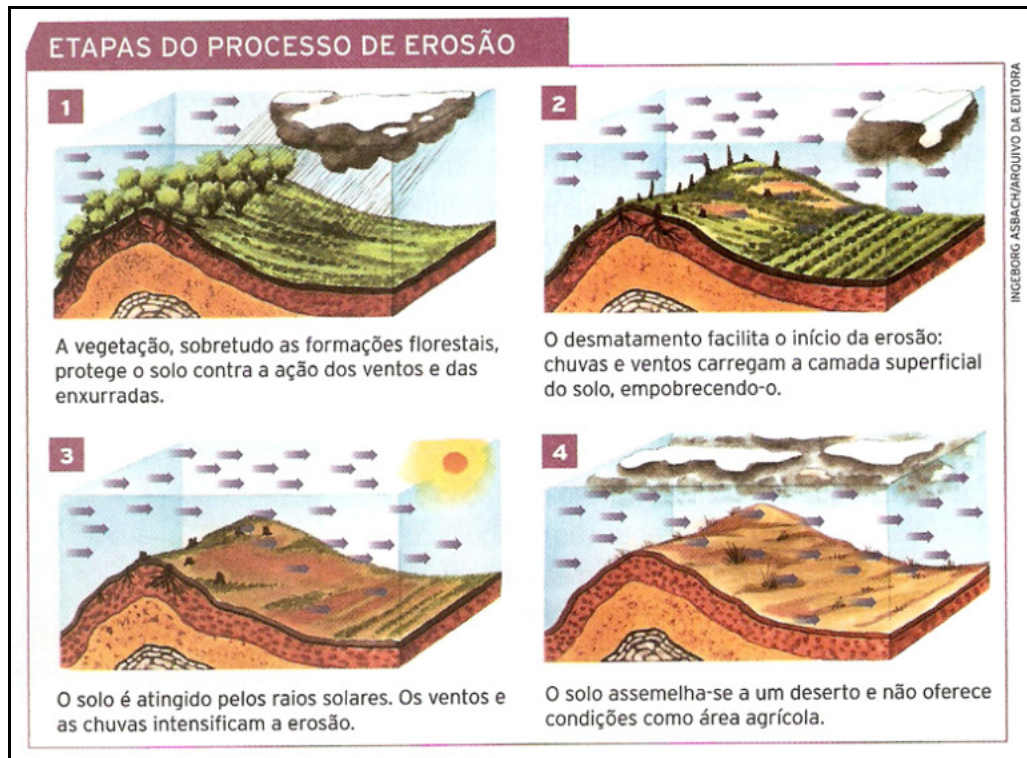


Figura 5 - Etapas do processo de erosão ilustrada no Livro 14 - Geografia Crítica 6º Ano p.131 (VESENTINI; VLACH, 2010).

No Livro 15, o tema solo é apresentado no capítulo 10 - A formação e a transformação do relevo e na sequência, já no capítulo 11 - Os recursos da litosfera e sua importância para a sociedade.

O processo de formação do solo, exposto em uma ilustração (Figura 6), afirma que o solo cultivado pelo agricultor apresenta grandes quantidades de matéria orgânica nas camadas superiores, sugerindo que todos os solos apresentam grandes quantidades de matéria orgânica nas camadas superiores, o que não é correto, pois há solos, até mesmo devido ao mau uso, que apresentam pouca matéria orgânica.

Neste livro o tema solos somente é tratado no que diz respeito a sua formação e com relação a erosão e assim como no livro anterior, aqui também os temas são tratados em capítulos diferentes e sem que haja uma conexão entre eles.

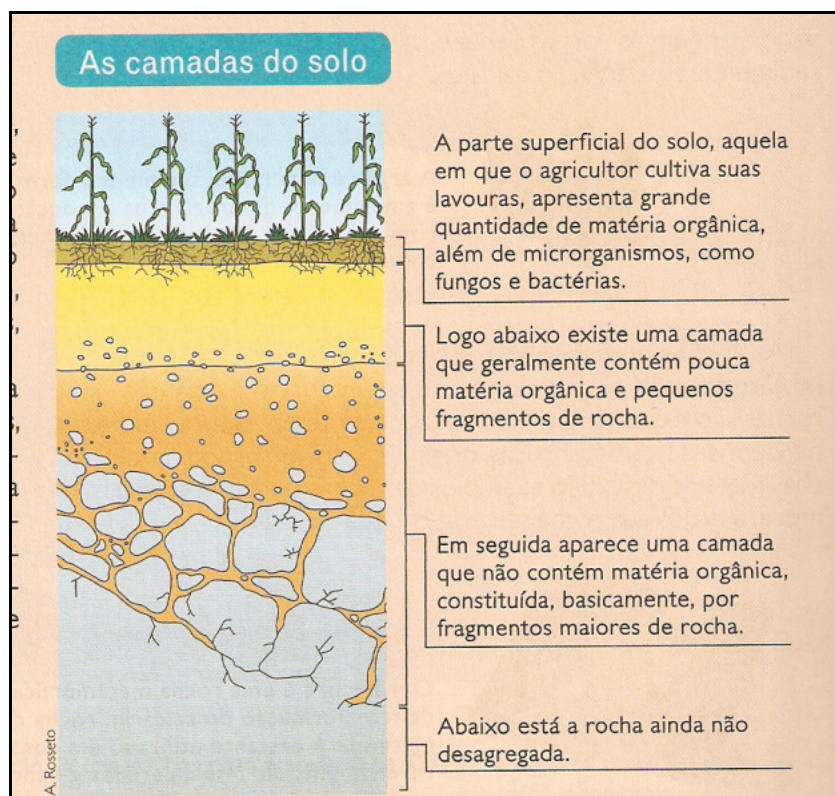


Figura 6 - As camadas do solo ilustrada no Livro 15 - Geografia – Espaço e Vivência 6º Ano; p. 113 (BOLIGIAN; BOLIGIAN; MARTINEZ; VIDAL, 2009).

No **Livro 16**, o tema está no *Capítulo 5 - A CROSTA TERRESTRE: O planeta Terra; Combustíveis fósseis; Os solos*. O livro traz um texto que aborda a importância do solo para a manutenção do desenvolvimento e sobrevivência da espécie humana, e também o processo de formação do solo. Outro texto destaca o avanço da desertificação.

No **Livro 17**, o solo é abordado no capítulo referente ao relevo e à hidrografia. Os autores chamam a atenção para a necessidade de manter a cobertura vegetal do solo, evitando assim a sua degradação. É apresentado um quadro que demonstra o impacto que uma gota de chuva provoca em um solo desprotegido. A chuva contribui muito para o processo de erosão em solos expostos, mas ela não é o único fator, pois há também outros fatores como grãos dos solos que influenciam os processos erosivos e a declividade. Os autores utilizam o termo abertura de “cratera” para

definir o impacto causado pela gota de chuva no solo, o que não é correto já que cratera é utilizada para descrever parte do edifício vulcânico (**Figura 7**).

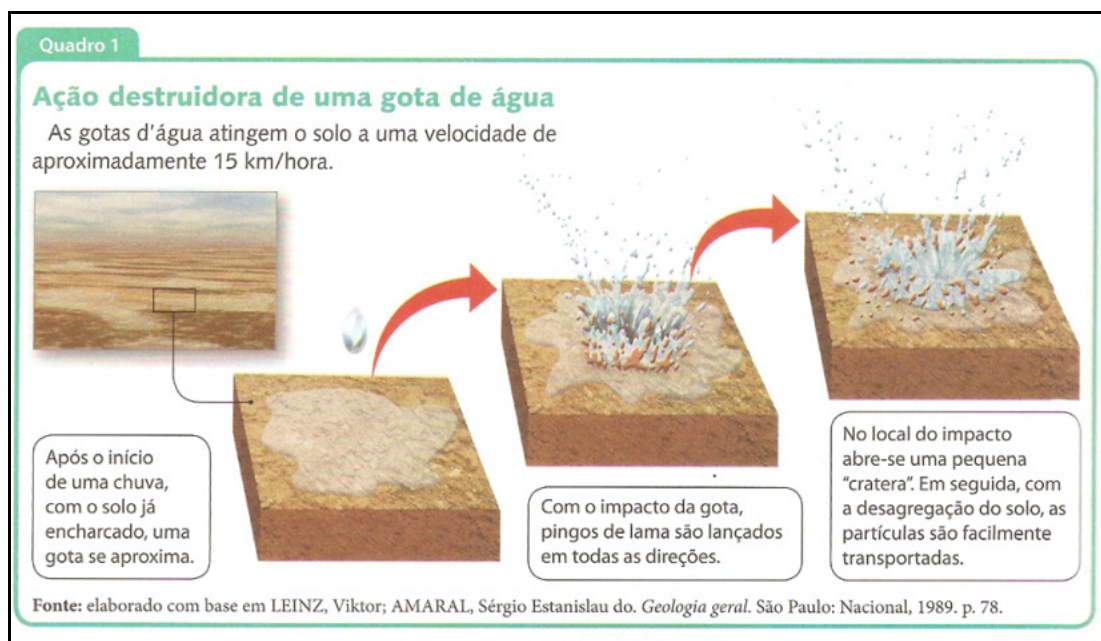


Figura 7 - Ação destruidora de uma gota de chuva ilustrada no Livro 17 - Projeto Araribá – Geografia 6º Ano p. 144. (DANELLI, 2010).

4.4. O tema solos nos livros didáticos de Ciências Naturais e Geografia do ensino fundamental adotados nas escolas públicas de Viçosa/MG.

De acordo com as diretrizes dos PCNs, para a disciplina de Ciências Naturais dos anos iniciais do ensino fundamental, espera-se que ao final deste seguimento o aluno seja capaz de identificar e compreender as relações entre todos os componentes do ambiente, dentre eles os solos, e indica uma série de características dos solos que podem ser abordadas como - cor, textura, umidade, cheiro, presença de restos de seres vivos, presença destacada de grânulos, cobertura vegetal.

Porém, aspectos importantes sobre os solos não foram contemplados nem pelos PCNs, nem pelos livros analisados, como por exemplo, a gênese dos solos, de que maneira o solo se forma? Qual o material que originou determinados solos? Qual a influência do material de origem sobre as características do solo?

Os horizontes do solo, que apresentam geralmente cores distintas, também são de extrema importância para o entendimento deste na paisagem, assim como as classes dos solos, por exemplo - os Latossolos e os Argissolos. Os PCNs não sugerem uma abordagem de horizontes e das classes de solos, mas utilizam características como a textura para identificá-los e separá-los em “tipos” e o mesmo ocorre nos livros que usam os “tipos” de solos como arenosos, argilosos e orgânicos ou húmicos.

O uso de tipos de solo e não o uso de classes para identificar os solos, conforme utilizadas pela ciência do solo, gera confusão que resulta em erros comuns nos livros. E mesmo assim os tipos de solos são abordados apenas nos livros 1 e 9.

A vida do solo raramente é abordada na formação dos solos, o que constitui um grande equívoco, pois organismos são considerados como um dos fatores de formação dos solos.

O levantamento feito nos livros revela que, tomando como base as orientações feitas pelos PCNs para o tema solos, apenas os livros 1 e 9 são os que trazem de maneira mais diversificada o tema solos, e esses são adotados em pouco mais de um terço (38,46%) das escolas, em detrimento aos livros 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 que embora sejam adotados em mais da metade das escolas (61,54%) dedicam-se muito pouco ao tema solos.

O livro 4 chama a atenção pela sua omissão do tema solos. E o simples fato do livro dedicar poucas páginas ao estudo do solo, para essa amostra teve pouca relevância, pois tomando como exemplo o livro 9, que embora tenha dedicado somente 4,6% de suas páginas ao tema solos, mesmo apresentado erros conceituais, foi onde o conteúdo foi trabalhado de forma bastante significativa.

A proposição de atividades práticas para o tema solos é essencial, pois através da coleta e manuseio de amostras distintas o aluno pode perceber as diferenças entre seus os componentes e constituintes, nos PCNs essa parte está contemplada, porém apenas os livros 1 e 9 abordaram as atividades práticas.

Nenhum dos livros de Ciências Naturais utilizados nos anos iniciais do ensino fundamental nas escolas públicas de Viçosa-MG sugeriu uma atividade para explorar e perceber os solos na paisagem do entorno da escola, apenas a coleta de amostras para comparação.

De acordo com a síntese do tema proposto, que está expressa na **Tabela 8**, é possível verificar que os livros não seguem uma perspectiva processual, ou seja, os temas são abordados de maneira isolada, sem que haja uma relação entre si.

O processo de formação dos solos, por exemplo, somente é mencionado nos livros 8 e 9. E estes livros por sua vez não abordam temas como componentes e textura dos solos, fertilidade e usos e ocupação no ambiente urbano. Os processos de erosão e as práticas e manejo dos solos no meio rural foram os temas mais abordados.

Tabela 8: Temas de solos nos livros de Ciências para os anos iniciais de acordo com os PCNs.

	Livro 1/ Nº da pag.	Livro 2/	Livro 3	Livro 4	Livro 5	Livro 6	Livro 7	Livro 8	Livro 9
Formação de solos	-	-	-	-		-	-	49	10
Composição/ Propriedades	83	-	96	-		-	-	-	-
Fertilidade	-	-	-	-		45	-	-	19
Tipos de solo	84	-	-	-		-	-	-	11
Erosão	77,74,75	165	-	-	150	-	49	-	16
Manejo (rural)	78, 79, 81,87	162, 163	-	-	146, 147	46,47, 48,49	42 a 57	-	16,17
Uso/ocupação (Urbano)	88	-	-	-	-	-	-	-	-
Atividades Práticas	73,76,80, 83,85,89	-	-	-	-	-	50	-	13,19

(X) O tema foi abordado

(-) O tema não foi abordado

Fonte: Dados da pesquisa.

Segundo os PCNs de Ciências Naturais, para os anos finais do ensino fundamental, ao se trabalhar o tema solos é possível a retomada dos estudos sobre solo já apontados para os anos iniciais, onde se indicam os estudos sobre a composição, as condições de fertilidade e erosão ou preservação de solos de diferentes origens. A questão da vida no solo, destacando a ação dos

microorganismos, embora não seja indicada pelos PCNs, foi abordada nos livros. Assim como os horizontes, que nos livros são tratados por “camadas” do solo, onde o correto seria “horizontes”, também são abordados.

Os diferentes tipos de solos foram pouco abordados pelos livros, pois aparece apenas no livro 10. Mesmo assim, a classificação dos solos continua sendo um problema, pois os livros deste segmento também adotam apenas a composição dos solos como critério para classificá-los em diferentes tipos.

O uso e ocupação dos solos no ambiente urbano também é pouco abordado nos livros, que dão maior ênfase aos usos e cuidados que devemos ter no meio rural.

O livro 10, que é adotado em quase metade (46,15%) das escolas que oferecem os anos finais do ensino fundamental, mesmo apresentando incorreções, foi justamente o que se destacou na abordagem do tema, seguido pelo livro 12, adotado em outra parcela considerável (38,46%) das escolas.

Em todos os livros dos anos finais do ensino fundamental, ao contrário dos livros dos anos iniciais, são sugeridas atividades práticas, e foram abordados os processos de formação e erosão dos solos. Mesmo assim, nenhum deles sugere atividades de percepção ou observação dos solos no entorno da escola.

A **tabela 9** sintetiza a recomendação da abordagem do tema solos em contida nas diretrizes dos PCNs.

Já os PCNs de Geografia, para os anos finais do ensino fundamental, apontam que para o tema solos deve-se abordar o uso e ocupação dos solos no espaço urbano e rural e as consequências das práticas de manejo utilizadas no solo, bem como os processos de erosão, desertificação, fertilidade, permeabilidade.

Ao analisar os livros, notou-se uma enorme deficiência em relação ao tema solos (**Tabela 10**). Dos conteúdos propostos pelos PCNs apenas a erosão, e o processo de formação (que mesmo não sendo exposto nos PCNs), foram abordados na maioria dos livros, mesmo apresentando erros conceituais.

Segundo os PCNs, nessa etapa do ensino fundamental os solos são abordados junto às formas do relevo, o processo de erosão, por exemplo, em todos os livros é mencionado de forma separada do tema solos.

Tabela 9: Temas de solos nos livros de Ciências para os anos finais de acordo com os PCNs.

	Livro 10/ Nº da pag.	Livro 11/ Nº da pag.	Livro 12/ Nº da pag.	Livro 13/ Nº da pag.
Formação de solos	125	187	64	66
Composição e propriedades	126	188	-	68
Fertilidade	129	-	64	69
Tipos de solo	128	-	-	68
Erosão	138	165	71,72	116
Manejo (rural)	142	-	72	116
Uso/ocupação (Urbano)	-	-	-	-
Atividades práticas	146	184,191	64	70,72,102

(X) Indica que o conteúdo foi abordado

(-) Indica que o conteúdo não foi abordado

Fonte: Dados da pesquisa.**Tabela 10 : Temas de solos nos livros de Geografia para os anos finais de acordo com os PCNs.**

	Livro 14/ Nº da pag.	Livro 15/ Nº da pag.	Livro 16/ Nº da pag.	Livro 17/ Nº da pag.
Uso/ ocupação	-	-	102	-
Erosão	131	106,109	102,112	98,144,145
Desertificação	-	-	105	-
Fertilidade	119	-	-	-
Permeabilidade	119	-	-	-
Irrigação	-	-	-	147
Desmatamento	-	-	-	-
Manejo	-	-	100	145,146
Formação de solos	120	113	101	-

(X) Aborda o tema

(-) Não aborda o tema

Fonte: Dados da pesquisa.

Apenas o Livro 14 sugere uma atividade prática, sendo mais focada para as formas do relevo, estimula os alunos a observarem a paisagem ao redor da escola e também a coleta de materiais encontrados no chão (págs. 142 e 143).

Os Livros 14 e 16 foram os únicos, dentre todos analisados, a citar a questão dos horizontes do solo, mesmo de forma bem modesta sem aprofundar na discussão. O uso e ocupação dos solos no meio urbano e o desmatamento foram completamente ignorados pelos livros. O livro 17 que é o mais utilizado nas escolas de Viçosa/MG, sendo adotado em mais da metade (53,84%) das escolas abordou o tema solos apenas no que diz respeito a erosão, irrigação e manejo, em detrimento a fatores importantes como a formação, uso e ocupação e desmatamento.

De acordo com as diretrizes recomendadas pelos PCNs, confirmada pela análise dos livros didáticos adotadas nas escolas públicas de Viçosa/MG, o tema solos é abordado com maior ênfase pela disciplina de Ciências Naturais e não pela disciplina de Geografia.

Há nesse sentido nos anos finais do ensino fundamental uma sobreposição do tema que é abordado tanto pelas Ciências Naturais quanto pela Geografia, ao mesmo tempo o tema é fragmentado pelas duas áreas.

Porém, na formação do professor de Ciências Naturais, os cursos de na graduação, seja nos cursos de Biologia, Pedagogia ou Normal Superior, geralmente não são oferecidas disciplinas específicas na área de solos. Já os cursos de Geografia que tem obrigatoriamente em sua grade disciplinas de solos, segundo as diretrizes dos PCNs não precisam abordar os solos com muita ênfase.

Nesse aspecto, a formação do professor se torna importante, principalmente no que diz respeito à escolha e utilização do material didático que será adotado na escola por três anos letivos.

Outra questão observada nos livros diz respeito à organização dos conteúdos, tanto nos livros de Ciências Naturais como nos livros de Geografia os conteúdos nem sempre estão organizados em uma sequência que permita ao aluno entender todo o conteúdo como um processo integrado.

Na geografia, por exemplo, os conteúdos de solos muitas vezes são apresentados de maneira separada entre a geologia, geomorfologia e pedologia, já nas ciências naturais logo após os conteúdos de solos são abordados temas como o corpo humano e dessa forma o aluno não consegue enxergar uma relação direta com entre os conteúdos abordados em seu livro didático.

5. CONCLUSÕES

Os livros de Ciências Naturais dos anos iniciais e finais do ensino fundamental, em sua maioria, contemplaram os conteúdos propostos e recomendados para o tema solos pelos PCNs. Já os livros de geografia omitiram conceitos e temas importantes sugeridos pelos PCNs. Dentro da concepção de solos que assumimos, para permitir uma compreensão integrada do tema solos e de seus conteúdos que instrumentalize os estudantes a perceber, analisar e propor soluções para as questões relacionadas ao uso e de gradação dos solos, foram observadas as seguintes questões:

Formação de solos: não há uma conexão (quando trazem nos livros) com a geologia e a geomorfologia, o que seria ideal para o entendimento dos alunos, uma vez que o entendimento da dinâmica da estrutura interna do planeta ajuda na compreensão da formação do planeta e dos materiais que dão origem aos solos, e depois como os processos externos associados às ações antrópicas interferem nas formas do relevo.

Perfil e horizontes: o perfil de solo é essencial para a compreensão do solo na paisagem, porém os seus diferentes horizontes são quase que ignorados nos livros didáticos. E mesmo tratado nos livros pelo termo “camadas” pouca atenção foi dada aos horizontes.

Componentes e propriedades: embora os componentes dos solos sejam abordados nos livros, eles não contemplam outros fatores como a ação da atividade biológica, que são fundamentais na organização do perfil e dos horizontes.

Os livros induzem os estudantes ao erro ao utilizarem apenas a textura dos solos como único parâmetro para classificá-los ou separá-los em diferentes tipos (solos arenosos, argilosos e húmosos), ignorando outros atributos dos solos como cor, estrutura e horizontes. Estas informações equivocadas são transpostas de livro em livro através dos anos, demonstrando falta de atualização do tema pelos autores.

Os solos nos livros didáticos, em sua maioria, são abordados sempre voltados para as atividades agrícolas e pouca atenção é dada aos solos urbanos. Isso acaba contribuindo para a pouca percepção dos alunos aos solos da cidade, aspectos como o uso e ocupação dos solos na cidade são de grande importância para evitar, por exemplo, ocupações em áreas de risco e conseqüentemente tragédias como as que vêm ocorrendo nos últimos anos.

Os livros didáticos não sugerem atividades no entorno da escola, como caminhadas de percepção, coleta e manuseio de amostras, isso seria ideal para os alunos perceberem os solos na paisagem e não ficarem apenas com as informações contidas nos livros.

Organização dos conteúdos: há sobreposição de conteúdos nos anos finais (geografia e ciências), as duas disciplinas trazem conteúdos de solos, que na maioria das vezes são trabalhados de formas distintas pelos professores, o ideal seria a proposição de uma atividade conjunta entre os dois professores.

Os livros didáticos nem sempre organizam os conteúdos de forma a facilitar o aprendizado do aluno. As informações nem sempre são colocadas de forma clara e adequadas a realidade do estudante.

Os organismos residentes nos solos, principalmente a micro e meso fauna, bem como os horizontes dos solos que são essenciais para o entendimento do desenvolvimento dos solos não foram abordados nos livros analisados.

As classes de solos do Brasil, principalmente os Latossolos e Argissolos que juntos representam a maioria dos nossos solos, não são contempladas nem pelos PCNs e nem pelos livros analisados. Mesmo que não se trabalhe as classes de solos com a nomenclatura utilizada pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, é importante mostrar que existem diferentes tipos de solos e que os mesmos variam de acordo com o material de origem ou local de ocorrência, pois da forma com está colocado nos livros o aluno é induzido a pensar que os solos são iguais em todas as regiões do país.

O livro didático não deve ser o único material a ser utilizado pelos professores, isto aponta a necessidade de elaboração de materiais didáticos com conceitos e atividades atualizadas e condizentes com o dia-a-dia dos alunos. Assim, como materiais de apoio aos professores que nem sempre tem uma formação inicial ou continuada a cerca dos temas de solos.

6. BIBLIOGRAFIA

- AMORIM, R.R., MOREAU, A.M.S.S. **Avaliação do conteúdo da ciência do solo em livros didáticos de geografia do ensino médio.** GEO-UERJ - Revista do Departamento de Geografia, n. especial, p. 74-81, 2003. Disponível em:
<http://geografia.igeo.uerj.br/xsbgfa/cdrom/eixo1/1.1/119/119.htm>.
- AUGUSTO, C. A. e SACHUK, M. I. **Competitividade da agricultura orgânica no estado do Paraná.** In: CADERNO DE ADMINISTRAÇÃO. V. 15, N.2, p. 9-18, JUL/DEZ. 2007.
- COSTA, A. A; BORGES, V. C.. Os solos do Cerrado brasileiro em cores, textura e arte. In: ENCUESTRO DE GEOGRAFOS DE AMERICA LATINA, 12., 2009, Montevideu. **Anais...** Montevideu, 2009. Disponível em:
<http://e-gal2009.easyplanners.info/area03/3383_Afonso_da_Costa_Auristela.pdf>. Acesso em: 17 jul 2009.
- _____. Brincar, criar e aprender: a Geografia e o ensino de solos em cores, textura e arte. In: MORAIS, E.M.B de e MORAES, L.B.. **Formação de professores: conteúdos e metodologias no ensino de Geografia.** Goiânia: NEPEG, 2010. p. 137-154.
- COSTA, A. A. da; MESQUITA, N. L. de. **Solos e Ensino: a proposta dos livros didáticos e dos parâmetros curriculares nacionais.** XVI Encontro de Geógrafos Brasileiros. 25 a 31 de julho de 2010. Porto Alegre - RS. Anais.
- BRAIDA, J. A. III Simpósio Brasileiro Sobre Ensino de Solos: a fragmentação do conhecimento e sua superação epistemológica, **Documento Final.** Pato Branco: 1997. 332p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino de primeira à quarta série: ciências naturais.** Brasília: MEC/SEF, 1997a. 136 p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino de quinta a oitava séries: ciências naturais.** Brasília: MEC/SEF, 1998b. 138 p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino de quinta a oitava séries: geografia.** Brasília: MEC/SEF, 1998c. 156p.
- BRIDGES, E. M. & VAN BAREN, J. H. V. **Soil: an overlooked undervalued and vital part of the human environment.** The Environmentalist, v. 17, p. 15-20, 1997.
- CIRINO, F. O. **Sistematização Participativa de Cursos de Capacitação em Solos para Professores da Educação Básica,** 2008. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa.
- COSTA, A. D. **O Ensino de solos no nível fundamental: o caso da Escola Estadual Desembargador Mário Gonçalves de Matos.** Belo Horizonte, 2000. 47 f. Monografia

(Licenciatura Plena em Geografia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências, Departamento de Geografia.

COSTA, A. A. da; MESQUITA, N. L. de. **Solos e Ensino**: proposta dos livros didáticos de geografia e dos parâmetros curriculares nacionais. XVI Encontro de Geógrafos Brasileiros. 25 a 31 de julho de 2010. Porto Alegre – RS. Anais.

CURVELLO, M.A., SANTOS, G.A. **Adequação de conceitos básicos em ciência do solo para aplicação na escola de 1º grau**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 24., Goiânia, 1993. Resumos. Goiânia: SBCS, 1993. v. 3. p. 191-192.

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 dos solo para o ensino de primeiro grau**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25. Viçosa, 1995. Resumos Expandidos. Viçosa: SBCS, UFV, 1995. p. 2174-2175.

DOMINGUEZ, J.; NEGRIN, M. A. **Soil science education: mechanistic vs. holistic paradigm**. In: WORLD CONGRESS OF SOIL SCIENCE, 16., 1998. Montpellier. *Proceedings...* Montpellier, International Union of Soil Sciences, 1998. Symposium 44. Disponível em: <http://natres.psu.ac.th/Link/SoilCongress/en/symt44.htm>

ELTZ, F. L. F; DALMOLIN, R. S. D. II Simpósio Brasileiro Sobre Ensino de Solos: A Construção do Conhecimento, **Documento Final**. Santa Maria: 1996. 321p.

ESTEVAM, T. A; OLIVEIRA, C. V. **As Formas de Abordagem do Ensino do Solo em Livros Didáticos de Geografia Brasileiros direcionados ao Ensino Fundamental e Médio**: Uma análise fundamentada Sob a Epistemologia da Ciência Geográfica. Resumos do XII Encontro de Geógrafos da América Latina - 3 a 7 de abril de 2009 - Montevideu, Uruguai. Disponível em: http://egal2009.easypanners.info/programaExtendido.php?sala_=D%20-%2002&dia_=SABADO_AREAS_1_2_3_4#. Acesso em: 01 ago.2010.

FALCONI, S. **Produção de material didático para o ensino de solos**. Rio Claro, 2004. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

FELTRAN FILHO et al. Livro didático de Geografia: uma análise dos conteúdos da área física. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 1. n.1, p. 80-86, jan-dez 1996.

FONTES, L. E. F; CARDOSO, I. M; CUNHA, C. A. L. I Simpósio Brasileiro Sobre Ensino de Solos: O Ensino de Solos em Questão, **Documento Final**. Viçosa: 1995. 263p.

HATUM, I. S; ZECCHINI, M. V; FUSHIMI, M; NUNES, J. O. R. **Trilhando pelos solos**: aprendizagem e conservação do solo. Disponível em <<http://www.unesp.br/prograd/ENNEP/Trabalhos%20em%20pdf%20%20Encontro%20de%20Ensino/T2.pdf>> . Acesso em: 31 mar.2009.

LIMA, M. R. **O solo no ensino fundamental: Situações e Proposições**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2002.

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> >

LIMA, M. R. V Simpósio Brasileiro de Educação em Solos: Pesquisa e popularização da Educação em Solos, **Livro de Resumos**. Curitiba: 2010. 321p.

MUGGLER, C. C.; SOBRINHO, F. A. P.; CIRINO, F. O.; SANTOS, J. A. A.; COSTA, C.A. **Capacitação de professores do ensino fundamental e médio em conteúdos e métodos em solos e meio ambiente**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2., 2004. Belo Horizonte. *Anais...*, Belo Horizonte: Fórum de Pró Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras, 2004. CD-ROM.

MUGGLER, C. C. ; SOBRINHO, F. A. P. ; MACHADO, Vinícius de Azevedo . **Educação em Solos: Princípios, Teoria e Métodos**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, MG, v. 30, n. 4, p. 733-740, 2006.

MUGGLER, C. C. **O Programa De Educação Em Solos E Meio Ambiente Do Museu De Ciências Da Terra Da Universidade Federal De Viçosa**. I Simpósio De Pesquisa Em Ensino E História De Ciências Da Terra III Simpósio Nacional Sobre Ensino De Geologia No Brasil. Campinas, SP, Anais, p. 275-279, 2007.

MUGGLER, C. C. IV Simpósio Brasileiro Sobre Ensino de Solos: a fragmentação do conhecimento e sua superação epistemológica, **Documento Final**. Piracicaba: 2008.

NEPOMUCENO, A. N; ROSA A. F. da; FERREIRA, J. L; PERSEGONA, B. A. L; SANCHES, J. C. C; COSTA, S. P; BROCA, V. A. **O ensino de solos na geografia – uma conscientização ambiental**. XVI Encontro de Geógrafos Brasileiros. 25 a 31 de julho de 2010. Porto Alegre – RS. Anais.

PINTO, G. A. A. **Avaliação do ensino de solos em livros didáticos na 5ª série do ensino fundamental**. Relatório final do Projeto “Ensinar com Pesquisa” - 2008/2009. Disponível em: <
www.naeg.prg.usp.br/pep07/arquivos/200/RF_GlayceA_MTeresa.pdf>. Acesso em: 04 ago.2009.

RODRIGUES, R., 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., **Diagnóstico do ensino de solos no nível fundamental em escolas da região metropolitana de Curitiba**. In: ENCONTRO DE EXTENSÃO E CULTURA DA UFPR, 2., Curitiba, 2003. Anais. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Pró Reitoria de Extensão e Cultura, 2003. CD-Rom. Disponível em <http://www.escola.agrarias.ufpr.br/texto6.html>

ROMANATTO, M. C. O livro didático: alcances e limites. In: Encontro Paulista de Matemática, 7, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2004. Disponível em: <www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas.../mr19-Mauro.doc>. Acesso em: 04 ago. 2009.

SANTIAGO, A.M. A; GUIMARÃES, H. M. A; PAIXÃO, R. B da; CRISTO, S. S. V de. **O tema solo nos livros didáticos de ciência do 1º e 2º ciclos das escolas públicas do município de Porto Nacional/TO.** Resumos Expandidos do V Simpósio Brasileiro de Educação em Solos - 15 a 17 de abril de 2010 - Curitiba, PR

SANTIAGO, A.M. A; GUIMARÃES, H. M. A; PAIXÃO, R. B da; CRISTO, S. S. V de. **O tema solo nos livros didáticos de ciência do 3º e 4º ciclos das escolas públicas do município de Porto Nacional/TO.** Resumos Expandidos do V Simpósio Brasileiro de Educação em Solos - 15 a 17 de abril de 2010 - Curitiba, PR.

SILVA, C. S. da; FALCÃO, C. L. C; FALCÃO SOBRINHO, J. **O ensino do solo no livro didático de geografia** . Revista Homem, Espaço e Tempo. Centro de Ciências Humanas da Universidade Estadual Vale do Acaraú/UVA. Ano II, número 1, março de 2008.

SOUZA, A. L. V; VEIRA FILHO, N. S; ANDRADE, G. C; SILVA, E. O da; BATISTA FILHO, L. J. **Diagnóstico sobre o estudo de solos nas escolas de Ensino Fundamental (séries iniciais) do município de Santa Inês - Bahia** . XXXII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. 2009 . Fortaleza/CE. Anais

STEFFLER, M; MARTINS, V. M; CUNHA, J. E. **O solo como instrumento de educação ambiental.** XVI Encontro de Geógrafos Brasileiros. 25 a 31 de julho de 2010. Porto Alegre/RS. Anais.

ANEXO I

Caracterização das obras:

Livro 1: Aprendendo Sempre – Ciências 4º Ano

Nº de páginas: 224

Estrutura da obra:

A obra possui 15 módulos (capítulos), distribuídos em 4 unidades, da seguinte forma: Unidade I – Ambiente e seres vivos: Explorar o Pantanal; Cadeias alimentares; Espécies em desaparecimento; Reprodução e desenvolvimento. Unidade II – Água, solo e ser humano: A água no dia-a-dia; Tratando a água; O solo e sua ocupação; Solo e vegetação. Unidade III – Da natureza para o lixo: Recursos naturais; O sal e a água; Os metais; Lixo e reciclagem. Unidade IV – Invenções, eletricidade e consumo: Máquinas e energia; Instalações elétricas; Consumo de energia elétrica.

Livro 2: Asas para voar - Ciências 4º Ano

Nº de páginas: 184

Estrutura da obra:

A obra possui 2 unidades, organizadas da seguinte forma:

Unidade 1 – Terra, onde viver: Quem sou e onde moro; Materiais: uso e propriedades; Transformação de materiais; Verde que te quero verde; Animais... onde estão?; A vida de fungos e microrganismos; Onde a vida se desenvolve. Unidade 2 – As riquezas da Terra: A Terra e seus recursos; Lixo, um problema com solução

Livro 3: Caracol - Ciências 5º Ano

Nº de páginas: 152

Estrutura da obra:

A obra possui 8 capítulos, distribuídos seguinte forma: Universo, o ambiente maior; O Sistema Solar; Orientando-se na Terra; A Terra por dentro e por fora; Terra, um planeta muito especial; Recursos naturais; A energia do dia a dia; Alterando ambientes.

Livro 4: Brasiliana - Ciências para Você 4º Ano

Nº de páginas: 200

Estrutura da obra:

A obra possui 4 unidades, organizadas da seguinte forma:

Materiais que nos cercam; As formas de energia; A energia nos organismos; Uma viagem pelo corpo.

Livro 5: Ler o Mundo – Ciências 5º Ano

Nº de páginas: 168

Estrutura da obra:

A obra possui 4 capítulos, distribuídos da seguinte forma:

1 - Ciência e tecnologia na vida das pessoas; 2 - Terra: planeta vida; 3 - Conversa de corpo; 4 - Questões ambientais e a vida no planeta.

Livro 6: Porta Aberta – Ciências - 4º Ano

Nº de páginas: 160

Estrutura da obra:

A obra possui 9 unidades, distribuídos da seguinte forma:

I – Alimentação – Biologia; II - Composição e Propriedades da Água – Física; III – Cuidados com o Solo – Geologia; IV – As Características da Atmosfera Terrestre – Física/ Ecologia; V – Classificação dos Vertebrados e Invertebrados – Biologia; VI – Funções Vitais da Plantas – Biologia; VII – Relações Alimentares dos Seres Vivos – Biologia; VIII – Tratamento do Lixo – Ecologia; IX – Investigando o Passado – Geologia/Biologia.

Livro 7: Porta Aberta – Ciências - 5º Ano

Nº de páginas: 176

Estrutura da obra:

A obra possui 9 unidades, distribuídos da seguinte forma:

I – Que Direção Seguir – Geologia/Astronomia; II – Cuidando da Água – Ecologia; III – O Solo e a Produção de Alimentos – Ecologia; IV – Ar Poluído: a Terra em Perigo – Ecologia; V – Os Seres Vivos e suas Relações com o Ambiente – Biologia/Ecologia; VI – Nosso Corpo:

Organização e Funcionamento – Biologia; VII – Corpo Humano: Regulação, Reprodução e Manutenção da saúde – Biologia; VIII – Tipos de Energia – Física; IX – Energia Elétrica – Física.

Livro 8: Projeto Conviver – Ciências 5º Ano

Nº de páginas: 144

Estrutura da obra:

A obra possui 4 unidades, distribuídas da seguinte forma:

Unidade I - Reconhecer a existência do ar: Onde está o ar?, O ar em movimento, A ação do vento na natureza, O som se propaga pelo ar, O ar garante a vida; Unidade II Reconstruindo o passado da Terra: A superfície da Terra, Vestígios de um passado distante, O ambiente das cavernas; Unidade III - Dar origem a descendentes, A reprodução das plantas, A reprodução dos animais, Do bebê à fase adulta, Os sistemas genitais; Unidade IV – Saberes populares de desenvolvimento de novas técnicas: De olho no céu, O uso das cores da natureza, Conhecendo plantas medicinais, A energia no cotidiano.

Livro 9: Pitangá – Ciências – 5º Ano

Nº de páginas: 152

Estrutura da obra:

A obra possui 9 unidades distribuídas da seguinte forma:

Conhecendo o Solo; O Sistema Solar; Convivência Entre os Seres Vivos; A Floresta Amazônica e a Mata Atlântica; O Cerrado, a Caatinga e Outros Biomas; A Reprodução Humana; As Percepções e as Ações Humanas; Os Órgãos dos Sentidos e o Mundo que nos Rodeia; Formas e Usos da Energia

Livro 10: Ciências - O Meio Ambiente 6º Ano

Nº de páginas: 256

Estrutura da obra:

A obra possui 23 capítulos, distribuídos em 6 unidades da seguinte forma:

Unidade I – Os seres vivos e o ambiente: Quanta vida na Terra; Onde a vida acontece; A transferência de energia e de matéria num ecossistema; As relações entre os seres vivos; A

distribuição da vida na biosfera; Biomas brasileiros; O ser humano e o ambiente. Unidade II – A terra por dentro e por fora: Da superfície ao centro da Terra; As rochas; Minérios e Jazidas; O solo: piso, pátria e pão; Preservando o solo. Unidade III – A água no ambiente: A água e a vida; A água e seus estados físicos; Tratamento de água e esgoto para todos. Unidade IV – O ar e o ambiente: Atmosfera: a camada gasosa que envolve a Terra; A composição do ar; Propriedades do ar; A previsão do tempo. Unidade V – Desequilíbrios ambientais: A poluição ambiental; Lixo: problemas e soluções. Unidade VI – Universo – o ambiente maior: Universo: galáxias, estrelas, planetas, satélites...; O sistema solar.

Livro 11: Ciências BJ – Edição Revista e Ampliada 6º Ano

Nº de páginas: 224

Estrutura da obra:

A obra possui 5 capítulos, distribuídos em 2 unidades da seguinte forma:

Unidade I – Planeta Terra e Universo: O planeta Terra; O Universo. Unidade II – Água, Atmosfera e Solo: Água; Atmosfera; A terra em que pisamos.

Livro 12: Ciências Naturais – Aprendendo com o Cotidiano 6º Ano

Nº de páginas: 287

Estrutura da obra:

A obra possui 19 capítulos, distribuídos em 4 unidades da seguinte forma:

Unidade I – *Vida e Ambiente*: Fatores vivos e Fatores não vivos presentes nos ambientes; Produtores e consumidores; Produtores; Decompositores; O solo. Unidade II – *Ser Humano e Saúde*: Alimentos; A água – bem precioso; Contaminação da água; Vivendo nas cidades; Lixo e qualidade de vida; Reaproveitando o lixo; A vida é a melhor opção. Unidade III – *Terra e Universo*: Dia e noite – regularidades da natureza; Propriedades do ar; Principais gases que compõem o ar; O arco-íris; o Caminho da água na natureza. Unidade IV – *Tecnologia e Sociedade*: Geladeiras, chaminés e balões de ar quente; Previsão do tempo; Conservação dos alimentos.

Livro 13: Ciências, Natureza & Cotidiano 6º Ano

Nº de páginas: 240

Estrutura da obra:

A obra possui 20 capítulos, distribuídos em 4 unidades da seguinte forma:

Unidade I – Água e ambiente: A importância da água; Propriedades da água; A água e seu tratamento; A água na agricultura; Água, máquinas e trabalho humano. *Unidade II – Solo e vida:* Origem e transformação do solo; As rochas; Minerais: propriedades, uso e futuro; Os seres vivos e a modificação do solo; Preservação ambiental: a questão do solo. *Unidade III – Ar e tecnologia:* Propriedades do ar; Circulação do ar; A atmosfera terrestre; A composição do ar; O ar, o voo e o transporte dos seres vivos; Poluição e contaminação ambiental. *Unidade IV – Terra e Universo:* Localização e orientação; Dia e noite; As estações do ano; O movimento dos corpos celestes e as medidas de tempo.

Livro 14: Geografia Crítica 6º Ano

Nº de páginas: 232

Estrutura da obra:

A obra possui 15 capítulos, distribuídos em 5 unidades da seguinte forma:

Unidade I - Paisagem, lugar e espaço geográfico: As paisagens do mundo; Lugar e espaço geográfico. *Unidade II - Rumos, coordenadas, mapas:* Espaço geográfico: orientação; Espaço geográfico: localização; Espaço geográfico: representação. *Unidade III - A Terra é assim:* A Terra no universo; A Terra: formas e movimentos; A Terra e sua superfície. *Unidade IV - As esferas da Terra:* Litosfera, solo e relevo; Litosfera: as formas do relevo; Atmosfera: tempo e clima; Hidrosfera: a água na Terra; Biosfera: a esfera da vida. *Unidade V - Alerta global:* Um planeta vivo; S.O.S. planeta.

Livro 15: Geografia Espaço e Vivência 6º Ano

Nº de páginas: 208

Estrutura da obra:

A obra possui 16 capítulos, distribuídos em 5 unidades da seguinte forma:

Unidade I – Geografia Ciência do Espaço: O lugar, as paisagens e o espaço geográfico; Os espaços da produção; Os espaços da circulação e do consumo; A representação das paisagens e

do espaço geográfico. Unidade II – Planeta Terra: A Terra e o Universo; Os movimentos da Terra; Orientação e localização na Terra; Terra, planeta da vida; Unidade III – Dinâmica do Relevo e as Paisagens Terrestres: O relevo e suas formas; A formação e a transformação do relevo; Os recursos da litosfera e sua importância para a sociedade. Unidade IV – Ação das Águas e as Paisagens da Terra: As águas continentais; As águas oceânicas. Unidade V – O Tempo, o Clima e as Paisagens Terrestres: Mudanças do tempo; Tipos de clima; Poluição atmosférica e clima.

Livro 16: Para Viver Juntos - Geografia 6º Ano

Nº de páginas: 224

Estrutura da obra:

A obra aborda 24 temas, distribuídos em 9 capítulos da seguinte forma:

Capítulo I – Paisagem e Lugar: Paisagem; Lugar e espaço vivido. Capítulo II – Orientação e Localização: Orientação; Localização. Capítulo III – Interpretação Cartográfica: Aprendendo a ler um mapa; Representações cartográficas. Capítulo IV – O Planeta Terra: A Terra no sistema solar; Os principais movimentos da Terra. Capítulo V – A Crosta Terrestre: O planeta Terra; Combustíveis fósseis; Os solos. Capítulo VI – Formação e Modelagem do Relevo Terrestre: Agentes externos; Agentes internos: as placas tectônicas; Agentes internos: vulcões e abalos sísmicos; As unidades do relevo. Capítulo VII – A Hidrosfera Terrestre: A água na Terra; O uso das águas oceânicas; As águas continentais. Capítulo VIII – A Atmosfera Terrestre: A atmosfera; Elementos atmosféricos; Dinâmicas climáticas; Poluição atmosférica e suas consequências. Capítulo IX – A Biosfera – A composição da biosfera; A atuação humana na dinâmica da natureza.

Livro 17: Araribá Geografia - 6º Ano

Nº de páginas: 216

Estrutura da obra:

A obra possui 32 temas, distribuídos em 8 unidades, da seguinte forma:

Unidade I – A Geografia e a Compreensão do Mundo: Paisagem, espaço e lugar; O trabalho e a transformação do espaço geográfico; Orientação no espaço geográfico; Localização no espaço

geográfico. Unidade II – O Planeta Terra: Apresentando o planeta Terra; A origem da Terra; Como se formam os continentes da Terra; A Terra em movimento: as placas tectônicas. Unidade III – Os Continentes, as Ilhas e os Oceanos: Os continentes; As ilhas; Os oceanos e os mares; A água nos continentes. Unidade IV – Relevo e Hidrografia: As principais formas do relevo terrestre; Os processos de formação e transformação do relevo; O relevo brasileiro; Os rios e as bacias hidrográficas do Brasil. Unidade V – Clima e Vegetação: O clima; Os climas da Terra e do Brasil; As grandes paisagens vegetais da Terra; A vegetação brasileira. Unidade VI – O Campo e a Cidade: O espaço rural e suas paisagens; Problemas ambientais no campo; O espaço urbano e suas paisagens; Os principais problemas urbanos. Unidade VII – Extrativismo e Agropecuária: Recursos naturais e atividades econômicas; O extrativismo; A agricultura; A pecuária. Unidade VIII – Indústria, Comércio e Prestação de Serviços: Do artesanato ao robô; Tipos de indústria; O comércio; A prestação de serviços.