

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANA

CAMPUS DOIS VIZINHOS

CURSO DE AGRONOMIA

DAIANE CRISTINA ZANELATO

**EDUCAÇÃO EM SOLOS NO ENSINO FUNDAMENTAL DE
ESCOLAS PÚBLICAS DE DOIS VIZINHOS - PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2015

DAIANE CRISTINA ZANELATO

**EDUCAÇÃO EM SOLOS NO ENSINO FUNDAMENTAL DE ESCOLAS
PÚBLICAS DE DOIS VIZINHOS - PR**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, do Curso Superior em Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Dois Vizinhos, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientadora: Prof^a. Dra. Elisandra Pocojeski

Co-orientadora: : Prof^a. Dra. Mara Luciane Kovalski

Dois Vizinhos

2015

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, por me acompanhar nos momentos de dificuldade e também de alegria, por acalmar meu coração nos momentos mais conturbados, e por proporcionar que este momento tão esperado chegasse.

Aos meus pais, Silvania e Sérgio, por sempre apoiarem todas as minhas decisões, e me ajudarem durante toda minha vida e durante a graduação. Por acreditarem junto comigo na construção deste sonho. A eles todo meu amor e minha admiração. Ao meu irmão, Sergio Gabriel, que nos deu o ar de sua graça após meus 23 anos de idade, por me ensinar o quão importante é ter alguém em quem confiar e amar, pois não imaginava como um amor de irmão poderia ser tão forte.

Aos meus avós, Hilário Zanellato e Maria S. Zanellato, Virginia e Elias Molin, que com certeza são os grandes inspiradores para que eu escolhesse essa profissão para minha vida. Foi no amor deles pela terra, pelas plantas e pela vida no campo que me mostraram como essa profissão é maravilhosa, por acompanhar todos esses processos, meu Muito Obrigado por serem tão amáveis e os melhores avós de todos seja pela ajuda durante a graduação, pela ajuda para coletar as plantas ou os insetos para as disciplinas, e também pela preocupação e carinho durante todo o tempo. Em especial, o meu avô Elias, que infelizmente nos deixou há alguns meses, pois ainda lembro, de como juntos imaginávamos como iríamos comemorar o dia em que chegasse a minha formatura. Porém, Deus o quis mais perto antes que esse dia tão esperado chegasse, mas com certeza estaremos juntos, no pensamento e no coração. Pois foi vendo você que eu aprendi a lutar por mais difícil que sejam as circunstâncias a ter fé e nunca perder a esperança.

Ao meu namorado Marcelo, pela caminhada de muitos anos, por suportar os momentos de stress e angústia e por segurar firme a minha mão, sempre me incentivando, guiando e me acalmando em todos os momentos, não poderia ser alguém diferente de você pra estar ao meu lado. E também a sua família por me apoiar e me cuidar muitas vezes que precisei. A minha afilhada Laura, e meu sobrinho Pedro, por encherem meu coração de amor, e alegrarem a minha vida.

A minha orientadora Elisandra, por todos os ensinamentos não somente na elaboração desse trabalho, mas também durante os anos de aula e trabalho, uma mulher com uma força incrível que nunca mediu esforços para atender os meus

anseios e para que o trabalho fosse realizado da melhor maneira possível. E também a minha co-orientadora Mara, por nos mostrar o caminho de assuntos tão desconhecidos.

Aos meus colegas, do grupo de pesquisa em Pedologia, denominados bolsistas da profe Elis, por acompanhar e ajudar durante este trabalho, nos momentos de pesquisa, de estudo e em tantos momentos. Com certeza ajuda de vocês foi extremamente válida, levarei todos sempre em meu coração.

A todos os meus familiares tios, tias primas e primos, por sempre se preocuparem comigo, e acompanharem toda essa caminhada, cada um da sua maneira, também fazem parte desta conquista.

Aos meus amigos, amigas que são muitos, compadres e comadres, por me alegrarem nos momentos difíceis, por entenderem muitas vezes a minha falta, e por estarem ao meu lado sempre que precisei.

Aos colegas de graduação, pelo companheirismo, por aprender olhando a cada um, lembrarei do jeitinho de cada um para sempre.

Aos colégios, diretores, professores e alunos participantes deste trabalho, pela compreensão e ajuda, pois sem vocês não teria como concretizar tudo isso. Obrigada pela confiança e por me proporcionar momentos incríveis na sala de aula.

Meus Agradecimentos também a UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), pela concessão de bolsa para auxílio no desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Ao fim, com os olhos cheios de lágrimas, mas feliz por ter vocês todos ao meu lado. Muito Obrigada a todos.



Ministério da Educação

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Campus Dois Vizinhos

Diretoria de Graduação e Educação Profissional

Coordenação do Curso de Agronomia



TERMO DE APROVAÇÃO

EDUCAÇÃO EM SOLOS NO ENSINO FUNDAMENTAL DE ESCOLAS PÚBLICAS DE DOIS VIZINHOS –PR

por

DAIANE CRISTINA ZANELATO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) ou esta Monografia ou esta Dissertação foi apresentado(a) em _____ de _____ de _____ como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Elisandra Pocojeski
Prof.(a) Orientador(a)

Carlos Alberto Casali
Membro titular

Rosangela M. Boeno
Membro titular

Angelica S. Mendes
Responsável pelos Trabalhos
de Conclusão de Curso

Laercio Sartor
Coordenador(a) do Curso
UTFPR – Dois Vizinhos

RESUMO

ZANELATO, Daiane Cristina. Educação em solos no ensino fundamental de escolas públicas de Dois Vizinhos – PR. 2015. 93 Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Agronomia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos. 2015.

No ambiente, o solo é um dos elementos de maior complexidade e a falta de compressão do ser humano tem promovido o uso e manejo inadequados, levando a poluição e a degradação desse recurso natural de importância essencial para a vida. Uma das maneiras de abordar o assunto no cotidiano com o intuito de minimizar o problema é trabalhar essa temática nas Escolas de Ensino básico, nos conteúdos programáticos de Educação ambiental, na tentativa de informar, sensibilizar e conscientizar os alunos sobre os problemas ambientais relacionados ao mau uso do solo. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo fazer um levantamento de como o ensino de solos está sendo trabalhado nas escolas públicas de Ensino Fundamental, no Colégio Estadual Dois Vizinhos e Colégio Estadual Monteiro Lobato, no município de Dois Vizinhos - PR. O desenvolvimento deste projeto consistiu na avaliação do livro didático utilizado pelas escolas, entrevista com o(a) professor(a) de Ciências das escolas, questionário de avaliação dos alunos e atividade teórico-prática de um conteúdo demandado pelo(a) professor(a). O projeto, os questionários e os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foram aprovados pelo Comitê de Ética. Para os professores de Ciências, do 6º ano do Ensino Fundamental, foi avaliada a experiência de cada um destes sobre o tema solo e o nível de conhecimento que possuem para abordar este tema em sala de aula, participando da pesquisa dois professores. O questionário aplicado aos alunos do 6º ano de ambas as escolas consistiu em avaliar o conhecimento que possuem sobre solos, analisando as respostas através do método de Análise de Conteúdo (Bardin 2011) para as questões descritivas e, resultados em porcentagem de acerto, para as questões optativas e responderam ao questionário 37 alunos. O livro didático constitui na avaliação dos conteúdos apresentados sobre solos, verificando se são abordados todos os assuntos que são recomendados pelos PCN'S (Parâmetros Curriculares Nacionais) da disciplina de Ciências e se os livros apresentam erros ou linguagens mal apresentadas. Os resultados demonstram que os alunos possuem dificuldade em algumas questões mais pontuais do questionário, principalmente as ligadas à erosão e apresentam conhecimento da importância do solo para sobrevivência dos seres vivos. Quanto ao questionário dos professores, ambos consideram que o livro didático apenas contempla o conteúdo de solos, também são interessados em participar de um curso de formação continuada sobre solos e de acordo com sua formação e experiência não encontram dificuldade em abordar nenhum assunto relacionado a solos em sala de aula.

Palavras-chave: Educação ambiental. Ensino de solos. Livro didático. Formação de professores

ABSTRACT

ZANELATO, Daiane Cristina. Soil education in primary education in public school in Dois Vizinhos - PR. 2015 93 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Agronomia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos. 2015.

At the environment, the soil is one of the more complex elements and the lack of human compression has promoted the use and inadequate management, leading to pollution and degradation of this natural resource of essential importance for life. One way to approach the subject in everyday in order to minimize the problem is to work this theme in basic education schools, the contents programmatic of environmental education in an attempt to inform, sensitize and educate students about environmental problems related to bad use of the soil. Thus, this study aims to survey the teaching a soils is being worked in the public elementary schools, in State College elementary school Dois Vizinhos and Colégio Estadual Monteiro Lobato end Colégio Estadual de Dois Vizinhos. The development of this project is the evaluation of textbooks used by schools, interview with (a) teacher (a) Science of schools, evaluation questionnaire of students and theoretical and practical activity of content demanded by (a) teacher (the). The project, questionnaires and Terms of Informed Consent (IC) were approved by the Ethics Committee. For science teachers, the sixth year of elementary school, It was assessed the experience of each of these on the ground subject and the level of knowledge they have to this approach in the classroom by participating in the research two teachers. The questionnaire administered to students in 6th year of both schools was to assess their knowledge about soils, analyzing the responses through the content analysis method (Bardin 2011) for descriptive questions and results in percentage of hit for the optional questions and answered the questionnaire 37 students. The textbook is the assessment of the contents presented on soils, checking that are covered all subjects that are recommended by PCN'S (National Curriculum Parameters) the discipline of Sciences and the books have errors or poorly presented languages. The results show that students have difficulty in some more pointed questions of the questionnaire, mainly related to erosion and have knowledge of the importance of soil for survival of living beings. As regards the questionnaire teachers, both consider that the textbook only includes the contents of soils, they are also interested in participating in a continuing education course on soil and in accordance with their training and experience will not find it difficult to address any matter related to soil in the classroom.

Keywords: Environmental education. Teaching soils. Textbook. Teacher training

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
2 OBJETIVOS	6
2.1 OBJETIVO GERAL	6
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
3 REFERENCIAL TEÓRICO	7
3.1 SOLO	7
3.2 EDUCAÇÃO EM SOLOS	11
3.3 O SOLO NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES	15
3.4 LIVROS DIDÁTICOS E OS PCNS	18
4 METODOLOGIA.....	21
4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS ESCOLAS	21
4.2 AVALIAÇÃO DOS CONTEÚDOS DOS LIVROS DIDÁTICOS	21
4.3 QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES E ALUNOS	22
4.4 PROPOSTA DE ATIVIDADE DIDÁTICA.....	23
5.1 ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO UTILIZADO PELOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO 6º ANO, NAS ESCOLAS PARTICIPANTES DESTA PESQUISA	27
5.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO RESPONDIDO PELOS ALUNOS.....	44
5.2.1 ANÁLISE COLÉGIO ESTADUAL MONTEIRO LOBATO E COLÉGIO ESTADUAL DOIS VIZINHOS.....	44
5.3 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DO PROFESSOR.....	51
5.4 PROPOSTA DE ATIVIDADE DIDÁTICA.....	54
6 CONCLUSOES	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
APÊNDICES.....	66

1 INTRODUÇÃO

Historicamente o solo tem sido estudado e interpretado diferentemente à medida que os conhecimentos sobre sua complexidade evoluíram. No desenvolvimento da Ciência do Solo destacam-se alguns conceitos que contribuíram significativamente para seu entendimento: solo como meio para desenvolvimento das plantas, como produto de alteração das rochas e como um corpo natural organizado (GIASSON, 2010).

Para a humanidade, os solos constituem um dos bens mais valiosos e merecedores de proteção, para isso é necessário um conhecimento adequado de suas propriedades, funções e potencialidade (KAMPF, CURI 2012). Porém, muitas vezes não é reconhecida a sua real importância, sendo desvalorizado em relação ao seu papel essencial para a vida e sua abordagem ocorre meramente no cotidiano das pessoas.

Uma das formas de contribuir para o entendimento e a funcionalidade do solo é através da educação, uma ferramenta capaz de fomentar e orientar perante a correta utilização e conservação do solo, mas infelizmente observamos na grande maioria das vezes que este é um assunto abordado de forma sucinta no ambiente escolar de ensino básico.

Diante da problemática que envolve o uso do solo, o processo educativo pode contribuir para a superação do quadro atual de degradação do solo, sendo necessário que a escola, enquanto instituição esteja preparada para incorporar a temática ambiental de forma coerente, além de ser lugar mais adequado para trabalhar a relação homem-ambiente-sociedade, sendo um espaço adequado para formar um homem novo, crítico e criativo (JESUS et al., 2008).

Neste sentido, a Educação em Solos busca sensibilizar as pessoas para importância do solo em sua vida. Nesse processo educativo, o solo é entendido como componente essencial do meio ambiente, essencial à vida, que deve ser conservado e protegido da degradação. Além disso, a Educação em Solos é uma ferramenta para sensibilizar as pessoas em relação aos problemas do uso, da ocupação e da conservação destes (MUGGLER et al., 2006).

Como o tema solo é um assunto complexo os professores devem buscar alternativas passíveis de compreensão de todos os alunos. Muitas vezes, uma das dificuldades encontrada é pela sua própria formação como docente, pois em vários cursos de Ciências biológicas que corresponde com uma das disciplinas que mais abrangem o tema, as ementas não ofertam disciplinas ligadas ou ofertam de maneira muito restrita.

Aliado a dificuldade encontrada por muitos professores em ministrar os conteúdos relacionados a solos estão os erros nos livros didáticos que muitas vezes apresentam equívocos, conteúdos em desacordo com a realidade e sem conexão com os Parâmetros Curriculares Nacionais, dificultando aos alunos a compreensão dos conceitos e linguagens utilizadas e conseqüentemente, dificultando a aprendizagem.

Diante dessa dificuldade o professor recebe uma grande responsabilidade para ministrar as aulas e repassar o conteúdo aos alunos quando seu único recurso é o acesso ao livro didático, sendo necessário encontrar a melhor forma para construir a aprendizagem e trabalhar os conteúdos referentes ao solo.

É necessário que os professores motivem os alunos e busquem alternativas que facilitem o processo de ensino aprendizagem, seja seguindo as premissas dos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais), dos exemplos dos livros didáticos, e que também discutam as vivências, para que o desenvolvimento da educação em solos se torne um agente transformador de atitudes, construindo conhecimentos e percebendo a relação do solo com o ambiente e da importância deste na vida do ser humano despertando então a conscientização ambiental e a busca por soluções.

A partir da situação descrita e da falta de informação sobre como o tema está sendo trabalhado nas escolas públicas de Dois Vizinhos, este trabalho será desenvolvido com o intuito de responder a algumas perguntas: Como a educação em solos está sendo incluída no processo de ensino-aprendizagem nas escolas? O conteúdo está sendo incluído no planejamento escolar? Como os livros didáticos utilizados pelas escolas estão abordando o tema? E os professores, estão preparados para ministrarem suas aulas de acordo com o tema proposto pelos PCN'S?

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo deste projeto foi avaliar como o tema Solos é trabalhado nas escolas Estaduais Monteiro Lobato e Escola Estadual Dois Vizinhos, no município de Dois Vizinhos – PR.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar o conteúdo sobre solos dos livros didáticos utilizados pelas duas Escolas vinculadas a este projeto;
- Aplicar um questionário para identificar o nível de conhecimento que os professores possuem e nível de detalhamento que abordam o tema em suas aulas;
- Aplicar um questionário para identificar o nível de conhecimento que os alunos possuem sobre o tema;
- Propor uma atividade alternativa (demandada pelo professor) para explorar o tema solos, através de atividades práticas e/ou teóricas que contribuam para a aprendizagem dos alunos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 SOLO

O solo é um componente fundamental do ecossistema terrestre, por ser principal substrato utilizado pelas plantas para o seu crescimento e disseminação, fornece às raízes fatores de crescimento como suporte, água, oxigênio e nutrientes. Portanto, o estudo científico do solo, a aquisição e disseminação de informações sobre o papel que ele exerce e sua importância na vida do homem são condições primordiais para sua proteção e conservação e a garantia da manutenção de um ambiente sadio e sustentável (LIMA, 2007).

Para salientar a importância do solo, sem enfatizar todos os outros processos em que ele está envolvido na natureza e das diversas e cruciais funções que ele desempenha, apenas focando no pensamento que muito ser humano formula sobre o que o solo pode fornecê-lo, como os alimentos para suprir uma necessidade básica e/ou para a construção das moradias.

Em relação há esses dois quesitos tão importantes a nossa sobrevivência, ainda não conseguimos nos conscientizar e muitas vezes colocar em prática a ação da conservação e proteção do solo, pois é essencial mantê-lo apto para suprir nossas necessidades e para que as próximas gerações também possam retirar seus recursos desse bem tão importante.

O solo é um dos bens que a natureza proporcionou ao homem, segundo MUGGLER et al., 2006 a relação do homem com a natureza nas sociedades modernas ocorre a partir da concepção da natureza como dádiva: a natureza é provedora e encontra-se disponível para o usufruto da humanidade. Em uma perspectiva histórica, a relação com a natureza, baseada nessa concepção, promoveu a degradação dos recursos naturais em uma escala suportável, até o advento da Revolução Industrial, que introduz um modelo de produção baseado no uso intensivo de energia fóssil, na superexploração dos recursos naturais e no uso do ar, água e solo como depósito de rejeitos.

Assim, devemos perceber que este recurso que possui um fator de renovação lenta necessita que a população seja consciente sobre a melhor maneira de ocupá-lo e manejá-lo.

Quando o assunto é solo nos deparamos também com uma problemática em torno da conservação do solo que tem sido na maioria dos casos, negligenciada pelas pessoas. A consequência dessa negligência é o crescimento contínuo dos problemas ambientais ligados à sua degradação (MUGGLER et al., 2006).

Devido à importância deste recurso natural que é o solo é necessário entender que ele também é passível a diversas formas e fatores de degradação, onde observamos que o ser humano é um dos principais fatores através de suas ações que vem promovendo uma degradação desenfreada do solo, devido a sua atitude de não pensar em quais serão as consequências e sem consciência para observar a importância desse recurso em suas vidas o que contribui para o agravamento e aceleração desse problema.

Dentre os fatores que contribuem para a degradação do solo podemos elencar alguns como: mau uso ou ocupação desordenada, problemas como erosão atrelados a perda de nutrientes e de matéria orgânica devido à ação do vento e da chuva em solo desprovido de cobertura vegetal e que também tem como consequência o assoreamento dos rios através do carregamento das partículas, gerando problemas também com qualidade da água e enchentes, problemas com arenização, compactação, queimadas que reduzem a fertilidade, contaminação por resíduos de agrotóxicos e metais pesados que são problemas que acarretam na qualidade do ambiente que compõe o solo.

Os problemas relacionados ao solo são expostos tanto ao meio rural como ao urbano. Quando associamos o solo a sua exploração no meio rural o atrelamos principalmente aos problemas de erosão e chegamos a pensar que o que acontece no meio rural não irá influenciar no meio urbano, mas, os sistemas de manejo na agricultura que contribuem com a erosão que vão carregar as partículas de solo e nutrientes até o rio e influenciará na qualidade da água de quem também a consome na cidade, pois o rio pode ser o que é utilizado para abastecimento de água para a

cidade, ou essas partículas são carregadas por outros rios que vêm a desembocar no rio principal.

Para o meio urbano nos deparamos com a ocupação desordenada das cidades que à medida que vão crescendo aumentam o número de construção de moradias em locais indevidos como as encostas dos morros que são locais susceptíveis a ocorrência de deslizamentos.

São muitas as cidades que se deparam com esse problema, onde a população fixa suas moradias nesses locais devido à falta de fiscalização.

É por isso que observamos nos últimos anos, principalmente através das mídias, muitos problemas relacionados às recentes tragédias ocorridas no Brasil referentes a deslizamentos de morros e encostas como na região Serrana do Rio de Janeiro e no do Morro do Bumba em Niterói/RJ e também em Santa Catarina.

Em reportagem apresentada pelo Site Terra sobre os deslizamentos que marcaram o país nos últimos anos, encontramos a figura 1 que refere-se a um deslizamento ocorrido no morro do Bumba no Rio de Janeiro em 2010 e a figura 2 que refere-se a um deslizamento em São Bernardo do Campo – SP, também em 2010.



Figura 1 - Em abril de 2010, 56 pessoas morreram em deslizamento no morro do Bumba, em Niterói. O temporal, considerado o pior na região metropolitana do Rio de Janeiro desde 1967, deixou a capital fluminense debaixo d'água, causando o transbordamento da lagoa Rodrigo de Freitas. O total de mortos chegou a 257 em todo o Estado.
Foto: EFE / Site Terra



Figura 2 - Em janeiro de 2010, uma menina de 12 anos morreu após um deslizamento na vila São José, em São Bernardo do Campo, no ABC paulista.

Foto: Adriano Lima / Futura Press

Nas figuras 1 e 2 podemos perceber visualmente que as construções se encontram em morros com declividade, fator que contribui juntamente com a chuva forte e ao não escoamento ou infiltração desta água no solo devido a grandes áreas com pavimentação, para que ocorram esses deslizamentos que acabam levando também a vida das pessoas.

É necessário que os órgãos fiscalizadores estejam operantes para resolver essa situação que coloca a vida de tantas pessoas em risco nas áreas já ocupadas e que através de acordos sejam retirados esses moradores, e que evitem o retorno e a abertura de novas áreas susceptíveis, planejando adequadamente as novas infraestruturas construídas.

Os problemas com erosão, deslizamentos e inundações necessitam ser revistos, pois o solo é um recurso que possui uma renovação lenta e manejá-lo e ocupá-lo da maneira correta é importante para que esses tipos de problemas sejam evitados, pois a urbanização está em constante expansão no Brasil e o uso inadequado do solo corresponde há falta de planejamento de ocupação humana e da falta de conhecimento de como a população deve usar este recurso.

Para melhor ocupar e manejar os solos, são necessárias que informações teóricas e práticas sobre a estrutura e o funcionamento dos solos nas paisagens, sejam repassadas á população (CAMARGO, 1998).

Atualmente muitas dessas informações podem estar disponíveis em diversos meios de busca e acesso, afinal, estamos vivendo em mundo definido como globalizado com muitas possibilidades de troca de informações.

Mas há um meio em que essa informação é repassada e entendida da melhor maneira, que é a educação, que possibilita através de um esclarecimento dessas informações e da troca de experiências entre os dois principais agentes envolvidos que são o aluno e o educador.

A educação corresponde a um bem que ninguém pode retirar de nós e que nos fornece o conhecimento para que diante dessa deficiência da maioria das pessoas frente ao solo, a educação se faz ainda mais necessária, no sentido de se promover uma mudança de valores e atitudes. Isto se conquista por meio da realização de trabalhos que buscam ampliar a percepção do solo como um componente essencial do meio natural e humano (MUGGLER et al., 2006).

Portanto, sendo a educação um meio formador e transformador de opiniões, expressar aos alunos a importância do solo para a vida, é uma das formas de contribuir para que a consciência da proteção e da conservação do solo sejam assimiladas e praticadas.

3.2 EDUCAÇÃO EM SOLOS

Diante da emergência dos temas que tangem os problemas ambientais, há uma carência de atenção referente à degradação do solo, que é um componente essencial do meio ambiente e, portanto, à vida, e tem seu estudo pouco valorizado perante o ensino básico e aos outros elementos naturais como a água e o ar (FRASSON, WERLANG, 2010), portanto, abordar assuntos relacionados ao solo é de extrema importância.

A educação em solos corresponde a um dos ramos da educação ambiental, por isso se faz necessário que ela esteja inserida nos conteúdos programáticos das escolas.

Diante da importância ambiental e agrícola do solo, é fundamental incorporar essa discussão nos níveis de ensino fundamental e médio, despertando nos

professores e educandos a conscientização a partir do conhecimento de conceitos básicos sobre o mesmo. Esta ação, que por si só não resolve o problema, pode, no entanto, contribuir para a reversão da negligência em relação a este recurso natural (LIMA, 2005).

Para que a educação alcance seus objetivos, o processo de formação que a educação ambiental propõe deve ser dinâmico, permanente e participativo, sendo necessário educar os envolvidos tornando-os capazes de serem transformadores e participarem ativamente da busca pela elaboração de meios que reduzam os impactos ambientais utilizando adequadamente os recursos naturais (MUGGLER et al., 2006).

É necessário que as escolas forneçam subsídios para que o indivíduo construa seu pensamento em busca dessa reversão ou da diminuição do problema. Pois através do conhecimento do funcionamento do solo o aluno será capaz de perceber as inúmeras funções que este realiza para garantir a nossa vida.

Esses ensinamentos devem ser elaborados de acordo com o cotidiano e vivência dos alunos. Evidenciando também, a necessidade da realização de trabalhos que busquem ampliar a percepção do solo como componente essencial ao meio natural e humano, como, por exemplo, aqueles que usam o solo como importante instrumento na educação (BARROS, 2005).

Portanto, o estudo dos solos requer incentivos que se formam nas escolas, pois, é um caminho para que os alunos compreendam a importância do solo, se sensibilizem e adquiram responsabilidade sobre a influência humana principalmente na maneira como o solo está sendo usado e manejado e das atitudes e condutas para garantir sua conservação.

Mesmo havendo um grande potencial nas instituições de pesquisa e ensino, apenas uma pequena parte do conhecimento produzido sobre solos é revertida à população ou é buscada pela população. A falta da abrangência desse assunto no ensino fundamental e, às vezes, no médio, faz com que os alunos não tenham acesso a informações tecnicamente úteis para compreender o solo como um corpo tridimensional e componente de uma paisagem. Essa falta de conhecimento tem

refletido na dificuldade de que muitos acadêmicos têm ao se depararem com estudos do solo em disciplinas de cursos universitários (LIMA et al., 2008).

Como boas práticas relacionadas ao solo podemos elencar programas que são desenvolvidos por universidades que oferecem muitas formas para se ter acesso a informações sobre o solo. Um desses programas é o Programa de Extensão Universitária Solo na Escola coordenado pelo Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da UFPR (Universidade Federal do Paraná) e consiste em ações de conscientização para estudantes do ensino fundamental e médio e também de professores.

Algumas das ações realizadas para disseminar conhecimento sobre a importância do solo é o desenvolvimento e divulgação para o ensino fundamental e médio de materiais didáticos referentes ao solo, também a possibilidade de escolas, professores e comunidade em geral de visitas a Universidade para conhecer a Exposição Didática de Solo que apresenta de forma clara as principais formações de solo que são encontrados no Estado do Paraná através da visualização de monólitos e de diferentes perfis de solo.

Uma das atividades desenvolvidas pelo programa é a Experimentoteca de Solos que oferta através de uma página na internet algumas experiências que os professores podem utilizar em sala de aula.

Outro projeto desenvolvido pelo programa foi à elaboração de um livro (Figura 3) denominado “O solo no meio ambiente: abordagem para professores do ensino fundamental e médio”, que propõe atividades para auxílio dos professores nos temas relacionados a solos.



Figura 3 - Livro desenvolvido pelo Programa Solo na Escola, da UFPR. Disponível em: http://www.escola.agrarias.ufpr.br/index_arquivos/Page905.htm

O livro tem como meta iniciar professores no estudo do solo, onde foram selecionados conteúdos considerados básicos para compreensão e melhor entendimento do tema, com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (LIMA et al. 2007).

Os arquivos com propostas de atividades para os professores e o livro didático estão disponíveis para *download* na página <http://www.escola.agrarias.ufpr.br/index.htm>.

Com o auxílio de documentos que promovam um correto entendimento sobre solos, baseando-se que a educação em solos deve motivar os educandos a observar o meio ambiente, despertar a curiosidade na construção do conhecimento de solos, para que troquem experiências e sejam capazes de perceber os problemas ambientais e os impactos de suas ações no solo e a necessidade de estabelecer condutas na forma de preveni-los e resolvê-los, construindo um pensamento crítico que possibilite usá-lo de maneira sustentável e a conscientização da importância deste recurso natural na manutenção da vida, enfatizando sua função em diversas associações que muitas vezes não são conhecidas por eles como, proteção da qualidade da água, ciclagem de nutrientes para as plantas e organismos, escoamento, armazenamento e regulação da água, como fonte de matéria prima, etc.

3.3 O SOLO NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES

Quando o assunto é o solo, existe uma grande dificuldade para os professores do ensino fundamental e médio em abordar, com propriedade, os conteúdos relacionados a esse tema. Via de regra, o “solo” é abordado de maneira superficial e fragmentado nos livros didáticos e em sala de aula, sem conexão com outros temas geográficos ou afins (CURVELLO et al., 1995; LIMA, 2002).

Não raramente, as escolas estão inseridas em um contexto que pode ser amplamente utilizado para abordar o tema, mas, por motivos diversos, como por exemplo, a falta de conhecimento do espaço no entorno, essas possibilidades são desconsideradas, ou mesmo desconhecidas. Surge daí, a necessidade de ressignificação de espaços, materiais, métodos e conteúdos que possam estar relacionados aos solos. (MUGGLER, et al., 2004)

Essa dificuldade está relacionada, muitas vezes, com a formação dos professores em sua graduação, desenvolvida em torno da Educação Ambiental e seus pontos relevantes do meio ambiente, porém com pouca ênfase sobre o tema solos, tornando o conhecimento reduzido e impossibilitando a compreensão, e a consequência é a falta de domínio sobre o assunto.

Em estudo realizado por FAVARIM (2012) sobre a maneira com que os professores desenvolvem o ensino de solo em sala de aula, foi verificada a existência de dificuldades na abordagem de maneira geral ou quando aliado a educação ambiental devido à falta de conhecimentos específicos sobre o tema. Essas dificuldades são acentuadas tanto pela formação dos docentes como pela maneira em que cada indivíduo interpreta os conteúdos dos planejamentos e dos livros didáticos.

Em pesquisa breve nas ementas de Universidades federais/estaduais e de instituições privadas que estão localizadas no município de Dois Vizinhos bem como no curso de Ciências Biológicas ofertado pela UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) ou próximas do município como a Unicentro (Universidade Estadual do Centro Oeste) em Guarapuava, Unioeste (Universidade Estadual do Oeste do Paraná) em Cascavel e da Unipar (Universidade Paranaense) de

Francisco Beltrão, podemos visualizar as seguintes disciplinas que são ofertadas na área de solos.

Tabela 1. Relação de Cursos de Ciências Biológicas que estão próximos a Cidade de Dois Vizinhos – PR e quais as disciplinas ofertadas na área de solos.

Universidade/ faculdade	Curso	Cidade	Disciplina ofertada	Período	Carga horária (hora)	Oferta de optativas
UNIPAR	Ciências Biológicas (Bacharelado)	Francisco Beltrão	Elementos de geologia e paleontologia	2º	80 horas teóricas	
UTFPR	Ciências Biológicas (Licenciatura)	Dois Vizinhos	Geologia e pedologia Paleontologia	6º	45 horas teóricas	Biologia do Solo
				7º		
UNICENTRO	Ciências Biológicas (Bacharelado e licenciatura)	Guarapuava	Geologia	2º	68 horas teóricas	Paleontologi a e biologia do solo
UNIOESTE	Biologia (Bacharelado)	Cascavel	Geologia	2º ano	102 horas	As disciplinas são elencadas a cada ano letivo não sendo apresenta dos seus assuntos
UNIOESTE	Biologia (Licenciatura)	Cascavel	Geologia Geral Paleontologia	4º ano	68 horas 34 horas	

Fonte: A autora, 2015.

Diante deste quadro, podemos observar que os cursos não oferecem matérias tão específicas sobre solos que sejam capazes de apresentar todo conhecimento necessário para repassar com clareza o tema aos alunos, pois são muitos os aspectos que estão relacionados ao solo.

Devido à falta de informações referentes ao solo e suas múltiplas funções os professores podem vir a apresentar dificuldades em adaptar seus conteúdos com a

realidade local, pois é necessário conhecer e compreender para que seja possível criar e ampliar nos estudantes a percepção da importância do solo para a sobrevivência do homem no planeta e discutir sua influência em relação a esse recurso natural. Segundo Belém (2005) os professores dificilmente visualizam o solo como um importante elemento da paisagem, e o ensino de solos, quando existe, torna-se mecânico e sem utilidade para o aluno.

Como alternativa a falta da abordagem do tema solo na formação dos professores é importante que tenham acesso à alternativas de capacitação e formação continuadas, onde possam superar as dificuldades conceituais e pedagógicas na abordagem desse conteúdo (CIRINO, 2008).

Através dos cursos de formação continuada é necessário oferecer subsídios para que sejam formadores de educação em solos e que esta formação não abranja somente os professores de ciências ou de geografia mais sim das demais disciplinas para que o tema se torne um assunto interdisciplinar.

A internet também se torna um meio que fornece conhecimento e auxílio para que os professores montem suas aulas. E novamente o exemplo do projeto solo na escola que fornece material de apoio pedagógico aos professores.

A melhoria das práticas pedagógicas possibilita o melhor aproveitamento desse tema relacionado às questões ambientais. Os seres humanos precisam identificar o solo não como algo que transmite “sujeira”, mas como nosso “chão”, um elemento natural fundamental que dá base à vida no planeta. Esse processo educacional pretende proporcionar, tanto aos professores quanto aos alunos, o entendimento dos aspectos que permeiam o solo e seu funcionamento no ecossistema. A educação em solos quer trazer a real significação desse recurso na vida das pessoas, despertando o sentido e a necessidade de sua conservação no ambiente (FAVARIM, 2012).

Aliado aos conhecimentos que possui através de sua formação, com a junção das suas experiências, a busca pelo aprofundamento e de diferentes materiais didáticos para abordar o tema solos, o professor favorece um ensino aprendizagem efetivo ao aluno, e garante que a Educação em Solos, reflita sua

importância na formação de alunos responsáveis e idealizadores de mudanças que visam prevalecer o correto uso e conservação do solo.

3.4 LIVROS DIDÁTICOS E OS PCNS

Para auxiliar os professores na condução de seu trabalho os Parâmetros Curriculares Nacionais vêm para nortear e apoiar as discussões e o desenvolvimento do projeto educativo das escolas, à reflexão sobre a prática pedagógica, ao planejamento das aulas, à análise e seleção de materiais didáticos e de recursos tecnológicos e, em especial, que possam contribuir para formação e atualização profissional dos professores, englobando as disciplinas nas diferentes etapas de Ensino Fundamental e Médio e organizando-se em ciclos: 1ª e 2ª série correspondem ao primeiro ciclo; 3ª e 4ª séries ao 2º ciclo; 5ª e 6ª ao 3º ciclo e o último e 4º ciclo engloba a 7ª e 8ª séries do ensino fundamental e o tema solos é abordado em Geografia e Ciências Naturais (BRASIL, 1998).

É necessário que os conteúdos programáticos das escolas e os professores estejam atentos às demandas descritas nos PCN's para que o ensino de solos esteja pautado em uma base sólida de informações que busca abordar o tema em todos os seus aspectos e com este embasamento, a educação ambiental deve estar presente nas diversas áreas do conhecimento, incentivando os alunos a conhecerem e utilizarem de maneira adequada os recursos naturais, reconhecendo que o ser humano também é um componente do ambiente, o qual deve se tornar capaz de participar ativamente das discussões ambientais. (FAVARIM 2012).

Outra ferramenta de ensino e orientação utilizada pelos professores como material de consulta é o livro didático, e muitas vezes é o único recurso disponível e, portanto, o mais utilizado para preparação do conteúdo das aulas a serem ministradas. Esses livros são escolhidos pelos professores e integram o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), porém é necessário que o professor analise e avalie os livros a serem adotados elencando as deficiências e potencialidades para melhor transmissão do conhecimento aos alunos.

Este conteúdo nos materiais didáticos, muitas vezes, está em desacordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e, frequentemente encontra-se desatualizado, incorreto ou fora da realidade dos solos brasileiros. Além disto, este conteúdo é, muitas vezes, ministrado de forma estanque, sem relacionar com a utilidade prática ou cotidiana desta informação, causando desinteresse tanto ao aluno quanto ao professor. Estas razões contribuem para que a população desconheça a importância e características do solo, o que amplia o seu processo de alteração e degradação (LIMA et al., 2007).

Em estudo realizado por Silva et al. (2008) sobre o ensino de solo no livro didático de geografia através de análise das obras (livros didáticos) analisadas quantitativa e qualitativamente quanto ao conteúdo da ciência do solo, em especial ao tratamento de forma integrada, considerando as relações que os solos mantêm com os demais elementos componentes das paisagens naturais conclui-se que os autores dos livros didáticos analisados apresentam o solo na disciplina de Geografia no Ensino Fundamental II, de maneira que não proporcionam o seu entendimento como um elemento natural componente da paisagem e resultante de processos desencadeados nos diferentes ecossistemas sob a atuação de fatos geomorfológicos, climas, material de origem, os organismos vivos e o seu tempo de formação

Portanto, com o conteúdo solos sendo exposto de forma inapropriada nos livros didáticos não proporcionam um conhecimento integrado mínimo, no qual o solo deve ser compreendido como elemento natural que compõe a paisagem e mantém uma relação estreita e interdependente com os demais componentes do meio ambiente (CIRINO, 2008).

Para isso, os professores devem criar situações de aprendizagem que estimulem a observação, a descrição, a experimentação, a representação, a comparação e a construção de explicações, analogia e síntese dessas relações, além de investigar conhecimentos adquiridos pelos alunos no núcleo familiar ou por outros meios de comunicação, a fim de criar situações mais significativas (FALCONI, 2004).

Os professores podem buscar diversas situações de aprendizagem para explorar o assunto solos em suas aulas, em diferentes materiais de consulta, favorecendo uma conexão entre os diversos fatores do meio ambiente com os solos, contribuindo para a percepção dos alunos da compreensão do conteúdo e fortalecendo cada vez mais o espaço que o solo deve ocupar na área da educação.

4 METODOLOGIA

4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS ESCOLAS

Este trabalho foi realizado no Colégio Estadual Dois Vizinhos e no Colégio Estadual Monteiro Lobato, no município de Dois Vizinhos – Paraná, a declaração de aceitação de participação das escolas encontra-se no (Apêndice A e B).O colégio Estadual Dois Vizinhos está localizado em área urbana, na Avenida Dedi Barichello Montagner, número 325, no Centro Norte do Município de Dois Vizinhos. O colégio recebe tanto alunos da área urbana quanto da área rural. O Colégio Estadual Monteiro Lobato esta situado em área urbana, no endereço Avenida Rio Grande do Sul, 1332, Sagrada Família, a qual atende alunos do ensino estadual e municipal.

O projeto, os questionários e os Termos de Assentimento e de Consentimento Livre e Esclarecido para os alunos, (Apêndice – C) os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido para os pais ou responsáveis pelos alunos e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os professores foram aprovados (Apêndice-D) pelo Comitê de Ética, E devidamente esclarecidos no momento de realização das atividades com professores e alunos e assinados pelas partes envolvidas.

4.2 AVALIAÇÃO DOS CONTEÚDOS DOS LIVROS DIDÁTICOS

As escolas adotam livros didáticos como principal ferramenta de ensino e apoio, em função disto, foram analisados os livros didáticos das turmas do 6º ano do Ensino Fundamental, das duas escolas. Foram verificadas se as informações contidas abrangem o planejamento do ensino de solos (proposto pelo PCN's) ou se apresentam conteúdos incompletos ou de difícil entendimento por parte dos alunos.

Pelo levantamento realizado no livro de Ciências Naturais do 3º e 4º ciclo dos Parâmetros Curriculares Nacionais PCN's (BRASIL, 1998), encontrou-se a proposta dos seguintes temas: focar a possibilidade de os alunos estudarem a composição, as condições de fertilidade e erosão ou preservação de solos de diferentes origens,

se as 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; adquirir conhecimentos sobre fertilização, irrigação ou a drenagem dos solos agriculturáveis considerando seus aspectos físico-químicos e associando suas características aos processos de correção e aos ciclos naturais. Por exemplo, o estudo dos fertilizantes, a partir de rótulos de produtos comerciais, oferece elementos para se discutir o que são os sais minerais do solo, sua origem e destino. A avaliação da acidez do solo e sua correção, pelas atividades experimentais, podem ser úteis na abordagem do conceito ácido, entre as propriedades das soluções.

Com base nessas informações foi avaliado, se os livros didáticos abordavam os temas sugeridos nos PCN's e se o conteúdo abordado no livro apresentava conceitos e termos corretos que deverão ser utilizados pelos professores e alunos.

4.3 QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES E ALUNOS

O público para a pesquisa consistiu em 2 professores e 37 alunos, do 6º ano do ensino fundamental, da disciplina de Ciências, dos colégios participantes. O questionário com questões descritivas e optativas foi elaborado com o objetivo de identificar o conhecimento que os professores e alunos possuem sobre o solo.

Para o questionário dos alunos, a interpretação das questões descritivas, baseou-se no método de análise de conteúdos utilizado para enumeração de dados qualitativos interpretados através de uma primeira leitura das respostas do questionário e organização das palavras/temas que aparecem com mais frequência. Segundo Bardin (2011) enquanto método, a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações que se utiliza de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. Para as questões optativas foram elencadas a quantidade de alunos que responderam de forma correta.

Para o questionário dos professores, foi verificado se este assunto foi estudado em sua graduação e como é trabalhado no ambiente escolar e foi

interpretado comparando-se as respostas dos dois professores para as questões abertas e analisada separadamente cada resposta para as questões fechadas.

4.4 PROPOSTA DE ATIVIDADE DIDÁTICA

Foram desenvolvidas atividades que visavam proporcionar aos alunos melhor compreensão do tema, ou mesmo com o intuito de auxiliar os professores em desenvolver novas atividades com seus alunos. As propostas foram demandadas pelos professores em um diálogo aberto sobre as dificuldades encontradas por eles em trabalhar o assunto, buscando sempre ampliar o conhecimento dos alunos e promover uma conscientização destes de um melhor uso e conservação dos solos.

No colégio Estadual Dois Vizinhos o professor de Ciências sugeriu que a atividade trabalhada com os alunos englobasse o tema composição do solo. O professor do colégio Estadual Monteiro Lobato deixou o tema livre. Assim, as mesmas atividades foram trabalhadas nas duas escolas.

Além do assunto sugerido, uma abordagem sobre a preservação e conservação do solo foi realizada, aproveitando o fato do ano de 2015 ser designado pela ONU (Organização das Nações Unidas) como o Ano Internacional dos solos, um incentivo para informar a sociedade sobre os problemas que estão relacionados principalmente a degradação do solo.

Os temas trabalhados em sala de aula com os alunos em horários que foram pré-agendados com os professores abordou os seguintes temas:

- Fatores de formação do solo (material de origem, clima, relevo, organismos e tempo);
- Composição do solo (água, ar, matéria orgânica e minerais);
- Minerais do solo: areia, silte e argila (diferenças visuais e sensações ao tato entre as partículas);
- Estrutura do solo (laminar, colunar, prismática, blocos angulares, blocos sub-angulares, granular);
- Importância da composição do solo;
- Tipos de erosão;

- Como controlar a erosão (aspectos agrônômicos: cobertura do solo, rotação de culturas, plantio direto, curvas de nível);

- Atividade prática de simulação da erosão hídrica;

As imagens relacionadas aos temas foram montadas em Power Point e apresentadas aos alunos e apresentadas com o auxílio de um projetor disponibilizado pelas escolas.

Para melhor entendimento dos alunos, aquários com perfis de solos (Figura 4) foram mostrados para que eles visualizassem como a rocha sofre ação dos processos de formação até a formação do solo.

Enquanto os assuntos eram abordados, algumas amostras de solo eram repassadas aos alunos para que eles visualizassem as diferenças existentes de coloração dos solos e também a diferença entre os tamanhos de partículas presentes no solo, com amostras de areia grossa, areia fina e argila, para visualização e avaliação de sensação ao tato entre as diferentes amostras (Figura 5) e também a diferença entre as estruturas (Figura 6) presentes no solo.

Após, os alunos visualizaram no simulador de erosão (Figura 7) a ação da chuva (simulada com um derramamento utilizando uma garrafa contendo água) em solos com ou sem a presença de vegetação. Após a abertura do simulador os alunos puderam visualizar a água que escorreu do solo com e sem cobertura vegetal (Figura 8).

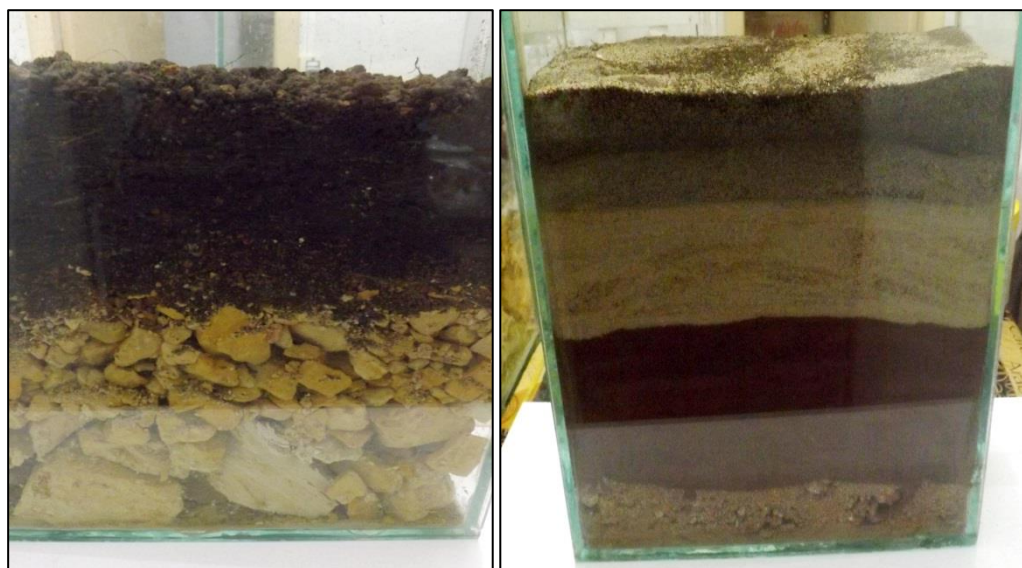


Figura 4 - Aquários com diferentes perfis de formação de solos e cores.
Fonte: A autora, 2015.



Figura 5 - Amostra com diferença entre areia grossa e areia fina.
 Fonte: A autora, 2015.

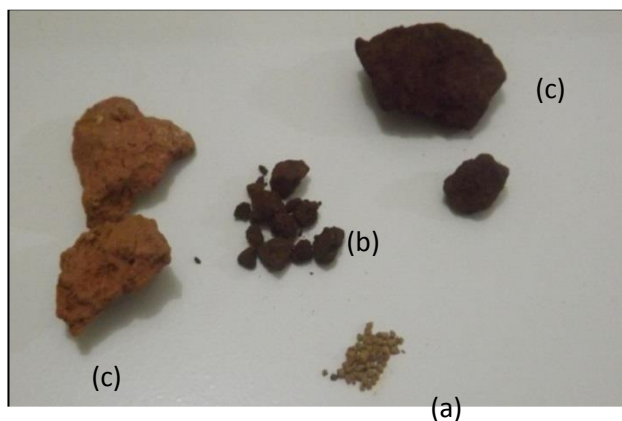


Figura 6 - Diferentes estruturas do solo: (a) estrutura granular; (b) estrutura em blocos sub-angulares tamanho pequeno; (c) estrutura em blocos sub-angulares tamanho grande.
 Fonte: A autora, 2015.



Figura 7 - Simuladores de erosão, para solo com e sem cobertura vegetal.
 Fonte: A autora, 2015.

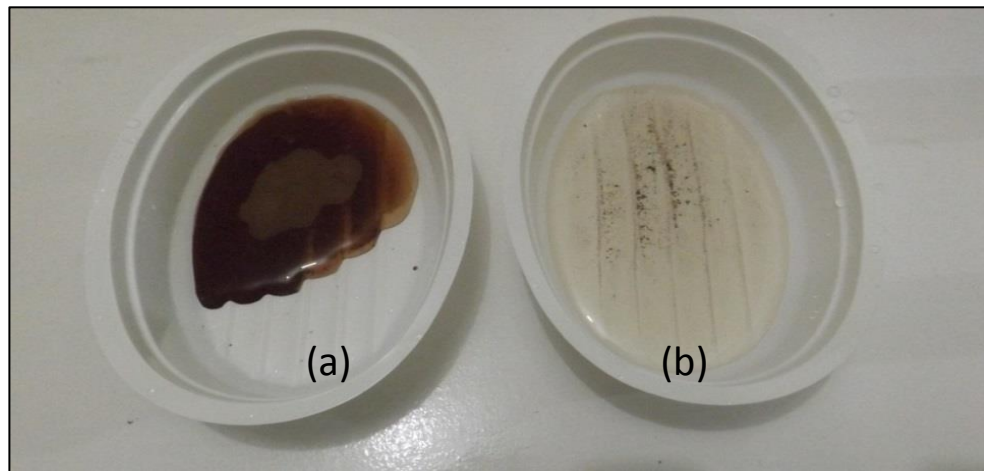


Figura 8 - Diferença no depósito da água que sai do solo sem cobertura (a) que está carregado com as partículas do solo e a água que sai do solo com cobertura (b) com coloração clara e poucas partículas de solo.
Fonte: A autora, 2015.

5 RESULTADOS E DISCUSSOES

5.1 ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO UTILIZADO PELOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO 6º ANO, NAS ESCOLAS PARTICIPANTES DESTA PESQUISA

O livro utilizado pelas duas escolas (Figura 9) é o mesmo e é denominado como Ciências Naturais, para 6º ano, de autoria de Olga Santana, publicado pela editora Saraiva no ano de 2012 (Apêndice - E). Está dividido em 17 capítulos e em três principais unidades num total de 336 folhas.

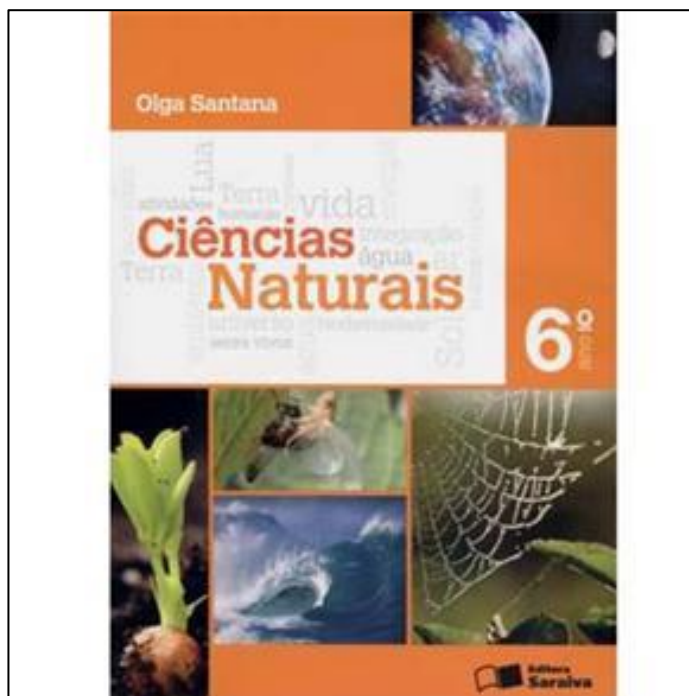


Figura 9 - Livro de Ciências do 6º ano utilizado pelas escolas participantes da pesquisa.

Fonte: A autora, 2015

A unidade três corresponde à abordagem do solo e é dividido em três capítulos (13, 14 e 15) e está dividido nos seguintes assuntos:

Tabela 2 - Descrição dos conteúdos que são abordados pelo livro didático utilizado por ambas as escolas participantes deste projeto.

Capítulo/Título	Assuntos abordados	Páginas
13 O uso da terra pelos seres humanos	Mudanças de comportamento Cuidando da Terra Agricultura e Natureza	240 -253
14 Usando o solo e abusando dele	O que é solo? O solo precisa de plantas O vento também causa estragos Prevenindo a erosão Mais problemas causados pela falta de vegetação no solo Queimadas: pra que servem?	257 – 270
15 Solo, o sustento da vida	Cada tipo de solo tem suas características Retenção de água pelo solo Organismos que vivem no solo	272 - 280

Fonte: A autora, 2015.

A análise do livro com base nos conteúdos sugeridos pelos PCN's de Ciências para o 6º ano são elencados na tabela 3.

Analizamos que dentre todos os conteúdos enfatizados para abordagem pelos PCN's nos livros de 6º ano referente ao solo, encontram-se apenas três assuntos que não estão disponíveis no livro. Os demais assuntos são abordados de forma superficialmente ou detalhadamente. Segundo Amorim e Moureau (2003), ao se comparar o proposto nos PCN para o tema solos, com a realidade dos livros didáticos, encontra-se uma diferença significativa, quer seja pela ausência, incorreção ou inadequação das informações existentes.

O livro didático ainda se apresenta como a única fonte de utilização de muitos professores para suas aulas, assim, faz-se necessário que estes estejam preparados para escolher adequadamente o livro didático a ser utilizado em suas

aulas, pois ele será auxiliador na aprendizagem dos estudantes, aliando a ele outras iniciativas de ensino.

Tabela 3 - Resultados da análise dos conteúdos que são abordados no livro, baseados nos assuntos que são necessários ser abordados no 6º ano de acordo com o PCN'S.

CONTEÚDOS	NÃO ABORDA	ABORDA SUPERFICIALMENTE	ABORDA	ABORDA DETALHADAMENTE
Formação e composição do solo		X		
Fertilidade				X
Erosão				X
Preservação		X		
Formação do relevo	X			
Integração com a vegetação				X
Ocupação humana		X		
Drenagem				X
Correção / acidez	X			
Irrigação	X			

Fonte: A autora, 2015.

É necessário que os livros didáticos sejam analisados para que estimulem ao aluno uma compressão, reflexão e formação de hipóteses sobre os acontecimentos e também estimulem a capacidade curiosa e crítica do aluno fazendo com que os acontecimentos de seu cotidiano se relacionem com ao aprendizado. Quando o professor desenvolve atividades que se encontram distantes da realidade encontrada pelo aluno, eles apenas visualizarão conceitos e ideias,

com o intuito de apenas decorar os ensinamentos recebidos, pois dessa forma não é possível que eles façam uma comparação com o que encontram no seu dia-a-dia.

Diante desta realidade, torna-se necessário que o conteúdo de solos nos livros didáticos sejam constantemente analisados para que os conteúdos não sejam demonstrados de forma incorreta ou sem nexos com a realidade dos alunos, aliados a uma prática pedagógica que garanta um ensino de qualidade.

A seguir serão elencados os pontos adequados e inadequados que o livro aborda seja de linguagem ou de imagens.

O primeiro capítulo a ser trabalhado é o 13 e aborda o uso da terra pelos seres humanos e inicia seu conteúdo com apresentação de como o homem iniciou as atividades agrícolas como forma de garantir sua subsistência e de como o homem poderia usar o solo para diversas atividades. No próximo à autora relatada como adubar a terra seja de maneira natural maneira artificial.

A parte de adubação natural explica que são provenientes de seres vivos e formação do húmus que é importante para as plantas. Essa abordagem corresponde a um tópico importante sobre a decomposição de matéria orgânica e restos de seres vivos e vegetais e de como essas retornam em um ciclo para as plantas.

Quanto à adubação artificial, denominada como o uso de fertilizantes inorgânicos, adubos químicos ou sintéticos que não vem dos seres vivos e são compostos de substâncias que as plantas necessitam para seu crescimento saudável.

Para apresentar uma forma de fertilizante a autora cita como um adubo químico bastante utilizado o NPK (nitrogênio, fósforo e potássio) e demais também necessários como enxofre e magnésio. Esses elementos são tratados até então como sais minerais utilizados pelas plantas para seu desenvolvimento.

Para explicar como é um fertilizante é utilizada a seguinte imagem:

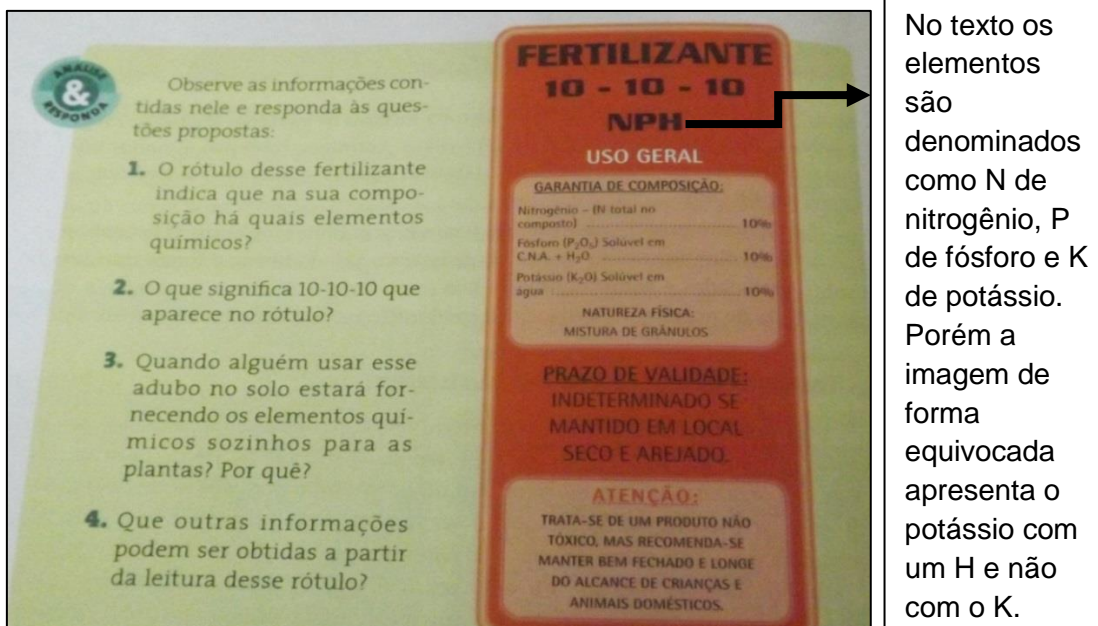


Figura 10 - Abordagem incorreta sobre a nomenclatura de um fertilizante N,P,K.

Fonte: Santana, 2012.

perigo ao meio ambiente, e como este pode ser perdido se o solo não estiver coberto com material orgânico. Nota-se que até o momento era utilizado o termo sais minerais, e agora é utilizado, inclusive o húmus como nutriente às plantas. É necessária uma adequação de qual termo utilizar em todo o texto para melhor compreensão dos alunos.

Depois de uma pequena abordagem de como os nutrientes podem ser perdidos através das águas das chuvas, que é um aspecto importante a ser trabalhado com os alunos o tema adubo volta a ser abordado através da utilização de plantas vivas que são as leguminosas que fornecem as plantas sais de nitrogênio.

Após abordar as formas de adubação é iniciado um novo assunto que corresponde à agricultura e a natureza que aborda a produção agrícola o uso de inseticidas, fungicidas e herbicidas que inicialmente são tratados como venenos utilizados para aumentar a produção e os lucros e posteriormente é adotado o termo agrotóxico para denominá-los. Nesse contexto, o termo veneno, já poderia ter sido substituído por agrotóxicos.

É apresentada também uma forma de usar menos agrotóxicos, que é através da rotação de culturas e a utilização da imagem (figura 11) é de fácil entendimento para quem visualiza.




Figura 11 - Exemplo de como é realizada a rotação de culturas em locais e anos diferentes.

Fonte: Santana, 2012.

Ao final de cada capítulo são sugeridos documentos onde os alunos podem buscar mais informações para leitura e também sites ou vídeos que podem ser acessados e que abordam de forma mais abrangente os assuntos que foram trabalhados durante o capítulo.

Você gostará de ler

- BRANCO, Samuel M. *Natureza e agroquímicos*. São Paulo: Moderna, 2003.
- FERREIRA, Olavo Leonel. *Egito — Terra dos faraós*. São Paulo: Moderna, 2005.
- HELENO, Guido. *Novos caminhos em Cerradinho*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.
- HELENO, Guido & SILVEIRA, Miguel Ângelo da. *Fisgando oportunidades*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.
- LAMBERT, Mark. *Agricultura e meio ambiente*. São Paulo: Scipione, 1999.
- NEVES, Maria Cristina Prata. *O mulungu*. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2008.
- _____. *O mulungu e seus amigos rizóbios: tamanho não faz diferença*. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2008.
- NÓBREGA, Lúcia. *A aventura de plantar: as lições do garoto Emílio a seus amigos ETs sobre a agricultura no Brasil*. São Paulo: Embrapa/Texto Novo, 1998.
- RODRIGUES, Rosicler M. *A vida da minhoca*. São Paulo: Moderna, 1999.
- ROSA, Antônio Vítor. *Agricultura e meio ambiente*. São Paulo: Atual, 1998.

 **Você gostará de acessar**

- <http://www.youtube.com/user/revistagloborural#p/search/0/pj5Hz9mxWPY>
"A história de João das Alfaces": animação que conta a história de um produtor rural que só planta alfaces, o que lhe causa prejuízos por conta das pragas que atacam sua plantação. Com a ajuda da Embrapa, o produtor aprende técnicas corretas sobre agricultura orgânica e passa a produzir todo tipo de hortaliças, frutas e até pecuária.
- <http://www.youtube.com/user/imagoUFRJ#p/search/0/tNHk7KQcgX8>
"Controle Biológico de Pragas": vídeo produzido pelo Grupo de Imagem Científica da Universidade Federal do Rio de Janeiro que desenvolve o tema através da relação entre a vida de alguns insetos.
- <http://chc.cienciahoje.uol.com.br/revista/revista-chc-2008/188/voce-sabia-que-os-agrotoxicos-podem-ser-bons-e>
"Você sabia que os agrotóxicos podem ser bons e ruins ao mesmo tempo?": artigo da revista *Ciência Hoje das Crianças* que apresenta os aspectos positivos e negativos do uso de agrotóxicos.

(b)

Figura 12 – Incentivos para pesquisa dos alunos: (a) textos, livros. (b) vídeos, animações e reportagens.
Fonte: Santana, 2012.

Também, é utilizada uma área de perguntas denominada: Usando e ampliando seus conhecimentos que corresponde a perguntas sobre assuntos trabalhados e de textos com novas informações que estimulem que os alunos pesquisem novas informações.

Usando e ampliando seus conhecimentos

1. Quais são os usos que as pessoas à sua volta e na sua região dão ao solo? Pense em ruas, quintais, praças e terrenos baldios. Quais causam problemas para o ambiente e representam um mau uso do solo?

2. Suponhamos que você tenha uma fazenda, e o senhor Antônio, um vizinho, esteja fazendo uma queimada no milharal antes de iniciar a próxima safra. Escreva uma carta a ele, explicando por que discorda do procedimento dele.

3. O solo é formado pela ação do vento, da chuva, do calor ou do frio e também dos seres vivos. Explique a ação dos seres vivos na formação dos solos.

4. Leia a estrofe a seguir, que tem origem na sabedoria popular:

Meteorologia popular
A chuva é boa, meu fio*,
a fina e não a grossa,
pra moia* nosso mio*,
qui prantemo* lá na roça.

(ARAÚJO, Alceu M. *Folclore nacional*. 2. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1967, v. III.)

a. Como você interpreta esses versos?
b. Escreva no caderno um pequeno poema sobre a água ou o vento causando erosão no solo.

5. O ser humano promove o desmatamento por uma série de razões: retirar madeira, construir estradas e moradias, cultivar etc. Algumas regiões começam a ser reflorestadas. Elabore uma pesquisa para saber o que é reflorestamento e para que serve.

Figura 13 – Perguntas sobre os temas trabalhados para os alunos responderem.
Fonte: Santana, 2012.

Visualizamos que são utilizados no livro elementos importantes como a utilização de imagens informativas sobre o assunto (Figura 14) com sequências de perguntas e textos para que pesquisem mais sobre o assunto.

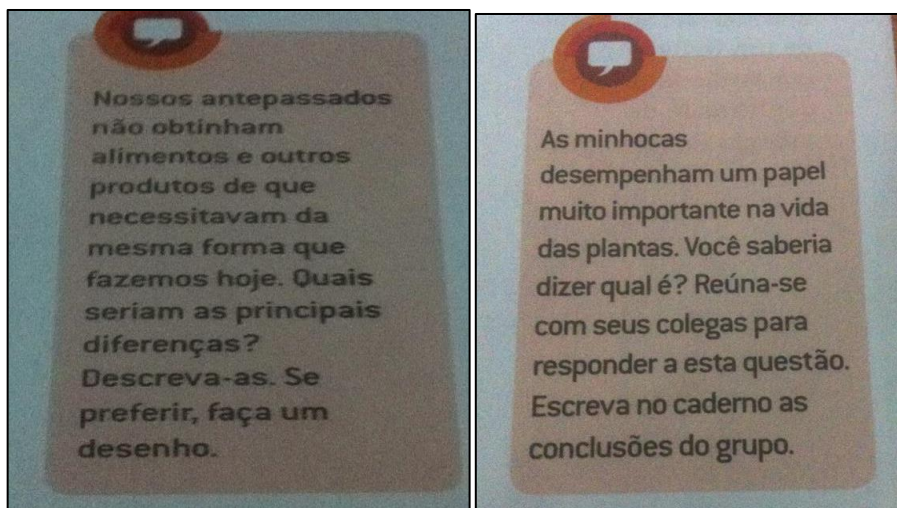


Figura 14 - Diversas caixas de texto como estas, são distribuídas pelo livro abordando assuntos que estão sendo explorados nos textos.
Fonte: Santana, 2012.

Também são utilizados textos relacionados aos assuntos já trabalhados (figura 15) que são denominados como Indo Além:

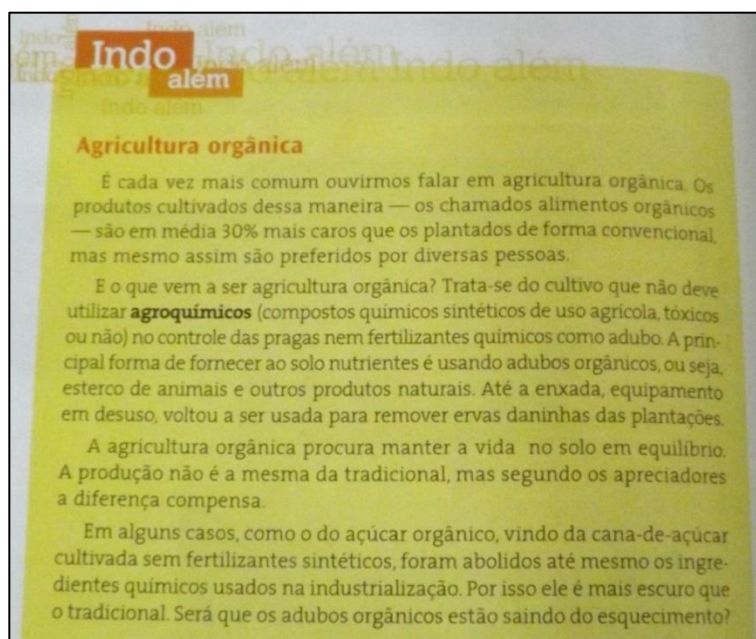


Figura 15 - Incentivo aos alunos para pesquisarem mais sobre os assuntos trabalhados.
Fonte: Santana, 2012.

Outra ferramenta de apoio são fragmentos de texto que incentivam a pesquisa como:

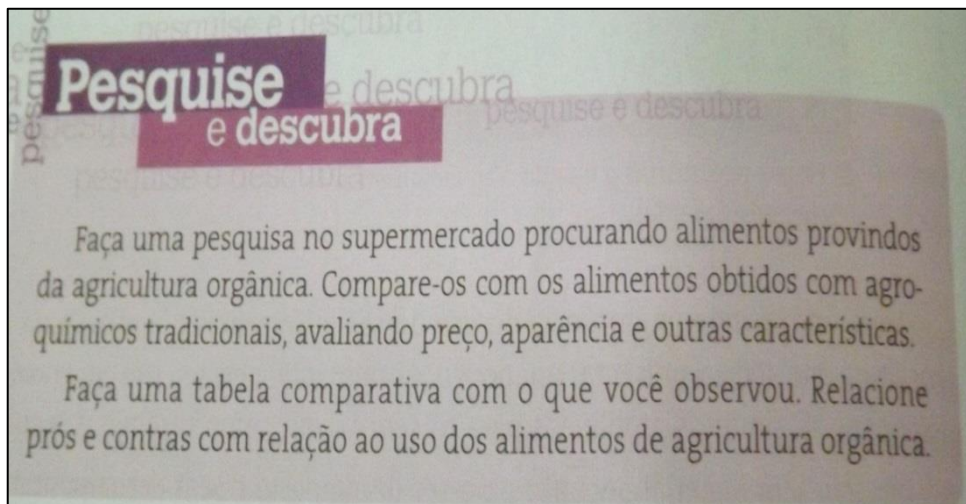


Figura 16 - Estímulo para os alunos pesquisarem sobre o assunto. Fonte: Santana, 2012.

do livro e em diversos assuntos e contribuem para a busca de conhecimento e troca de informações entre os alunos.

Entramos agora no capítulo 14 denominado: Usando o solo e abusando dele.

Quanto à disposição desse assunto é necessária uma inversão de conteúdos, pois a formação do solo que vai ser abordada neste capítulo, é um assunto abordado após outros aspectos que já estão relacionados com o uso do solo, e para um melhor entendimento dos alunos, iniciar a explicação sobre o que o solo e como ele é formado necessita ser o primeiro assunto a ser abordado.

O texto inicia explicando sobre o que é o solo e os agentes que influenciam na formação do solo que são: água, calor, frio, algas, fungos e outros agentes. Esses termos poderiam ser substituídos pelo que mais conhecemos como fatores de formação do solo que são: clima, tempo, material de origem, organismos e relevo, já que a autora aborda logo em seguida que as rochas que dão origem ao solo é a rocha mãe. Em seguida, é abordado sobre rocha moída, um termo empregado de forma errônea, pois a rocha não é moída para se transformar em solo ela sofre ações dos agentes e também do intemperismo que é um termo que poderia

ser abordado no livro. Outro aspecto importante da análise sobre o intemperismo são as seguintes imagens:

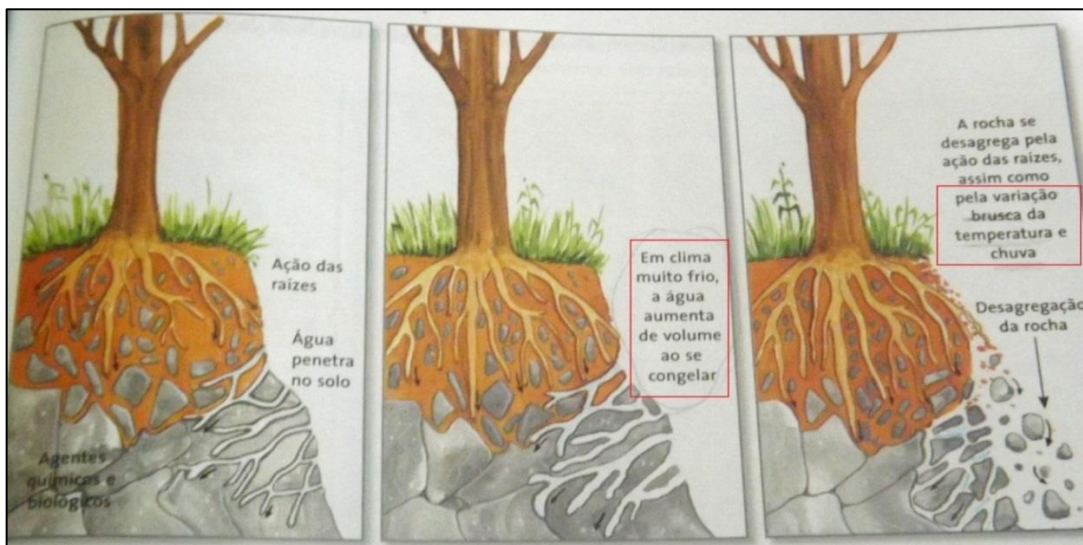


Figura 17 - Sequência do processo de formação do solo, através da desagregação da rocha.
Fonte: Santana, 2012.



Figura 18- Apresenta os conteúdos que a autora elenca como já trabalhados até o momento no livro.
Fonte: Santana, 2012.

A figura 17 representa o esquema de formação do solo, e explica que a água em climas muito frios a água aumenta de volume ao se congelar, mas para isso acontecer é necessário que ocorra muito frio, ou seja, em regiões que constantemente ocorra fenômenos de formação de nevascas. Também é denominado que a rocha se desagrega com a ação das raízes e pela variação

brusca de temperatura e de chuvas, que poderia ser denominado como ação de intemperismo químico.

Na mesma imagem no lado inferior esquerdo visualizamos agentes químicos e biológicos, mas nenhuma explicação é apresentada sobre esses agentes, seria uma boa oportunidade para abordar o intemperismo físico ou químico e biológico aliando aos acontecimentos das imagens.

A figura 18 está relacionada à junção em esquema, de tudo o que já foi aprendido sobre o assunto no caso solos no livro até o momento, porém alguns destes só serão abordados posteriormente como argila e areia e as partículas que constituem o solo.

Já o ar (contido nos pequenos espaços entre as partículas do solo) ainda não foi exemplificado em nenhuma parte dos capítulos, Observamos no centro da imagem Solo fértil, representando que para se ter um solo fértil são necessários todos os aspectos direcionados, no entanto existe uma diferença entre solo fértil e solo produtivo, ou se a autora queria se referir apenas a formação do solo poderia excluir a palavra fértil e deixar apenas a palavra solo.

No tópico denominado Faça e Descubra encontramos um exemplo muito interessante de realização de atividade prática (Figura 19) relacionada à importância da cobertura vegetal.

Esta atividade prática pode ser realizada pelo professor, pois não utiliza muitos recursos para a construção ou pode ser realizadas com outros materiais, e fornece um bom entendimento sobre o assunto. Com a utilização de estratégias como o desenvolvimento de atividades práticas aliada a outros recursos didáticos que favorecem a aquisição de conhecimento do aluno, são medidas que facilitam a assimilação do conteúdo e atuam de forma motivadora contribuindo para troca de informações, criatividade e resolução de problemas entre os alunos e o professor.

CAPÍTULO 14 Usando o solo e abusando dele

descubra a importância da água e descubra a importância da água e descubra a importância da água

Investigando a importância da cobertura vegetal


Material

- 1 lata, do tipo da de leite em pó, vazia, com tampa;
- 2 recipientes rasos, como caixas de camisa ou caixotinhos usados no transporte de frutas;
- terra suficiente para formar uma camada nas caixas;
- 1 prego;
- martelo;
- punhado de sementes de alpiste;
- água suficiente para manter úmida a plantação de alpiste;
- 2 sacos plásticos para lixo;
- calços de madeira.

Procedimento

Forre internamente os recipientes com sacos plásticos, fazendo pequenos furos para a saída da água. Coloque dentro deles uma camada de terra que chegue à metade da altura do recipiente. Comprima-a ligeiramente com as mãos. Em uma das caixas, espalhe bastante alpiste por toda a área, evitando deixar lugares sem sementes. Molhe-as e mantenha essa terra úmida durante todo o experimento. Aguarde cerca de uma semana ou até que as plantinhas atinjam 7 cm de altura, aproximadamente.

Ponha calços embaixo dos dois recipientes, de modo que fiquem inclinados, como mostram as fotografias abaixo.



Atenção! Não esqueça o martelo e o prego. Para sua segurança, peça para um adulto fazer os furos na tampa.

Está na hora de "fazer chover" nos nossos canteirinhos. Peça para um adulto fazer vários furos na tampa da lata usando prego e martelo. Em seguida, encha a lata de água, tampe-a, incline-a de forma a sair água pelos furos da tampa e regue as caixas. Mude os calços de modo a aumentar a inclinação dos recipientes e repita a operação com a lata de água.

262

Figura 19 - Sequência com materiais, procedimentos da atividade prática.
Fonte: Santana, 2012.

Em seguida o texto aborda o assunto erosão, esclarecendo que é provocada por ventos e chuvas que carregam a camada fértil do solo para o fundo dos rios, lagos e oceanos. A denominação camada fértil pode ser substituída por camada superficial, pois não só esta camada é a camada fértil, e as partículas carregadas são retiradas principalmente da camada superficial do solo.

Nas próximas páginas do livro, o assunto erosão continua sendo abordado, e também a erosão eólica, aliando ao assunto a utilização de formas que previnem a erosão que são as curvas em nível e os terraços. Para exemplificar a importância da utilização dos terraços temos a seguinte imagem:



Figura 20 - Exemplo da maneira correta para utilização das curvas de níveis.
Fonte: Santana, 2012.

Esta imagem também apresenta de forma clara aos alunos o assunto trabalhado. A autora também aborda o assunto terraços que é importante por conter a água que provoca sulcos e provoca erosão. A palavra sulco é apresentada durante o texto e pode ser de difícil entendimento pelos alunos, portanto apresentar no cabeçalho ou inferir uma imagem da página uma breve explicação sobre o que é um sulco fornecerá maior clareza.

Após apresentar o que é a erosão, os fatores que previnem são apresentados alguns problemas que ela causa e um deles é o assoreamento que é denominado como obstrução do caminho natural das águas com o material que vem com as águas das chuvas e se junta ao rio. Porém outros aspectos estão elencados com o assoreamento que poderiam ser abordados como a eutrofização e até mesmo a poluição dos rios que também contribuem para o assoreamento.

Como exemplo de amenização deste problema a autora apresenta as matas ciliares que tem um papel importante, pois diminuem a violência das águas das chuvas que chegam até os rios. A palavra violência soa de forma muito brusca e poderia ser substituída por outra com sentido menos agressivo.

Quando a autora fornece sugestões de pesquisa para aprofundar o conhecimento observamos um fato importante que é a data dessas sugestões

(figura 21) que são datas recentes, ponto positivo, pois, percebe-se que são fatos atualizados sobre determinado assunto.

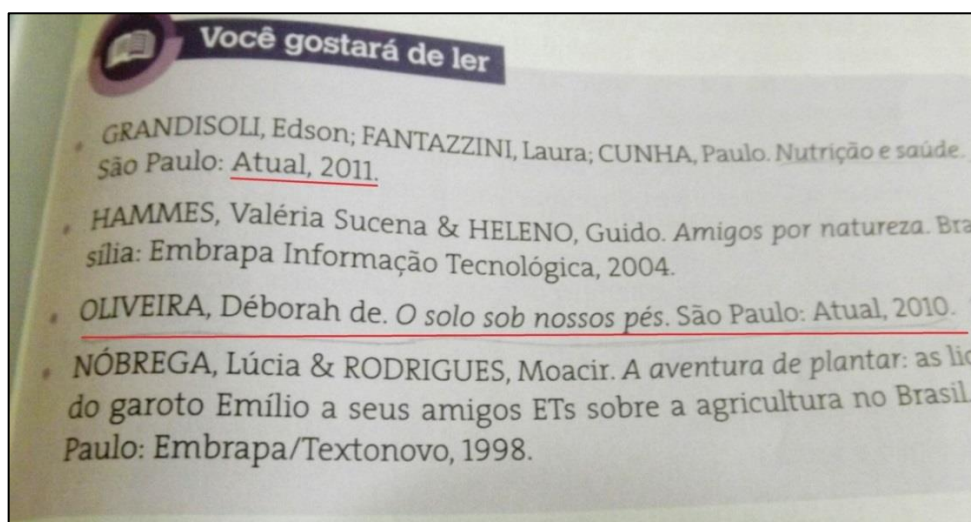


Figura 21 - O livro apresenta sugestões com datas atuais, para incentivar a leitura dos alunos.

Fonte: Santana, 2012.

No último capítulo Solo, o sustento da vida, um dos primeiros assuntos abordado é: Um dos primeiros assuntos abordado é: Cada tipo de solo tem suas características e o texto inicia com a explicação sobre a necessidade que as plantas apresentam a determinadas condições para se desenvolver, uma delas é o solo adequado e com componentes nas quantidades corretas e para chegar a isso os agricultores aram, quebram os torrões. O termo arar já não é mais utilizado, assim como quebrar os torrões, principalmente após o advento da utilização do plantio direto.

Após esta abordagem os próximos assuntos são sobre areia e argila, onde a autora diz que os solos contém tanto areia como argila, mas não cita a existência do silte, da diferença entre seus tamanhos e de suas características. Apenas posteriormente é traçado um paralelo entre as diferenças de solo argiloso e arenoso.

Para exemplificar melhor este assunto, outra atividade prática é sugerida (figura 22) denominada investigando diferentes tipos de solos que apresenta a diferença de infiltração de água em solos que contenham mais areia e mais argila.

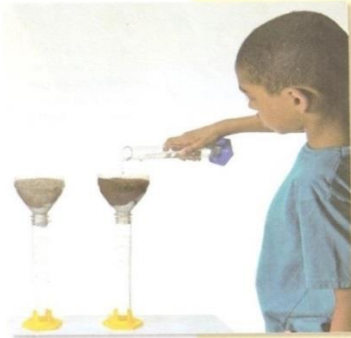
CAPÍTULO 15 Solo, o sustento da vida

descubra e descubra **Faça e descubra**

Investigando diferentes solos

Material

- Areia e argila secas (cerca de 1 copo de cada, dependendo do tamanho do funil);
- 2 funis de plástico iguais (podem ser feitos com garrafas plásticas);
- algodão;
- 3 provetas ou recipientes graduados de 100 mL (como mamadeiras ou copos graduados);
- 1 relógio;
- 1 colher;
- água.



Procedimento

Faça no caderno uma tabela como a do modelo a seguir, para anotar os resultados. Ponha um chumaço de algodão na saída de cada funil e coloque com a colher a mesma quantidade de areia em um funil e de argila no outro. Introduza cada funil em uma proveta. Coloque 100 mL de água na terceira proveta e jogue-a no funil que contém areia, distribuindo uniformemente o líquido por toda a área. Faça a mesma coisa com a argila.

Em seguida, espere até que não pingue mais água nas provetas. Registre tanto a quantidade de água que passou como o tempo gasto para isso, anotando os dados na tabela.

Tabela de resultados

Quantidade de água colocada no funil (em mL)	Quantidade de água recolhida na proveta (em mL)	Hora em que se jogou água no funil	Hora em que a água parou de pingar na proveta
areia			
argila			

1. Comparando as duas montagens, qual delas retém mais água?
2. Quanto de água a areia conseguiu reter? E a argila? Como você chegou a esse resultado?
3. Por que pedimos para usar iguais quantidades de areia, de argila e de água nas duas montagens?

274

Figura 22 - Sequência de imagens corresponde aos materiais e procedimentos a serem realizados para desenvolvimento da atividade prática.
Fonte: Santana, 2012.

Relacionando com a atividade prática é apresentado um texto sobre água e capilaridade que acaba sendo um tema muito aprofundado para o entendimento dos alunos.

Continuando a explicação sobre areia e argila uma comparação é realizada entre os dois tipos de solo o arenoso e o argiloso enfatizando as diferenças de tamanho entre si. Na sequência a autora retoma os fatores que constituem o solo agora com clima, rochas que originaram o grão e os organismos que caracterizam a região. Quando se retrata as rochas que originam, a palavra grão não está em um

emprego correto, devendo ser substituída por outra, pois o grão a que se refere é uma partícula do solo, ou seja, o solo em si que se origina de uma rocha.

Após, volta-se a diferenciar solo arenoso de solo argiloso apresentando-se da seguinte forma para o solo argiloso: O solo argiloso tem textura fina, é de difícil de cavar e é considerado pesado e pouco permeável. Com essa explicação representa que o é um solo ruim, pois é difícil de cavar, até a palavra cavar poderia ser substituída por outra que indique que o solo argiloso apenas possui uma taxa de infiltração mais lenta em comparação com o arenoso.

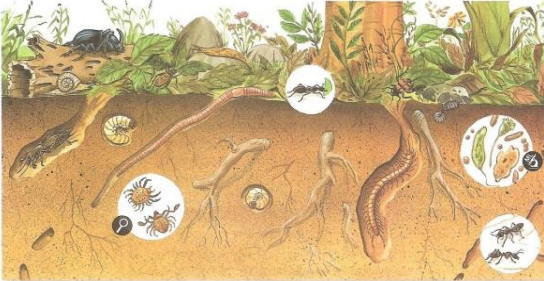
Como o assunto é que cada tipo de solo tem suas características, poderiam ser apresentados alguns desenhos com diferentes horizontes, cores e classes de solos, pois segundo Silva (2005) raramente há citação nos livros didáticos, por exemplo, aos latossolos, que são os principais solos no Brasil em termos de área geográfica e importância econômica. Com essa abordagem os alunos visualizam mais profundamente que os solos não são todos iguais e que eles podem apresentar características distintas.

O último assunto trabalhado no livro é denominado os organismos que vivem nos solo, assunto apresentado em apenas duas folhas e com grandes imagens (figura 23). Este assunto poderia abordar exemplos de como os animais realizam suas funções no solo, mostrando, por exemplo, a importância da minhoca nesse momento. Pois no primeiro capítulo do livro a autora faz uma abordagem sobre as minhocas e como elas influenciam na matéria orgânica e adubação do solo. Se abordado neste momento o assunto se encaixaria melhor e com interação com a abordagem que esta sendo realizada com o tema. Também pode-se referir as minhocas com uma abordagem sobre a vermicompostagem, ou de como elas melhoram a aeração do solo através da formação dos poros.

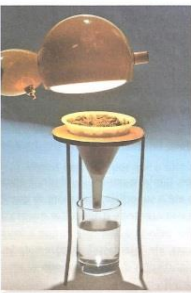
CAPÍTULO 15 Solo, o sustento da vida

ORGANISMOS QUE VIVEM NO SOLO

A superfície do solo de florestas, campos e outros ambientes é constantemente enriquecida pela queda de folhas mortas e outros restos vegetais, como ramos, flores, frutos e sementes. Os animais também contribuem para a riqueza do solo com matéria orgânica, depositando nele excrementos e cadáveres. Tudo isso oferece condições de vida para um grande número de organismos. As bactérias e os fungos decompositores são alguns deles. Há também nesse ambiente animais de formas e tamanhos variados. Todos esses organismos participam de diferentes cadeias alimentares, auxiliando na transformação dos detritos orgânicos. Qualquer alteração que esse ambiente sofra abala todos eles. Observe a figura.



No solo também há uma teia alimentar, em que cada animal desempenha sua função. É comum encontramos nos solos: minhocas, vermes, larvas de insetos e insetos adultos, tatuzinhos-de-jardim, lacraias, centopéias, caracóis, ácaros e aranhas, além de fungos, bactérias e outros seres formados por uma única célula.

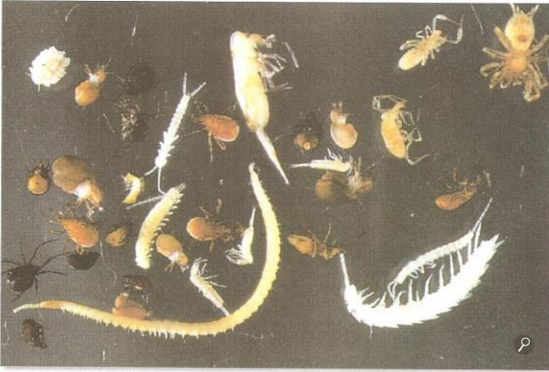


Esses animais do solo podem ser vistos com uma montagem muito simples, como mostra a fotografia ao lado.

278

INVESTIGANDO O SOLO UNIDADE 3

Quando acendemos a luz, os seres vivos que existem no solo (dentro do funil) fogem dela, passam pelo funil e caem no frasco, que contém uma mistura de água e álcool. Ao observar essa mistura com uma lupa ou microscópio, encontraremos vários organismos.



Animais existentes no solo e observados com o auxílio de uma lupa.

Como você viu, o solo não é simplesmente uma porção de terra onde as raízes das plantas se fixam. Ele também faz parte do ambiente, tem uma fauna característica e própria e contribui para o equilíbrio geral. Portanto, ele não é só necessário nas atividades agrícolas, mas desempenha um papel importante na natureza e sofre, como a água e o ar, as consequências da interferência humana.

Você gostará de ler

- MASSOLA, Doroti. *Cerâmica, uma história feita a mão*. São Paulo: Ática, 1996.
- RODRIGUES, Rosicler M. *O solo e a vida*. São Paulo: Moderna, 2005.
- TALARICO, Teresa Elaine & FREITAS, Pedro Luiz de. *Minha terra meu futuro*: educação ambiental. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

279

Figura 23 - O conteúdo sobre organismos do solo apresenta imagens grandes com pouco texto.
Fonte: Santana, 2012.

Ao final da análise do livro didático observamos que este apresenta pontos positivos e negativos e também erros ligados ao tema. Quando esses problemas são encontrados o processo de aprendizagem é debilitado, visto que o livro didático é uma das principais ferramentas de ensino que o professor tem, cabendo a ele a orientação e a forma como transmitirá os conteúdos, pois a obra didática não é um manual imutável a ser seguido. Pois as discussões realizadas tornam-se grandes riquezas de conhecimento, especialmente no que diz respeito a solos (SANTIAGO, et. al. 2010). A análise deste livro didático apresentou pontos positivos e negativos, porém é necessário que o professor analise as questões envolvidas e decida a melhor maneira de utilizá-lo, e não utilizando somente ele como conteúdo de suas aulas, mas que busque diferentes alternativas de pesquisa para formulação de suas

aulas, fazendo com que o livro didático se torne ou não eficiente no processo de aprendizagem.

5.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO RESPONDIDO PELOS ALUNOS

O total de alunos que respondeu a pesquisa foi de 27 no colégio Dois Vizinhos e de 10 alunos no Colégio Monteiro Lobato. O motivo de o Colégio Monteiro Lobato apresentar um número menor de alunos, é que a pedido do professor da escola uma turma diferenciada foi escolhida para desenvolver a atividade que corresponde a alunos que participam do Projeto Mais Educação.

O Projeto Mais Educação, é uma tentativa de manter os alunos na escola em tempo integral, assim no período da manhã são desenvolvidas as atividades curriculares em sala de aula e no período da tarde os alunos são convidados a participar de atividades extracurriculares que correspondem a diversas atividades como: cuidado da horta da escola, xadrez, atividades culturais e esportivas, oficinas e aulas de reforço. Como os alunos são convidados a participar dessas atividades, não são todos que vão até a escola nesse período, ou não vão todos os dias, pois desenvolvem outras atividades como cursos, por exemplo.

Portanto, no dia da realização da atividade apenas 10 alunos estavam presentes na aula, reduzindo o número de respostas ao questionário.

5.2.1 Análise Colégio Estadual Monteiro Lobato e Colégio Estadual Dois Vizinhos

Cada uma das 5 questões presentes no questionário foram analisadas separadamente.

QUESTÃO 1: O solo possui grande importância para a vida dos seres vivos. Por quê? Quais seriam os seres vivos que necessitam do solo para sua sobrevivência?

Após leitura prévia dos resultados, as respostas foram elencadas em um quadro de comparação com as palavras que apareceram com mais frequência.

PALAVRAS	TOTAL
Plantas	18
Alimentos	9
Animais	16
Homem	11
Nutrientes	5
Consumo	6
Necessidades	6
Sobrevivência	5
Minhocas	1
Árvores	1
Frutas	1
Plantas	3
Vida	7
Rios, nascentes	1

Quadro 1 – Palavras com mais frequência contida nas respostas dos alunos.

Nota* (+) corresponde à quantidade de vezes que uma mesma palavra apareceu nas respostas.

Fonte: A autora, 2015.

Observamos que as respostas dos alunos com maior repetição se baseiam principalmente na relação de que as plantas, animais e humanos necessitam do solo para sua sobrevivência ou de que é do solo que as plantas retiram seus nutrientes para sobreviver. Vejamos algumas das respostas:

OBS: AS RESPOSTAS DOS ALUNOS FORAM TRANSCRITAS SEM NENHUMA INTERFERÊNCIA, INCLUSIVE NAS QUESTÕES ORTOGRÁFICAS.

Por que sem ele não dá pra plantar tudo o que consumimos, etc. Os seres vivos que precisam é os animais, pessoas e plantas. (aluno 1)

Por que se não tivesse solo, as plantas não iam nascer e nem ter os nutrientes que está nele para se desenvolver. As plantas alguns animais como minhoca, nós os humanos por que sem o solo não poderíamos plantar nada para comer. (aluno 10)

Sim. Por que todos os seres vivos necessitam do solo para sobreviver até mesmo os que vivem na água, pois o alimento de alguns peixes crescem na terra, como algas e gramíneas. (aluno 23)

Primeiramente o solo é a base do mundo, sem ele não existiria vida um animal que se alimenta do solo é a vaca, que juntamente com o cavalo, boi, cabra e etc se alimentam de pasto (aluno 24)

Nós precisamos muito do solo para a nossa sobrevivência, sem ele nos não viveríamos ele nos trás alimentos, plantações e muito mais, rios passando nascentes e tudo mais. (aluno 30)

Através das respostas percebemos que a maioria dos alunos responde a primeira parte da pergunta sobre a importância do solo para a vida dos seres vivos, elencando principalmente em plantar os alimentos. E ao responderem a segunda parte da pergunta sobre quais os seres vivos que necessitam do solo as respostas se concentram em animais, humanos e plantas.

O fato dos alunos responderem uma maior quantidade de nome de animais pode estar relacionado com outros assuntos que eles estejam aprendendo na disciplina de Ciências. Pois até relação de gramíneas e de cadeia alimentar, como os peixes que se alimentam de algas, apareceu nas respostas.

Os alunos podem ainda não perceber a complexidade da temática solo, porém suas ideias demonstram que eles percebem a importância do solo principalmente para a vida dos seres humanos e animais. Por isso a Educação em Solos, é um meio para que adquiram mais conhecimento e consciência da preservação do solo.

QUESTÃO 2: Podemos encontrar muitos tipos de solos, a maioria deles tem na composição mineral e matéria orgânica além de outros componentes. Quais são os outros componentes? Marquem um X nas respostas certas.

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> cimento | <input type="checkbox"/> areia, silte, argila. |
| <input type="checkbox"/> nutrientes | <input type="checkbox"/> musgos |
| <input type="checkbox"/> água | <input type="checkbox"/> clima |

() relevo
() plantas

() organismo
() rochas

As respostas que mais foram marcadas foram as seguintes:

RESPOSTAS	TOTAL
Cimento	6
Nutrientes	22
Água	21
Relevo	11
Plantas	18
Areia, silte, argila	22
Musgos	7
Clima	10
Organismos	19
Rochas	24

Quadro 2 – Respostas assinaladas com mais frequência pelos alunos.

Nota* (+) corresponde à quantidade de vezes que uma mesma palavra apareceu nas respostas.

Fonte: A autora. 2015.

Quanto às respostas corretas para serem assinaladas, sobre outros componentes do solo que são: nutrientes, água, areia, silte, argila e rochas que se encontram dispersos nas camadas do solo. Porém, os organismos também podem ser considerados como componentes do solo, pois eles habitam o solo desenvolvem uma função importante para o solo (ciclagem de nutrientes, aeração, transformação da matéria orgânica, etc). Já o cimento, as plantas, os musgos, o relevo e o clima, não são componentes do solo, mas são processos que influenciam na formação do solo ou são elementos que necessitam do solo para sua sobrevivência.

Rocha foi o componente que mais apresentou resposta pelos alunos, seguido dos componentes minerais do solo que correspondem a areia, silte e argila e também nutrientes, seguido de água e organismos. Como essas foram às respostas que apresentaram amis resultados percebe-se que os alunos sabem quais são alguns dos componentes do solo, mas os confundem com os que estão dispersos no

solo, com os que influenciam a formação do solo e os que necessitam do solo para sua sobrevivência, tanto que plantas e também clima obtiveram um grande número respostas.

QUESTÃO 3: O solo pode passar por um determinado processo chamado de erosão, você sabe o que é?

Nessa questão, um grande número de alunos não sabia o que era erosão, mas outros conseguiram descrever exatamente da forma que entendiam

*É o desgaste do solo que é promovido pelo vento, chuva e até relevo.
(aluno 4)*

Que é a matéria prima para formação do solo. (aluno 9)

É um processo de chuva, vento e relevo. (aluno 30)

Escorrimento de água pelos morros, plantações, pastagens. (aluno 28)

*Sim. É uma espécie de cratera que se abrem por causa de construções,
águas fortes, vento, chuvas e relevos. (aluno 26)*

*Sim. Erosão é como um desmoronamento de terra, causado por ventos e
chuvas fortes. (aluno 23)*

É o escorrimento de água em morros, rosas pastagem. (aluno 20)

*Erosão é um processo que o solo passa a se deteriorar com o clima, chuva e
outros eventos climáticos. (aluno 19)*

*Sim. É quando um tipo de morro mas é de terra e quando chove forte pode
desabar para baixo. (aluno 18)*

Observa-se que os alunos tem ideia do que acontece no processo de erosão, e conseguem relacionar a perda de solo com a palavra erosão, por isso são resposta que contém as palavras desabar, escorrimento, enxurrada ou deteriorar. Também pela primeira vez nas respostas apareceu a palavra palhada, mostrando que os alunos visualizam também o que ocorre nas lavouras da zona rural.

QUESTÃO 4. Qual a importância da vegetação sobre o solo?

Alguns alunos responderam que não sabiam a resposta, os demais, responderam e surpreenderam com respostas além do que solicitava a pergunta que era relacionar com a vegetação e sua importância para a erosão, pois até mesmos os únicos dois alunos que responderam o que era erosão, não conseguiram relacionar o assunto com a erosão. As respostas apresentaram a seguinte relação:

É quando chove muito e a vegetação ajuda para que não aconteça do solo se soltar. (aluno 5)

É que vamos ter mais ar puro para respirarmos. (aluno 6)

Acho que as plantas fazem fotossíntese e quando isso acontece, ela recebe muitos nutrientes, e esses nutrientes devem ir para o solo também. (aluno 10)

Por que além de trazer comida para a nossa vida ele nos ajuda a trazer uma vida melhor (aluno 8)

A importância é que não deixa a terra lavada pela chuva significa que as plantas é uma grande importância para o solo e dá a chamada palhada. (aluno 13)

Cuidar da vegetação do meio ambiente que tem na terra que se transforma em adubo. (aluno 16)

A presença desses elementos relacionados à fotossíntese e produção de alimentos pode estar relacionada a outros assuntos que os alunos estejam aprendendo, como a importância da vegetação para a vida das pessoas, e como as plantas realizam a fotossíntese, ou sobre o ar puro. Assim, poucos relacionaram a importância que a vegetação possui para evitar a erosão, que era a ideia principal esperada para as respostas.

Um fato curioso é que um dos alunos (5) não soube responder o que era erosão, mas foi um dos que respondeu que quando chove muito a vegetação ajuda para que não aconteça do solo se soltar, ou seja, é entendido o contexto da erosão, pois este relaciona com a chuva que pode soltar o solo, mas ele não consegue exemplificar em suas palavras.

Eles não deixam de estar corretos em relação à vegetação que é importante para sobrevivência, para os nutrientes e fertilidade do solo, mas era necessário que tivesse conexão com a questão anterior, pois apenas um aluno (13) conseguiu

relacionar a vegetação do solo com a palhada e como ela não deixa a terra ser lavada pela chuva.

QUESTAO 5. Relacione as colunas.

(a) O que encontramos no solo	() é a matéria prima para a formação dos solos
(b) Quais os componentes do ambiente podem provocar a erosão	() microrganismos, matéria orgânica, minhocas
(c) Rocha	() vento, chuva e relevo

Dentre os 37 alunos, 28 responderam de maneira correta a relação e 9 responderam de forma incorreta., onde a resposta correta seria a sequência: C, A e A relação de acertos das respostas ficou 75,67% corretas e 24,33 % incorretas. A quantidade de respostas corretas apresentou um valor significativamente alto, um ponto positivo sobre a compreensão dos alunos.

A análise deste questionário aplicado aos alunos demonstra também onde eles possuem maiores dificuldades como nas questões ligadas a erosão, assim o professor poderá utilizá-lo para melhorar o processo de aprendizagem quando o assunto solos for trabalhado durante o ano letivo.

Despertar o conhecimento sobre solos nos alunos contribui para que eles percebam o funcionamento de todos os componentes que estão interligados a ele, pois cada aluno tem uma interpretação diferente sobre o que o solo e de quem está fazendo o uso dele, sendo que alguns estudantes podem não ter nenhum contato com o solo.

Em um estudo realizado por Oliveira 2014, que procurou investigar o que as crianças do Ensino Fundamental conhecem sobre o solo em escolas de São Paulo, através de oficinas palestras para crianças e professores. Algumas perguntas como as seguintes foram realizadas aos alunos: - Quando o solo nasce? Não sei - Qual o tamanho do solo? Mais ou menos 1 metro. - Quais são as cores do solo? Marrom e preto. - O que tem dentro do solo? Tem os bichinhos e as pedras. - O solo é importante? Sim, porque sem ele a gente ia cair. Após o desenvolvimento de

atividades práticas sobre solo o resultado é que o saber da criança não difere muito do saber popular sobre o solo, mesmo já tendo aprendido sobre o tema na escola. Neste sentido o estudo concluiu, a importância da Educação em Solos para que este não seja visto somente para fins econômicos, mas também como importante elemento do meio ambiente e da manutenção da vida.

É de extrema importância que o tema solos seja trabalhado de forma abrangente dentro do ambiente escolar, e que não seja um assunto onde os professores atentem meramente suas aulas, mais busquem explorar o assunto de uma forma abrangente dentro da sala de aula.

5.3 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DO PROFESSOR

Responderam ao questionário dois professores que lecionam a matéria de ciências nos colégios participantes.

1) Possui alguma formação acadêmica?

() sim () não

Qual? _____

Os dois participantes possuem terceiro grau completo na área de Ciências biológicas.

2) Cursou alguma disciplina específica sobre solos na sua formação acadêmica, ou que abordou o tema solos?

() sim () não

Se sim qual disciplina? _____

Ambos cursaram disciplinas específicas sobre solos na formação acadêmica, um a disciplina de ciências e o outro a disciplina de Geologia.

3) Já participou de cursos de formação ou atualização com base na temática solos?

() sim () não

Um dos professores participou de cursos de formação continuada em solos, o outro não.

4) Se um curso de formação continuada fosse ofertado na área de educação ambiental, seria de seu interesse participar?

sim não

Ambos se interessam em participar se um curso de formação continuada, se fosse ofertado em educação ambiental.

5) Quais os materiais disponíveis para auxílio e consulta para preparação das aulas?

livro didático utilizado pela escola

PCN's

Diretrizes da educação básica do Paraná

internet

outros/quais:

Um dos participantes utiliza todos os recursos e o outro apenas livro didático adotado pela escola e internet.

6) Os livros didáticos adotados pela escola para a disciplina de ciências do 6º ano do ensino fundamental apresentam o tema solos?

sim não

Se sim, em que nível:

contempla superficialmente

contempla

contempla detalhadamente

Ambos responderam que os livros didáticos utilizados pela escola para a disciplina de ciências no ensino fundamental contemplam o tema solos.

7) Para lecionar o assunto sobre solos, sugeridos pelos PCN's ou Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná, você se considera apto para a partir dos conhecimentos da sua formação ou adquiridos ao longo de sua carreira profissional?

sim, para todos os assuntos

sim, para alguns assuntos

não

Ambos responderam que sim, possuem conhecimento para todos os assuntos, se considerando apto para lecionar o assunto solos.

8) Em sua opinião, qual a importância da educação em solos no âmbito escolar?

PARTICIPANTE A: De grande importância

PARTICIPANTE B: Para que o educando saiba que ele é um componente fundamental á sobrevivência de todos os seres vivos.

9) De acordo com suas experiências e conhecimentos, como você define o solo?

PARTICIPANTE A: Parte formadora pela litosfera, importante na formação de seres vivos como as plantas.

PARTICIPANTE B: Solo é a camada superficial da crosta terrestre, formada por minerais e materiais orgânicos resultantes da decomposição de organismos vivos.

10) Possui dificuldade em abordar em sala de algum tema ligado a solos?

Se sim, qual?

PARTICIPANTE A E PARTICIPANTE B: Não

Percebemos que os professores apresentam formação em nível de terceiro grau completo em Ciências Biológicas. Também tiveram a oportunidade de ver o conteúdo de solos em apenas uma matéria da graduação denominada de Geologia. Utilizam materiais diferentes para elaboração de suas aulas.

Segundo Falconi (2004) os professores avaliam que a limitação em transmitir e ensinar o conteúdo solo pode não ser resultado da complexidade do assunto, mas da formação do docente, acentuada pela dificuldade em entender o conteúdo expresso nos livros didáticos. Através das respostas dos professores, que compartilham da mesma opinião quanto à abordagem do livro didático pela escola com designação de apenas contemplar o ensino de solos e de ambos se denominarem aptos a abordar o tema solos em sala de aula e definem-se sem dificuldade para abordar os assuntos ligados ao solo, apresenta-se com um fator importante visto que pelo estudo uma das maiores dificuldades em abordar o tema pelos professores é sua formação e os conteúdos que são abordadas nos livros didáticos que podem dificultar a interpretação. Com uma formação bem estruturada os professores contribuem para um melhor entendimento dos alunos, que podem interagir de forma mais exploratória ao professor, expondo suas dúvidas e compartilhando suas vivências.

Quanto às questões descritivas, ambos definem o solo como fator de grande importância, onde o participante B elenca principalmente o papel do educando em saber a importância do solo para a sua sobrevivência. Em referencia a questão de como os professores define o solo, observamos um aprofundamento da formação do solo, e também dos formadores do solo, ou de sua importância para os seres vivos.

O interesse que possuem sobre um curso de formação continuada, também é um aspecto positivo, pois segundo Chimentão (2009), a formação continuada passa a ser um dos pré-requisitos básicos para a transformação do professor, pois é através do estudo, da pesquisa, da reflexão, do constante contato com novas concepções, proporcionada pelos programas de formação continuada, que é possível a mudança. Fica mais difícil de o professor mudar seu modo de pensar o fazer pedagógico se ele não tiver a oportunidade de vivenciar novas experiências, novas pesquisas, novas formas de ver e pensar a escola.

Portanto é imprescindível a necessidade de que os professores estejam constantemente a procura de novos conhecimentos, em todas as áreas que contemplam a educação, para que os professores troquem conhecimento e experiências com outros, pautado em um diálogo aberto de suas vivências e pela busca pelo aperfeiçoamento e estratégias de ensino e metodologias que devem se prolongar por toda vida educacional do professor.

As escolas também devem estar adeptas a ideia de formação continuada e buscar a ofertar esses cursos aos seus professores.

Quanto a Educação Ambiental na qual está inserida a Educação em Solos, Reigota (1998) considera a escola um local privilegiado para a realização da Educação Ambiental e reforça a importância de disciplinas como História, Português, Química e outras que, juntamente com Ecologia, possam se integrar com esta educação e, ainda, ressalta a oportunidade que se dá à criatividade.

Assim, a escola juntamente com os professores desempenha um papel fundamental para formação de alunos que dividam suas experiências e busquem diagnosticar e minimizar os problemas ligados ao solo, e entendo que este assunto pode ser trabalhado de forma interdisciplinar.

5.4 PROPOSTA DE ATIVIDADE DIDÁTICA

Primeiramente, uma conversa com os alunos foi realizada (Figura 24) sobre os temas ligados ao assunto previsto.

Com auxílio de um projetor, imagens ligadas ao tema foram expostas aos alunos. Durante a explicação diferentes tipos de solo (cor, composição e estrutura) foram repassados para visualização dos alunos e para finalizar foi realizada uma demonstração prática de como ocorre a erosão (Figura 25) hídrica utilizando o simulador de erosão.



Figura 24 - Apresentação do conteúdo teórico aos alunos.
Fonte: A autora, 2015.



Figura 25 - Demonstração da ação da água da chuva e sua influência no processo de erosão.
Fonte: A autora, 2015.

Com a oportunidade da realização desta atividade prática na disciplina de Ciências, os alunos puderam ter um maior contato com o conteúdo. Visto que, as atividades práticas contribuem para o interesse e a aprendizagem em Ciências, especialmente quando investigativas e problematizadoras (ANDRADE MASSABNI, 2011).

Dentre as várias estratégias que podem ser utilizadas pelo educador, de forma a estimular o aluno a um real envolvimento com as disciplinas, particularmente aquelas da área das Ciências Naturais, incluem-se, portanto, os recursos práticos. Sua importância deve-se não somente ao que diz respeito ao interesse e à aprendizagem efetiva do aluno, mas, também, ao desenvolvimento de diversas habilidades, como a observação, acuidade visual e análise de dados (SILVA; LANDIM, 2012).

Em ambas as escolas, em toda atividade teórico-prática os alunos interagiram, demonstraram entusiasmos em responder e fazer perguntas sobre o assunto e apresentaram-se ainda mais envolvidos quando estavam visualizando os aquários, as amostras com diferentes tipos de solo (cor, textura e estrutura) e a atividade sobre a erosão, relacionando assim o conteúdo teórico ao prático.

Apesar da importância das aulas práticas no processo de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia, estas ainda são pouco utilizadas (SILVA; LANDIM, 2012). Os professores que reconhecem a importância das atividades práticas e trabalham em contextos que favorecem a realização destas atividades, podem apresentar dificuldades para realizá-las, tendo em vista sua pouca familiarização com as práticas durante o processo de escolarização. (BASSOLI, 2014).

As atividades práticas são uma forma de trabalho do professor, e querer utilizá-las, ou não, é uma decisão pedagógica que não depende apenas da boa vontade do docente (ANDRADE, MASSABNI, 2011), pois muitos professores possuem a ideia da importância de oferecer aos seus alunos uma atividade prática, porém, alguns problemas são encontrados como: aliar o tempo de aula, as tecnologias e materiais necessários, ou a escola não possuir estrutura necessária pra realização da atividade.

Em estudo realizado por REGINALDO et. al (2012) uma pesquisa apresenta um estudo sobre a concepção de professores de diferentes níveis, em relação ao conceito que atribuem à experimentação, bem como a relevância e uso das aulas práticas em suas aulas de Ciências na relação com a construção do conhecimento científico, e os resultados demonstraram a importância da utilização da experimentação durante as aulas de Ciências salientada pelos professores. Podem ser observadas três diferentes concepções sobre o papel da experimentação: para a compreensão contextual, como sinônimo de observação e para comprovação de teorias. Embora os professores tenham afirmado a importância da experimentação é necessário haver uma formação continuada para que a utilização das práticas experimentais funcione como uma ferramenta na construção do conhecimento científico.

Esse estudo reforça a ideia anterior de que os professores possuem interesse na realização das atividades práticas, porém a insegurança faz com que deixem essa prática de lado. Salientando o resultado da pesquisa sobre a importância dos professores estarem constantemente buscando por formação continuada, para que assim adquiram e transmitam novas experiências aos seus alunos.

Portanto, quando um professor se dispõe a realizar uma atividade prática sejam estas desenvolvidas não apenas no tema solos que foi o objeto de estudo deste trabalho, mas relacionadas a outros assuntos que são desenvolvidos na disciplina de Ciências e também em outras disciplinas, os percalços não devem o desestimular, mas sim buscar alternativas passíveis para proporcionar aos seus alunos um conhecimento científico, aumentando o interesse dos alunos, facilitando a aprendizagem, a observação e reflexão, abrindo novos caminhos para que o aluno analise e relacione o conhecimento que está sendo apresentado com sua prática cotidiana.

Quando o professor abordar em sala de aula o tema solo, deve buscar abordar os processos que estão envolvidos na formação e estrutura do solo, e também incentivar seus alunos para a busca de soluções para muitos problemas ambientais que estão ligados ao solo, enfatizando a importância deste recurso natural para a sobrevivência dos humanos.

Para realização de atividades práticas explorar os entornos da escola se apresentam como boas opções quando os professores não possuem muitos recursos, favorecendo que os alunos visualizem o solo que está ao seu redor. Segundo Vaz e Anjos (2009), é necessário e espera-se fazer com que o aluno se interesse por esse estudo, sem esquecer de trazer a questão para o seu dia-a-dia. Isso é possível mediante aulas de campo, onde se poderá visualizar tudo aquilo que foi abordado em sala de aula, e procurar respostas para algumas questões relacionadas ao solo e a dinâmica da natureza, onde se inclui o homem. Como por exemplo: de que forma a degradação dos solos afeta os recursos hídricos? Por que a desertificação é um sério problema para a produção de alimentos? Por que a matéria orgânica é importante para a estabilidade dos solos? Por que toda atividade biológica depende do solo? Qual a importância dos organismos vivos para a fertilidade dos solos? Qual a importância do solo na manutenção do ciclo hidrológico?

Em estudo realizado por Cunha et, al. (2013) sobre práticas pedagógicas para ensino sobre solos: aplicação à preservação ambiental. Um estudo aplicado em 10 turmas de alunos de 5ª série do ensino fundamental de três escolas públicas da cidade de Marechal Cândido Rondon, Oeste Paranaense, entre os anos de 2007 e 2008, relata e analisa resultados de práticas pedagógicas que focalizam ensaios de germinação de sementes, decomposição de diferentes tipos de materiais e de infiltração de água no solo, para investigar progressos na compreensão das propriedades dos solos e na construção de uma consciência ambiental. Conclui-se que as atividades suscitaram a compreensão do solo como componente da paisagem geográfica e ajudaram a aplicar conhecimentos teóricos apreendidos em sala de aula.

Assim sendo, percebe-se que as atividades práticas são necessárias para facilitar a compreensão dos alunos sobre como o solo interage com muitos processos na natureza. A partir do conhecimento do aluno sobre estes e outros aspectos que estão ligados ao solo, ele será capaz de formar pensamentos e ações que favorecem a correta utilização do solo e medidas que minimizem os problemas que estão relacionados a ele, e que eles realmente deem importância ao solo, não

mantendo o pensamento de que o solo é apenas o lugar aonde pisamos mais que eles compreendam toda estrutura da natureza que esta interligada a esse recurso tão importante.

6 CONCLUSOES

O livro didático não apresenta todos os conteúdos que são designados pelos PCN. Também apresenta erros e expressões incorretas ligadas ao tema. Há uma inversão da sequência dos conteúdos e alguns assuntos poderiam ser mais bem explorados, enquanto outros se tornam exaustivos. Os livros didáticos poderiam ser elaborados com divisões entre os Estados, assim, os exemplos apresentados se encaixariam melhor na realidade em que professores e alunos encontram no seu cotidiano, contribuindo para um melhor entendimento entre as diferentes características que o solo pode apresentar.

Os alunos apresentaram dificuldade em abordar principalmente algumas questões do questionário, como as que estavam ligadas ao que é a erosão, e sobre a importância da cobertura vegetal do solo. Porém, apresentam conhecimento de como o solo é importante para a sobrevivência dos seres vivos.

Os professores apresentam formação em nível de terceiro grau completo em Ciências Biológicas, possuem interesse em participar de curso de formação continuada em solos, dizem-se aptos para lecionar o tema de acordo com suas experiências e vivências e não possuem dificuldade em abordar nenhum assunto relacionado ao solo.

A atividade teórica aliada á prática é uma ferramenta essencial de ensino-aprendizagem e deve ser buscada pelos professores do Ensino Fundamental, pois foi visível o interesse e envolvimento dos alunos nas propostas realizadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, R. R.; MOREAU, A. M. S. S. Avaliação do conteúdo da ciência do solo em livros didáticos de geografia do Ensino Médio. In: *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA*, 2003.

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. 2011. 1ª reimpressão da 1ª edição. Editora 70. São Paulo – SP.

BASSOLI, F; Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.

BARROS M.A.M. Recursos multisensoriais no ensino superior. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, Recife, PE. 2005. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.

BELÉM, R.P.; SOUZA, A.P. & FERNANDES, N.F. Análise da Abordagem do Solo no Ensino Fundamental: Situação e Proposições. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, Recife, 2005. *Anais*. Recife, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais. Terceiro e Quarto ciclo do Ensino Fundamental. Ciências Naturais. Secretaria de Educação. Brasília, 1998.

CAMARGO. O A de. Estado mínimo (...e mingado) e sustentabilidade. In: Desenvolvimento sustentável: um desafio para a ciência. *Boletim Informativo Sociedade Brasileira de Ciência do Solo*. Viçosa MG, 1998.

CHIMENTÃO, L. K. O significado da formação continuada docente. 4º CONPEF, CONGRESSO NORTE PARANAENSE DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR. Universidade Estadual de Londrina, 2009.

CIRINO, F. O. *Sistematização participativa de cursos de capacitação em solos para professores da educação básica*. 2008, 114 f. Dissertação de pós graduação em solos e nutrição de planta. Universidade Federal de Viçosa.

CUNHA J.E.; ROCHA A.S.; TIZ G.J.; MARTINS V.M. Práticas pedagógicas para ensino sobre solos: aplicação à preservação ambiental. *TERRA E DIDÁTICA* 9(2):74-81, 2013.

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. Viçosa, 1995.

FALCONI, S. *Produção de material didático para o Ensino de solos*. 2004.125 f. Dissertação de Mestrado elaborada junto ao Programa de Pós-Graduação em Geografia Área de Concentração em Organização do Espaço. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, São Paulo.

FAVARIM, L.C. Representações sociais de solo e Educação Ambiental nas séries iniciais do Ensino Fundamental em Pato Branco – PR. Dissertação de mestrado elaborada junto ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, 2012.

FRASSON, V.R.; WERLANG, M.K. Ensino de solos na perspectiva da educação ambiental: Contribuições da ciência geográfica. *Geografia: Ensino & Pesquisa*, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 94- 99, 2010.

GIASSON, E. Introdução ao estudo dos solos. In: *Fundamentos da química do solo*. Rio de Janeiro, 2010, pg 11. Editora Evangraf LTDA

JESUS, O.S.F et.al. Proposta de atividades com solos em disciplinas do Ensino básico. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENSINO DE SOLOS. Piracicaba, 2008, pg 2.

KAMPF, N.; CURI, N. Conceito de solo e sua evolução histórica. In: *Pedologia fundamentos*. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 1ª edição 2012.

LIMA, V.C.; LIMA, M.R.; MELO V.F. *O solo no meio ambiente: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2007.

LIMA, M.R. O solo no ensino de ciências no nível fundamental. *Ciência e educação*, vol.11 nº.3 Bauru Sept./Dec. 2005.

LIMA, M.R.; LIMA, V.C.; MELO, V.F.; MOTA, A. C. Popularização do conhecimento pedológico. *Boletim informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo*. Maio/Agosto 2008.

MUGGLER, C. C.; PINTO SOBRINHO, F. A.; BEIRIGO, R. M.; OLIVEIRA, F. S.; ALMEIDA, S.; CIRINO, F. O. Solo como tema motivador para a abordagem do meio ambiente. In: XXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 2006, Ribeirão Preto. XXIX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo solos e alicerces da produção.

MUGGLER, C.C.; SOBRINHO, F.A.P. ; MACHADO, V.A. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. 2006, pg 736.

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

MUGGLER , C.C; SOBRINHO, F.A.P.; CIRINO, F.C. SANTOS, J.M.; COSTA, A.C. Capacitação de Professores do Ensino Fundamental e Médio em Conteúdos e Métodos em Solos e Meio Ambiente. 2º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA. *Anais...Belo Horizonte* – 12 a 15 de setembro de 2004.

OLIVEIRA, D. O conceito de solo sob o olhar de crianças do Ensino Fundamental em escolas de São Paulo-SP. *Ciência e Natura*, Santa Maria, v. 36 Ed. Especial, 2014 p. 210–214 *Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM* .ISSN impressa: 0100-8307 ISSN on-line: 2179-460X

REGINALDO, C.C; SHEID, N,J; GÜLLICH, R.I.C. O ensino de ciências e a experimentação. IX ANPED SUL. SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIAO SUL. Caxias do Sul- Rio Grande do Sul, 2012.

REIGOTA, M. *Meio ambiente e representação social*. Questões de nossa época. São Paulo: Cortez, v. 41, 1998

SANTANA, O. Ciências Naturais, para 6º ano, editora Saraiva. São Paulo, 2012

SANTIAGO, A.M.A.; GUIMARÃES, H.M.A.; PAIXÃO, R.B.; CRISTO, S.S.V.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 17/04/2010 - Curitiba, PR, Brasil.* ISBN 978-85-89950-05-3 Promoção: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Organização: UFPR/DSEA/PGCS/Projeto Solo na Escola.

SANTOS, A.V.S ; RIBEIRO, A.C.A; FREITAS, A.N.J. *Livro didático de geografia e o estudo dos solos: Análise das abordagens do conteúdo para o ensino médio.*

SILVA, T.S.; LANDIM,M.F.; Aulas práticas no ensino de biologia: análise de sua utilização em escolas no município de Lagarto/SE. VI COLÓQUIO INTERNACIONAL. EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE. São Cristovão-SE, 2012.

SILVA. C.S.; FALÇÃO, C.C.L.C.; SOBRINHO, J.F. 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. ISSN 1982-3800.

VAZ, A. J.; ANJOS, R.M. Como trabalhar a educação ambiental através do estudo do solo em aulas de geografia. *ENPEG, 10º ENCONTRO NACIONAL DE PRÁTICA DE ENSINO DE GEOGRAFIA.* Porto Alegre- RS. Setembro de 2009.

Deslizamentos que marcaram o país nos últimos anos

<<http://noticias.terra.com.br/brasil/relembre-deslizamentos-que-marcaram-o-pais-nos-ultimos-anos,5d4bcc00a90ea310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>> Acesso em:23/09/2015 as 21:50.

UNICENTRO<<http://www2.unicentro.br/proen/files/2015/03/CI%C3%80NCIASBIOL%C3%93GICAS.pdf>> Acesso em: 29/09/2015 às 16:40

UTFPR –DV <<http://www.utfpr.edu.br/doisvizinhos/cursos/licenciaturas/Ofertados-neste-Campus/ciencias-biologicas/grade-curricular>> Acesso em 29/09/2015 às 17:05

UNIOESTE<http://www.cascavel.unioeste.br/index.php?option=com_content&view=article&id=268&Itemid=1078> Acesso em: 25/10/2015 as 20:05

UNIOESTE<http://www.cascavel.unioeste.br/index.php?option=com_content&view=article&id=948&Itemid=744> Acesso em: 25/10/2015 as 20:12

UNIPAR<http://presencial.unipar.br/media/arquivos/matrizes/MATRIZ_CURRICULAR_Ciencias_Biologicas_BEL.pdf> Acesso em 29/09/2015 as 17:30

UFPR. Solo na Escola< <http://www.escola.agrarias.ufpr.br/>> Acesso em 01/10/2015 as 21:30


APÊNDICES

APÊNDICE - A

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que, a Escola Colégio Estadual Monteiro Lobato - E.F.M, localizada na Rua Av. Rio Grande do Sul, número 1332, Bairro Sagrada Família, Município de Dois Vizinhas-PR, sob a direção do(a) Prof.(a) Adelar Antonio Pargiardo Massaroli, está de acordo com o desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso, da acadêmica do curso de agronomia, Daiane Cristina Zanellato, intitulado "Educação em solos no ensino fundamental de escolas públicas de Dois Vizinhas - PR". Para o desenvolvimento deste trabalho serão aplicados questionários para os professores de Ciências e alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, bem como será realizado o acompanhamento do professor a ser avaliado em sala de aula na temática solos.

Dois Vizinhas, 01 de julho de 2015.


Adelar A. P. Massaroli
Diretor
RG 4.119.134-1
RES.1º/012/11 - D.O.E. 03/01/2012

COLÉGIO ESTADUAL MONTEIRO LOBATO
ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO
Av. Rio Grande do Sul, 1332
Fone/Fax: 46. 3536-1661
CEP 85660-000 - Dois Vizinhas - PR
dvzmonteirolobato@seed.pr.gov.br

APÊNDICE - B

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que, a Escola COL. EST. DE DOIS VIZINHOS - EFAP, localizada na Rua AV. DAS B. PERS. AGRIC., número 325, Bairro CENTRO URBANO, Município de Dois Vizinhos-PR, sob a direção do(a) Prof.(a) NILSON JOSÉ SILVESTRO, está de acordo com o desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso, da acadêmica do curso de agronomia, Daiane Cristina Zanellato, intitulado "Educação em solos no ensino fundamental de escolas públicas de Dois Vizinhos - PR". Para o desenvolvimento deste trabalho serão aplicados questionários para os professores de Ciências e alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, bem como será realizado o acompanhamento do professor a ser avaliado em sala de aula na temática solos.

Dois Vizinhos, 01 de julho de 2015.



Nilson José Silvestro
Diretor
RES. Nº 6012/11 - D.O.E. 28/12/11
RG 4.518.387-4

APÊNDICE - C

TERMO DE ASSENTIMENTO

TERMO DE ASSENTIMENTO INFORMADO LIVRE E ESCLARECIDO (Adolescentes com 12 anos completos, maiores de 12 anos e menores de 18 anos)

Informação geral: O assentimento informado para a criança/adolescente não substitui a necessidade de consentimento informado dos pais ou guardiães. O assentimento assinado pela criança demonstra a sua cooperação na pesquisa.

Título do Projeto: EDUCAÇÃO EM SOLOS NO ENSINO FUNDAMENTAL DE ESCOLAS PÚBLICAS DE DOIS VIZINHOS - PR
Investigador: Elisandra Pocojeski; Daiane Cristina Zanellato

Local da Pesquisa: Colégio Estadual Dois Vizinhos

Endereço: Avenida Prefeito Dedi Barrichelo Montagner, 325, Centro Norte, fone: (46) 3536-2711

O que significa assentimento?

O assentimento significa que você concorda em fazer parte de um grupo de adolescentes, da sua faixa de idade, para participar de uma pesquisa. Serão respeitados seus direitos e você receberá todas as informações por mais simples que possam parecer.

Pode ser que este documento denominado TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO contenha palavras que você não entenda. Por favor, peça ao responsável pela pesquisa ou à equipe do estudo para explicar qualquer palavra ou informação que você não entenda claramente.

Informação ao sujeito da pesquisa:

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa, com o objetivo realizar um levantamento para verificar qual o conhecimento que você possui sobre o tema solos.

O que é a pesquisa?

A pesquisa consiste em responder um questionário de forma descritiva e objetiva sobre solos.

Para que fazer a pesquisa?

Através das respostas obtidas no questionário é possível observar o conhecimento que os alunos possuem sobre temas ligados ao solo e verificar quais suas dificuldades e dúvidas sobre o tema.

Como será feita?

Para o questionário, em uma aula do professor, devidamente agendada, será utilizada para que você possa respondê-lo.

Quais os benefícios esperados com a pesquisa?

Esta pesquisa realizará um levantamento do seu conhecimento prévio sobre o tema solos, e possibilitará identificar as dificuldades encontradas e também é um meio de apresentá-lo explicações e esclarecimentos sobre o assunto através da troca de informações e de atividades realizadas em sala de aula.

Para o desenvolvimento desta atividade não serão utilizadas filmagens. Apenas imagens fotográficas que serão descartadas após a utilização, sendo seu único uso restrito ao documento de Trabalho de Conclusão de Curso, sem divulgação de nomes.

Sua participação é totalmente voluntária, podendo você não aceitar em participar ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa e, caso você aceite participar, a pesquisa envolverá responder ao questionário em horário de uma aula na escola, realizado de forma descritiva e objetiva, não expondo sua imagem aos demais. As informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, sendo tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade. Em caso de ocorrência de algum problema durante a pesquisa ou de custos que envolvam a realização desta pesquisa estes serão indenizados ou ressarcidos, respectivamente, com o valor gasto.

Em caso de dúvidas estaremos dispostos a esclarecimentos sobre a pesquisa por meio do endereço e telefone.

Contato para dúvidas:

Se você ou os responsáveis por você tiver(em) dúvidas com relação ao estudo, direitos do participante, ou no caso de riscos relacionados ao estudo, você deve contatar o(a) Investigador(a) do estudo ou membro de sua equipe: Elisandra Pocojeski, telefone fixo número: (46) 3536-8906 e celular (46) 99322868. Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como um paciente de pesquisa, você pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O CEP é constituído por um grupo de profissionais de diversas áreas, com conhecimentos científicos e não científicos que realizam a revisão ética inicial e continuada da pesquisa para mantê-lo seguro e proteger seus direitos.

DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO SUJEITO DA PESQUISA:

Eu li e discuti com o investigador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE ASSENTIMENTO. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste Documento DE ASSENTIMENTO INFORMADO.

NOME DO ADOLESCENTE	ASSINATURA	DATA
Elisandra Pocojeski	ASSINATURA	DATA

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do sujeito pesquisado
Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR) REITORIA: Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: 3310-4943, e-mail: coep@utfpr.edu.br

TERMO DE ASSENTIMENTO

TERMO DE ASSENTIMENTO INFORMADO LIVRE E ESCLARECIDO (Adolescentes com 12 anos completos, maiores de 12 anos e menores de 18 anos)

Informação geral: O assentimento informado para a criança/adolescente não substitui a necessidade de consentimento informado dos pais ou guardiães. O assentimento assinado pela criança demonstra a sua cooperação na pesquisa.

Título do Projeto: **EDUCAÇÃO EM SOLOS NO ENSINO FUNDAMENTAL DE ESCOLAS PÚBLICAS DE DOIS VIZINHOS - PR**
Investigador: Elisandra Pocojeski; Daiane Cristina Zanellato

Local da Pesquisa: Escola Estadual Monteiro Lobato

Endereço: Avenida Rio Grande do Sul, 1332, Sagrada Família, fone: (46) 3536-1661

O que significa assentimento?

O assentimento significa que você concorda em fazer parte de um grupo de adolescentes, da sua faixa de idade, para participar de uma pesquisa. Serão respeitados seus direitos e você receberá todas as informações por mais simples que possam parecer.

Pode ser que este documento denominado TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO contenha palavras que você não entenda. Por favor, peça ao responsável pela pesquisa ou à equipe do estudo para explicar qualquer palavra ou informação que você não entenda claramente.

Informação ao sujeito da pesquisa:

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa, com o objetivo realizar um levantamento para verificar qual o conhecimento que você possui sobre o tema solos.

O que é a pesquisa?

A pesquisa consiste em responder um questionário de forma descritiva e objetiva sobre solos.

Para que fazer a pesquisa?

Através das respostas obtidas no questionário é possível observar o conhecimento que os alunos possuem sobre temas ligados ao solo e verificar quais suas dificuldades e dúvidas sobre o tema.

Como será feita?

Para o questionário, em uma aula do professor, devidamente agendada, será utilizada para que você possa respondê-lo.

Quais os benefícios esperados com a pesquisa?

Esta pesquisa realizará um levantamento do seu conhecimento prévio sobre o tema solos, e possibilitará identificar as dificuldades encontradas e também é um meio de apresentá-lo explicações e esclarecimentos sobre o assunto através da troca de informações e de atividades realizadas em sala de aula.

Para o desenvolvimento desta atividade não serão utilizadas filmagens. Apenas imagens fotográficas que serão descartadas após a utilização, sendo seu único uso restrito ao documento de Trabalho de Conclusão de Curso, sem divulgação de nomes.

Sua participação é totalmente voluntária, podendo você não aceitar em participar ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa e, caso você aceite participar, a pesquisa envolverá responder ao questionário em horário de uma aula na escola, realizado de forma descritiva e objetiva, não expondo sua imagem aos demais. As informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, sendo tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade. Em caso de ocorrência de algum problema durante a pesquisa ou de custos que envolvam a realização desta pesquisa estes serão indenizados ou ressarcidos, respectivamente, com o valor gasto.

Em caso de dúvidas estaremos dispostos a esclarecimentos sobre a pesquisa por meio do endereço e telefone.

Contato para dúvidas:

Se você ou os responsáveis por você tiver(em) dúvidas com relação ao estudo, direitos do participante, ou no caso de riscos relacionados ao estudo, você deve contatar o(a) Investigador(a) do estudo ou membro de sua equipe: Elisandra Pocojeski, telefone fixo número: (46) 3536-8906 e celular (46) 99322868. Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como um paciente de pesquisa, você pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O CEP é constituído por um grupo de profissionais de diversas áreas, com conhecimentos científicos e não científicos que realizam a revisão ética inicial e continuada da pesquisa para mantê-lo seguro e proteger seus direitos.

DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO SUJEITO DA PESQUISA:

Eu li e discuti com o investigador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE ASSENTIMENTO. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste Documento DE ASSENTIMENTO INFORMADO.

NOME DO ADOLESCENTE	ASSINATURA	DATA
_____	_____	_____

Elisandra Pocojeski

ASSINATURA

DATA

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do sujeito pesquisado
Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR) REITORIA: Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: 3310-4943, e-mail: coep@utfpr.edu.br.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

(No TCLE devem constar todos os itens listados abaixo, e que se apliquem ao tipo de pesquisa que será desenvolvida, podendo aparecerem até mesmo outros itens mais (itens complementares), que visem contribuir para melhor compreensão e garantia do respeito devido à dignidade humana. O TCLE deve ser redigido, e compreendido, de forma a preservar o sujeito de pesquisa)

Título da pesquisa: EDUCAÇÃO EM SOLOS NO ENSINO FUNDAMENTAL DE ESCOLAS PÚBLICAS DE DOIS VIZINHOS - PR

Pesquisador(es), com endereços e telefones: Elisandra Pocojeski - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Estrada para Boa Esperança, km 4, 85660-000, Dois Vizinhos - PR. Fone: (46) 3536-4906; Daiane Cristina Zanellato - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Estrada para Boa Esperança, km 4, 85660-000, Dois Vizinhos - PR. Fone: (46) 99221300

Engenheiro ou médico ou orientador ou outro profissional responsável: Elisandra Pocojeski

Local de realização da pesquisa: Colégio Estadual Dois Vizinhos

Endereço, telefone do local: Avenida Prefeito Dedi Barrichelo Montagner, 325, Centro Norte, fone: (46) 3536-2711

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

Apresentação da pesquisa

Historicamente o solo tem sido estudado e interpretado diferentemente a medida que os conhecimentos sobre sua complexidade evoluíram. No desenvolvimento da Ciência do Solo destacam-se alguns conceitos que contribuíram significativamente para seu entendimento: solo como meio para desenvolvimento das plantas, como produto de alteração das rochas e como um corpo natural organizado (GIASSON, 2010).

Para a humanidade, os solos constituem um dos bens mais valiosos e merecedores de proteção, para isso é necessário um conhecimento adequado de suas propriedades, funções e potencialidade (KAMPF, CURI 2012). Porém, muitas vezes não é reconhecem a sua real importância sendo desvalorizado em relação ao seu papel essencial para a vida sendo meramente abordado no cotidiano das pessoas.

Uma das formas de contribuir para o entendimento e a funcionalidade do solo é através da educação, uma ferramenta capaz de fomentar e orientar perante a correta utilização e conservação do solo, porém, é um assunto abordado de forma sucinta no ambiente escolar de ensino básico.

Diante da problemática que envolve o uso do solo, o processo educativo pode contribuir para a superação do quadro atual de degradação da natureza, sendo necessário que a escola, enquanto instituição esteja preparada para incorporar a temática ambiental de forma coerente, além de ser lugar mais adequado para trabalhar a relação homem-ambiente-sociedade, sendo um espaço adequado para formar um homem novo, crítico e criativo (JESUS et al., 2008)

Neste sentido, a Educação em Solos busca conscientizar as pessoas da importância do solo em sua vida. Nesse processo educativo, o solo é entendido como componente essencial do meio ambiente, essencial à vida, que deve ser conservado e protegido da degradação. Além disso, a Educação em Solos é uma ferramenta para sensibilizar as pessoas em relação aos problemas do uso, da ocupação e da conservação destes (MUGGLER et al., 2006).

Como o tema solo é um assunto complexo os professores devem buscar alternativas passíveis de compreensão de todos os alunos. Muitas vezes, uma das dificuldades encontrada é pela sua própria formação como docente, onde em vários cursos de Licenciatura em Ciências, as disciplinas de solos não são ofertadas.

Aliado a dificuldade encontrada por muitos professores em ministrar os conteúdos relacionados a solos, estão os erros nos livros didáticos que muitas vezes apresentam equívocos, conteúdos em desacordo com a realidade e sem conexão com os Parâmetros Curriculares Nacionais, dificultando aos alunos a compreensão dos conceitos e linguagens utilizadas e consequentemente, dificultando a aprendizagem.

Diante dessa dificuldade o professor recebe uma grande responsabilidade para ministrar as aulas e repassar o conteúdo aos alunos quando seu único recurso é o acesso ao livro didático, sendo necessário encontrar a melhor forma para construir a aprendizagem e trabalhar os conteúdos referentes ao solo.

É necessário que os professores motivem os alunos e busquem alternativas que facilitem o processo de ensino aprendizagem, seja seguindo as premissas dos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais), dos exemplos dos livros didáticos, e que também discutam as vivências, para que o desenvolvimento da educação em solos se torne um agente transformador de atitudes, construindo conhecimentos e percebendo a relação do solo com o ambiente e da importância deste na vida do ser humano despertando a conscientização ambiental e a busca por soluções.

Objetivos da pesquisa

O objetivo deste trabalho é realizar uma avaliação dos conteúdos disponibilizados nos livros didáticos sobre o tema solos, de duas Escolas Públicas Estaduais de Dois Vizinhos - PR, bem como verificar o conhecimento dos professores e como estes tem incluído este conteúdo no plano de ensino e em suas atividades em sala de aula ou atividades práticas.

Participação na pesquisa.

A participação do aluno será por meio das respostas ao questionário elaborado com perguntas referentes ao tema solos.

Confidencialidade.

As informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a identidade do seu filho (a).

Desconfortos, Riscos e Benefícios.

5a) Desconfortos e ou Riscos:

O aluno pode sentir constrangido por não saber qual é a resposta correta da pergunta, porém as respostas serão descritivas não expondo o aluno aos demais.

5b) Benefícios:

Esta pesquisa realizará um levantamento do conhecimento prévio dos alunos sobre o tema solos, e possibilitará identificar as dificuldades encontradas por eles e também é um meio de apresenta-los explicações e esclarecimentos sobre o assunto.

Critérios de inclusão e exclusão.

6a) Inclusão:

Serão aceitos alunos que estejam devidamente matriculados no 6º ano do ensino fundamental das escolas, devido ao assunto solo ser mais abordado nesse período escolar.

6b) Exclusão:

Não serão aceitos alunos que entregaram o TCLE devidamente assinados pelos pais ou responsáveis e alunos que estão repetindo o 6º ano do ensino fundamental.

Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

A participação é totalmente voluntária, podendo você não autorizá-lo de participar ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa e ao seu filho (a). Em caso de dúvidas estaremos dispostos a esclarecimentos sobre a pesquisa por meio do endereço e telefone.

Ressarcimento ou indenização.

Em caso de ocorrência de algum problema durante a pesquisa ou custos que envolvam a realização desta pesquisa estes serão indenizados ou ressarcidos, respectivamente, com o valor gasto.

B) CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome completo do aluno: _____
RG: _____ Data de Nascimento: ___/___/____ Telefone: _____
Endereço: _____ CEP: _____
Cidade: _____ Estado: _____
Data: ___/___/____

Assinatura: _____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura pesquisador: _____ Data: _____
(ou seu representante)

Nome completo: ELISANDRA POCOJESKI

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Elisandra Pocijeski, via e-mail: elisandrap@utfpr.edu.br; ou telefone: (46) 3536-8906.

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do sujeito pesquisado
Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR) REITORIA: Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: 3310-4943, e-mail: coep@utfpr.edu.br

OBS: este documento deve conter duas vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao sujeito de pesquisa.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

(No TCLE devem constar todos os itens listados abaixo, e que se apliquem ao tipo de pesquisa que será desenvolvida, podendo aparecerem até mesmo outros itens mais (itens complementares), que visem contribuir para melhor compreensão e garantia do respeito devido à dignidade humana. O TCLE deve ser redigido, e compreendido, de forma a preservar o sujeito de pesquisa)

Título da pesquisa: EDUCAÇÃO EM SOLOS NO ENSINO FUNDAMENTAL DE ESCOLAS PÚBLICAS DE DOIS VIZINHOS - PR

Pesquisador(es), com endereços e telefones: Elisandra Pocijeski - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Estrada para Boa Esperança, km 4, 85660-000, Dois Vizinhos - PR. Fone: (46) 3536-4906; Daiane Cristina Zanellato - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Estrada para Boa Esperança, km 4, 85660-000, Dois Vizinhos - PR. Fone: (46) 99221300

Engenheiro ou médico ou orientador ou outro profissional responsável: Elisandra Pocojeski
Local de realização da pesquisa: Escola Estadual Monteiro Lobato
Endereço, telefone do local: Avenida Rio Grande do Sul, 1332, Sagrada Família, fone: (46) 3536-1661

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

Apresentação da pesquisa

Historicamente o solo tem sido estudado e interpretado diferentemente a medida que os conhecimentos sobre sua complexidade evoluíram. No desenvolvimento da Ciência do Solo destacam-se alguns conceitos que contribuíram significativamente para seu entendimento: solo como meio para desenvolvimento das plantas, como produto de alteração das rochas e como um corpo natural organizado (GIASSON, 2010).

Para a humanidade, os solos constituem um dos bens mais valiosos e merecedores de proteção, para isso é necessário um conhecimento adequado de suas propriedades, funções e potencialidade (KAMPF, CURTI 2012). Porém, muitas vezes não é reconhecem a sua real importância sendo desvalorizado em relação ao seu papel essencial para a vida sendo meramente abordado no cotidiano das pessoas.

Uma das formas de contribuir para o entendimento e a funcionalidade do solo é através da educação, uma ferramenta capaz de fomentar e orientar perante a correta utilização e conservação do solo, porém, é um assunto abordado de forma sucinta no ambiente escolar de ensino básico.

Diante da problemática que envolve o uso do solo, o processo educativo pode contribuir para a superação do quadro atual de degradação da natureza, sendo necessário que a escola, enquanto instituição esteja preparada para incorporar a temática ambiental de forma coerente, além de ser lugar mais adequado para trabalhar a relação homem-ambiente-sociedade, sendo um espaço adequado para formar um homem novo, crítico e criativo (JESUS et al., 2008)

Neste sentido, a Educação em Solos busca conscientizar as pessoas da importância do solo em sua vida. Nesse processo educativo, o solo é entendido como componente essencial do meio ambiente, essencial à vida, que deve ser conservado e protegido da degradação. Além disso, a Educação em Solos é uma ferramenta para sensibilizar as pessoas em relação aos problemas do uso, da ocupação e da conservação destes (MUGGLER et al., 2006).

Como o tema solo é um assunto complexo os professores devem buscar alternativas passíveis de compreensão de todos os alunos. Muitas vezes, uma das dificuldades encontrada é pela sua própria formação como docente, onde em vários cursos de Licenciatura em Ciências, as disciplinas de solos não são ofertadas.

Aliado a dificuldade encontrada por muitos professores em ministrar os conteúdos relacionados a solos, estão os erros nos livros didáticos que muitas vezes apresentam equívocos, conteúdos em desacordo com a realidade e sem conexão com os Parâmetros Curriculares Nacionais, dificultando aos alunos a compreensão dos conceitos e linguagens utilizadas e consequentemente, dificultando a aprendizagem.

Diante dessa dificuldade o professor recebe uma grande responsabilidade para ministrar as aulas e repassar o conteúdo aos alunos quando seu único recurso é o acesso ao livro didático, sendo necessário encontrar a melhor forma para construir a aprendizagem e trabalhar os conteúdos referentes ao solo.

É necessário que os professores motivem os alunos e busquem alternativas que facilitem o processo de ensino aprendizagem, seja seguindo as premissas dos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais), dos exemplos dos livros didáticos, e que também discutam as vivências, para que o desenvolvimento da educação em solos se torne um agente transformador de atitudes, construindo conhecimentos e percebendo a relação do solo com o ambiente e da importância deste na vida do ser humano despertando a conscientização ambiental e a busca por soluções.

Objetivos da pesquisa

O objetivo deste trabalho é realizar uma avaliação dos conteúdos disponibilizados nos livros didáticos sobre o tema solos, de duas Escolas Públicas Estaduais de Dois Vizinhos - PR, bem como verificar o conhecimento dos professores e como estes tem incluído este conteúdo no plano de ensino e em suas atividades em sala de aula ou atividades práticas.

Participação na pesquisa

A participação do aluno será por meio das respostas ao questionário elaborado com perguntas referentes ao tema solos.

Confidencialidade

As informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a identidade do seu filho (a).

Desconfortos, Riscos e Benefícios

5a) Desconfortos e ou Riscos:

O aluno pode sentir constrangido por não saber qual é a resposta correta da pergunta, porém as respostas serão descritivas não expondo o aluno aos demais.

5b) Benefícios:

Esta pesquisa realizará um levantamento do conhecimento prévio dos alunos sobre o tema solos, e possibilitará identificar as dificuldades encontradas por eles e também é um meio de apresenta-los explicações e esclarecimentos sobre o assunto.

Critérios de inclusão e exclusão

6a) Inclusão:

Serão aceitos alunos que estejam devidamente matriculados no 6º ano do ensino fundamental das escolas, devido ao assunto solo ser mais abordado nesse período escolar.

6b) Exclusão:

Não serão aceitos alunos que entregaram o TCLE devidamente assinados pelos pais ou responsáveis e alunos que estão repetindo o 6º ano do ensino fundamental.

Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo

A participação é totalmente voluntária, podendo você não autorizá-lo de participar ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa e ao seu filho (a). Em caso de dúvidas estaremos dispostos a esclarecimentos sobre a pesquisa por meio do endereço e telefone.

Ressarcimento ou indenização

Em caso de ocorrência de algum problema durante a pesquisa ou custos que envolvam a realização desta pesquisa estes serão indenizados ou ressarcidos, respectivamente, com o valor gasto.

B) CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome completo do aluno: _____
RG: _____ Data de Nascimento: ___/___/____ Telefone: _____
Endereço: _____ CEP: _____
Cidade: _____ Estado: _____
Data: ___/___/____

Assinatura: _____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura pesquisador: _____ Data: _____
(ou seu representante)

Nome completo: ELISANDRA POCOJESKI

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Elisandra Pocojeski, via e-mail: elisandrap@utfpr.edu.br; ou telefone: (46) 3536-8906.

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do sujeito pesquisado
Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR) REITORIA: Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: 3310-4943, e-mail: coep@utfpr.edu.br

OBS: este documento deve conter duas vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao sujeito de pesquisa.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

(No TCLE devem constar todos os itens listados abaixo, e que se apliquem ao tipo de pesquisa que será desenvolvida, podendo aparecerem até mesmo outros itens mais (itens complementares), que visem contribuir para melhor compreensão e garantia do respeito devido à dignidade humana. O TCLE deve ser redigido, e compreendido, de forma a preservar o sujeito de pesquisa)

Título da pesquisa: EDUCAÇÃO EM SOLOS NO ENSINO FUNDAMENTAL DE ESCOLAS PÚBLICAS DE DOIS VIZINHOS - PR

Pesquisador(es), com endereços e telefones: Elisandra Pocojeski - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Estrada para Boa Esperança, km 4, 85660-000, Dois Vizinhos - PR. Fone: (46) 3536-4906; Daiane Cristina Zanellato - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Estrada para Boa Esperança, km 4, 85660-000, Dois Vizinhos - PR. Fone: (46) 99221300

Engenheiro ou médico ou orientador ou outro profissional responsável: Elisandra Pocojeski

Local de realização da pesquisa: Colégio Estadual Dois Vizinhos

Endereço, telefone do local: Avenida Prefeito Dedi Barchello Montagner, 325, Centro Norte, fone: (46) 3536-2711

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

Apresentação da pesquisa

No desenvolvimento da Ciência do Solo destacam-se alguns conceitos que contribuirão significativamente para seu entendimento: solo como meio para desenvolvimento das plantas, como produto de alteração das rochas e como um corpo natural organizado (GIASSON, 2010).

Para a humanidade, os solos constituem um dos bens mais valiosos e merecedores de proteção, para isso é necessário um conhecimento adequado de suas propriedades, funções e potencialidade (KAMPF, CURI 2012). Porém, muitas vezes não é reconhecem a sua real importância sendo desvalorizado em relação ao seu papel essencial para a vida sendo meramente abordado no cotidiano das pessoas.

Uma das formas de contribuir para o entendimento e a funcionalidade do solo é através da educação, uma ferramenta capaz de fomentar e orientar perante a correta utilização e conservação do solo, porém, é um assunto abordado de forma sucinta no ambiente escolar de ensino básico.

Diante da problemática que envolve o uso do solo, o processo educativo pode contribuir para a superação do quadro atual de degradação da natureza, sendo necessário que a escola, enquanto instituição esteja preparada para incorporar a temática ambiental de forma coerente, além de ser lugar mais adequado para trabalhar a relação homem-ambiente-sociedade, sendo um espaço adequado para formar um homem novo, crítico e criativo (JESUS et al., 2008)

Neste sentido, a Educação em Solos busca conscientizar as pessoas da importância do solo em sua vida. Nesse processo educativo, o solo é entendido como componente essencial do meio ambiente, essencial à vida, que deve ser conservado e protegido da degradação. Além disso, a Educação em Solos é uma ferramenta para sensibilizar as pessoas em relação aos problemas do uso, da ocupação e da conservação destes (MUGGLER et al., 2006).

Como o tema solo é um assunto complexo os professores devem buscar alternativas passíveis de compreensão de todos os alunos. Muitas vezes, uma das dificuldades encontrada é pela sua própria formação como docente, onde em vários cursos de Licenciatura em Ciências, as disciplinas de solos não são ofertadas.

Aliado a dificuldade encontrada por muitos professores em ministrar os conteúdos relacionados a solos, estão os erros nos livros didáticos que muitas vezes apresentam equívocos, conteúdos em desacordo com a realidade e sem conexão com os Parâmetros Curriculares Nacionais, dificultando aos alunos a compreensão dos conceitos e linguagens utilizadas e consequentemente, dificultando a aprendizagem.

Diante dessa dificuldade o professor recebe uma grande responsabilidade para ministrar as aulas e repassar o conteúdo aos alunos quando seu único recurso é o acesso ao livro didático, sendo necessário encontrar a melhor forma para construir a aprendizagem e trabalhar os conteúdos referentes ao solo.

É necessário que os professores motivem os alunos e busquem alternativas que facilitem o processo de ensino aprendizagem, seja seguindo as premissas dos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais), dos exemplos dos livros didáticos, e que também discutam as vivências, para que o desenvolvimento da educação em solos se torne um agente transformador de atitudes, construindo conhecimentos e percebendo a relação do solo com o ambiente e da importância deste na vida do ser humano despertando a conscientização ambiental e a busca por soluções.

Objetivos da pesquisa

O objetivo deste trabalho é realizar uma avaliação dos conteúdos disponibilizados nos livros didáticos sobre o tema solos, de duas Escolas Públicas Estaduais de Dois Vizinhos - PR, bem como verificar o conhecimento dos professores e como estes tem incluído este conteúdo no plano de ensino e em suas atividades em sala de aula ou atividades práticas.

Participação na pesquisa

A participação do aluno será por meio das respostas ao questionário elaborado com perguntas referentes ao tema solos.

Confidencialidade

As informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a identidade do seu filho (a).

Desconfortos, Riscos e Benefícios

5a) Desconfortos e ou Riscos:

O aluno pode sentir constrangido por não saber qual é a resposta correta da pergunta, porém as respostas serão descritivas não expondo o aluno aos demais.

5b) Benefícios:

Esta pesquisa realizará um levantamento do conhecimento prévio dos alunos sobre o tema solos, e possibilitará identificar as dificuldades encontradas por eles e também é um meio de apresenta-los explicações e esclarecimentos sobre o assunto.

Critérios de inclusão e exclusão

6a) Inclusão:

Serão aceitos alunos que estejam devidamente matriculados no 6º ano do ensino fundamental das escolas, devido ao assunto solo ser mais abordado nesse período escolar.

6b) Exclusão:

Não serão aceitos alunos que entregaram o termo de assentimento e o TCLE devidamente assinado pelos pais ou responsáveis e alunos que estão repetindo o 6º ano do ensino fundamental.

Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo

A participação é totalmente voluntária, podendo você não autorizá-lo de participar ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa e ao seu filho (a). Em caso de dúvidas estaremos dispostos a esclarecimentos sobre a pesquisa por meio do endereço e telefone.

Ressarcimento ou indenização

Em caso de ocorrência de algum problema durante a pesquisa ou custos que envolvam a realização desta pesquisa estes serão indenizados ou ressarcidos, respectivamente, com o valor gasto.

B) CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome completo do pai ou responsável: _____

RG: _____ Data de Nascimento: ____/____/____ Telefone: _____

Endereço: _____ CEP: _____

_____ Cidade: _____ Estado: _____

Assinatura: _____

Data: ___/___/_____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura pesquisador: _____
(ou seu representante)

Data: _____

Nome completo: ELISANDRA POCOJESKI

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Elisandra Pocojeski, via e-mail: elisandrap@utfpr.edu.br; ou telefone: (46) 3536-8906.

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do sujeito pesquisado
Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR) REITORIA: Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: 3310-4943, e-mail: coep@utfpr.edu.br
OBS: este documento deve conter duas vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao sujeito de pesquisa.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

(No TCLE devem constar todos os itens listados abaixo, e que se apliquem ao tipo de pesquisa que será desenvolvida, podendo aparecerem até mesmo outros itens mais (itens complementares), que visem contribuir para melhor compreensão e garantia do respeito devido à dignidade humana. O TCLE deve ser redigido, e compreendido, de forma a preservar o sujeito de pesquisa)

Título da pesquisa: EDUCAÇÃO EM SOLOS NO ENSINO FUNDAMENTAL DE ESCOLAS PÚBLICAS DE DOIS VIZINHOS - PR

Pesquisador(es), com endereços e telefones: Elisandra Pocojeski - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Estrada para Boa Esperança, km 4, 85660-000, Dois Vizinhos - PR. Fone: (46) 3536-4906; Daiane Cristina Zanellato - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Estrada para Boa Esperança, km 4, 85660-000, Dois Vizinhos - PR. Fone: (46) 99221300

Engenheiro ou médico ou orientador ou outro profissional responsável: Elisandra Pocojeski

Local de realização da pesquisa: Escola Estadual Monteiro Lobato

Endereço, telefone do local: Avenida Rio Grande do Sul, 1332, Sagrada Família, fone: (46) 3536-1661

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

Apresentação da pesquisa

No desenvolvimento da Ciência do Solo destacam-se alguns conceitos que contribuiram significativamente para seu entendimento: solo como meio para desenvolvimento das plantas, como produto de alteração das rochas e como um corpo natural organizado (GIASSON, 2010).

Para a humanidade, os solos constituem um dos bens mais valiosos e merecedores de proteção, para isso é necessário um conhecimento adequado de suas propriedades, funções e potencialidade (KAMPF, CURI 2012). Porém, muitas vezes não é reconhecem a sua real importância sendo desvalorizado em relação ao seu papel essencial para a vida sendo meramente abordado no cotidiano das pessoas.

Uma das formas de contribuir para o entendimento e a funcionalidade do solo é através da educação, uma ferramenta capaz de fomentar e orientar perante a correta utilização e conservação do solo, porém, é um assunto abordado de forma sucinta no ambiente escolar de ensino básico.

Diante da problemática que envolve o uso do solo, o processo educativo pode contribuir para a superação do quadro atual de degradação da natureza, sendo necessário que a escola, enquanto instituição esteja preparada para incorporar a temática ambiental de forma coerente, além de ser lugar mais adequado para trabalhar a relação homem-ambiente-sociedade, sendo um espaço adequado para formar um homem novo, crítico e criativo (JESUS et al., 2008)

Neste sentido, a Educação em Solos busca conscientizar as pessoas da importância do solo em sua vida. Nesse processo educativo, o solo é entendido como componente essencial do meio ambiente, essencial à vida, que deve ser conservado e protegido da degradação. Além disso, a Educação em Solos é uma ferramenta para sensibilizar as pessoas em relação aos problemas do uso, da ocupação e da conservação destes (MUGGLER et al., 2006).

Como o tema solo é um assunto complexo os professores devem buscar alternativas passíveis de compreensão de todos os alunos. Muitas vezes, uma das dificuldades encontrada é pela sua própria formação como docente, onde em vários cursos de Licenciatura em Ciências, as disciplinas de solos não são ofertadas.

Aliado a dificuldade encontrada por muitos professores em ministrar os conteúdos relacionados a solos, estão os erros nos livros didáticos que muitas vezes apresentam equívocos, conteúdos em desacordo com a realidade e sem conexão com os Parâmetros Curriculares Nacionais, dificultando aos alunos a compreensão dos conceitos e linguagens utilizadas e conseqüentemente, dificultando a aprendizagem.

Diante dessa dificuldade o professor recebe uma grande responsabilidade para ministrar as aulas e repassar o conteúdo aos alunos quando seu único recurso é o acesso ao livro didático, sendo necessário encontrar a melhor forma para construir a aprendizagem e trabalhar os conteúdos referentes ao solo.

E necessário que os professores motivem os alunos e busquem alternativas que facilitem o processo de ensino aprendizagem, seja seguindo as premissas dos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais), dos exemplos dos livros didáticos, e que também discutam as vivências, para que o desenvolvimento da educação em solos se torne um agente transformador de atitudes, construindo conhecimentos e percebendo a relação do solo com o ambiente e da importância deste na vida do ser humano despertando a conscientização ambiental e a busca por soluções.

Objetivos da pesquisa

O objetivo deste trabalho é realizar uma avaliação dos conteúdos disponibilizados nos livros didáticos sobre o tema solos, de duas Escolas Públicas Estaduais de Dois Vizinhos - PR, bem como verificar o conhecimento dos professores e como estes tem incluído este conteúdo no plano de ensino e em suas atividades em sala de aula ou atividades práticas.

Participação na pesquisa

A participação do aluno será por meio das respostas ao questionário elaborado com perguntas referentes ao tema solos.

Confidencialidade

As informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a identidade do seu filho (a).

Desconfortos, Riscos e Benefícios

5a) Desconfortos e ou Riscos:

O aluno pode sentir constrangido por não saber qual é a resposta correta da pergunta, porém as respostas serão descritivas não expondo o aluno aos demais.

5b) Benefícios:

Esta pesquisa realizará um levantamento do conhecimento prévio dos alunos sobre o tema solos, e possibilitará identificar as dificuldades encontradas por eles e também é um meio de apresenta-los explicações e esclarecimentos sobre o assunto.

Critérios de inclusão e exclusão

6a) Inclusão:

Serão aceitos alunos que estejam devidamente matriculados no 6º ano do ensino fundamental das escolas, devido ao assunto solo ser mais abordado nesse período escolar.

6b) Exclusão:

Não serão aceitos alunos que entregaram o termo de assentimento e o TCLE devidamente assinado pelos pais ou responsáveis e alunos que estão repetindo o 6º ano do ensino fundamental.

Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo

A participação é totalmente voluntária, podendo você não autorizá-lo de participar ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa e ao seu filho (a). Em caso de dúvidas estaremos dispostos a esclarecimentos sobre a pesquisa por meio do endereço e telefone.

Ressarcimento ou indenização

Em caso de ocorrência de algum problema durante a pesquisa ou custos que envolvam a realização desta pesquisa estes serão indenizados ou ressarcidos, respectivamente, com o valor gasto.

B) CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome completo do pai ou responsável: _____

RG: _____ Data de Nascimento: ___/___/_____ Telefone: _____

Endereço: _____ CEP: _____

_____ Cidade: _____ Estado: _____

Data: ___/___/_____

Assinatura: _____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura pesquisador: _____
(ou seu representante)

Data: _____

Nome completo: ELISANDRA POCOJESKI

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Elisandra Pocojeski, via e-mail: elisandrap@utfpr.edu.br; ou telefone: (46) 3536-8906.

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do sujeito pesquisado
Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR) REITORIA: Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: 3310-4943, e-mail: coep@utfpr.edu.br
OBS: este documento deve conter duas vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao sujeito de pesquisa.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

(No TCLE devem constar todos os itens listados abaixo, e que se apliquem ao tipo de pesquisa que será desenvolvida, podendo aparecerem até mesmo outros itens mais (itens complementares), que visem contribuir para melhor compreensão e garantia do respeito devido à dignidade humana. O TCLE deve ser redigido, e compreendido, de forma a preservar o sujeito de pesquisa)

Titulo da pesquisa: EDUCAÇÃO EM SOLOS NO ENSINO FUNDAMENTAL DE ESCOLAS PÚBLICAS DE DOIS VIZINHOS - PR

Pesquisador(es), com endereços e telefones: Elisandra Pocojeski - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Estrada para Boa Esperança, km 4, 85660-000, Dois Vizinhos - PR. Fone: (46) 3536-8906; Daiane Cristina Zanellato - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Estrada para Boa Esperança, km 4, 85660-000, Dois Vizinhos - PR. Fone: (46) 99221300

Engenheiro ou médico ou orientador ou outro profissional responsável: Elisandra Pocojeski

Local de realização da pesquisa: Colégio Estadual Dois Vizinhos

Endereço, telefone do local: Avenida Prefeito Dedi Barrichelo Montagner, 325, , fone: (46) 3536-2711

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

Apresentação da pesquisa

No desenvolvimento da Ciência do Solo destacam-se alguns conceitos que contribuíram significativamente para seu entendimento: solo como meio para desenvolvimento das plantas, como produto de alteração das rochas e como um corpo natural organizado (GIASSON, 2010).

Para a humanidade, os solos constituem um dos bens mais valiosos e merecedores de proteção, para isso é necessário um conhecimento adequado de suas propriedades, funções e potencialidade (KAMPF, CURI 2012). Porém, muitas vezes não é reconhecem a sua real importância sendo desvalorizado em relação ao seu papel essencial para a vida sendo meramente abordado no cotidiano das pessoas.

Uma das formas de contribuir para o entendimento e a funcionalidade do solo é através da educação, uma ferramenta capaz de fomentar e orientar perante a correta utilização e conservação do solo, porém, é um assunto abordado de forma sucinta no ambiente escolar de ensino básico.

Diante da problemática que envolve o uso do solo, o processo educativo pode contribuir para a superação do quadro atual de degradação da natureza, sendo necessário que a escola, enquanto instituição esteja preparada para incorporar a temática ambiental de forma coerente, além de ser lugar mais adequado para trabalhar a relação homem-ambiente-sociedade, sendo um espaço adequado para formar um homem novo, crítico e criativo (JESUS et al., 2008)

Neste sentido, a Educação em Solos busca conscientizar as pessoas da importância do solo em sua vida. Nesse processo educativo, o solo é entendido como componente essencial do meio ambiente, essencial à vida, que deve ser conservado e protegido da degradação. Além disso, a Educação em Solos é uma ferramenta para sensibilizar as pessoas em relação aos problemas do uso, da ocupação e da conservação destes (MUGGLER et al., 2006).

Como o tema solo é um assunto complexo os professores devem buscar alternativas passíveis de compreensão de todos os alunos. Muitas vezes, uma das dificuldades encontrada é pela sua própria formação como docente, onde em vários cursos de Licenciatura em Ciências, as disciplinas de solos não são ofertadas.

Aliado a dificuldade encontrada por muitos professores em ministrar os conteúdos relacionados a solos, estão os erros nos livros didáticos que muitas vezes apresentam equívocos, conteúdos em desacordo com a realidade e sem conexão com os Parâmetros Curriculares Nacionais, dificultando aos alunos a compreensão dos conceitos e linguagens utilizadas e consequentemente, dificultando a aprendizagem.

Diante dessa dificuldade o professor recebe uma grande responsabilidade para ministrar as aulas e repassar o conteúdo aos alunos quando seu único recurso é o acesso ao livro didático, sendo necessário encontrar a melhor forma para construir a aprendizagem e trabalhar os conteúdos referentes ao solo.

É necessário que os professores motivem os alunos e busquem alternativas que facilitem o processo de ensino aprendizagem, seja seguindo as premissas dos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais), dos exemplos dos livros didáticos, e que também discutam as vivências, para que o desenvolvimento da educação em solos se torne um agente transformador de atitudes, construindo conhecimentos e percebendo a relação do solo com o ambiente e da importância deste na vida do ser humano despertando a conscientização ambiental e a busca por soluções.

Objetivos da pesquisa

O objetivo deste trabalho é realizar uma avaliação dos conteúdos disponibilizados nos livros didáticos sobre o tema solos, de duas Escolas Públicas Estaduais de Dois Vizinhos - PR, bem como verificar o conhecimento dos professores e como estes tem incluído este conteúdo no plano de ensino e em suas atividades em sala de aula ou atividades práticas.

Participação na pesquisa

A participação do professor será por meio das respostas ao questionário elaborado com perguntas referentes ao tema solos.

Confidencialidade.

As informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

Desconfortos, Riscos e Benefícios.

5a) Desconfortos e ou Riscos:

O professor pode sentir constrangido por não saber qual é a resposta correta da pergunta, porém as respostas serão descritivas não expondo sua imagem a outras pessoas.

5b) Benefícios:

Esta pesquisa realizará um levantamento do conhecimento e experiências dos professores sobre o tema solos, e possibilitará identificar as dificuldades encontradas por eles e também é um meio de apresenta-los explicações e esclarecimentos sobre o assunto.

Critérios de inclusão e exclusão.

6a) Inclusão:

Serão aceitos professores que ministrem aulas da disciplina de ciências no 6º ano do Ensino Fundamental das escolas participantes.

6b) Exclusão:

Não serão aceitos professores de outras escolas do Município.

Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

A participação é totalmente voluntária, podendo você não participar ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Em caso de dúvidas estaremos dispostos a esclarecimentos sobre a pesquisa por meio do endereço e telefone.

Ressarcimento ou indenização.

Em caso de ocorrência de algum problema durante a pesquisa ou custos que envolvam a realização desta pesquisa estes serão indenizados ou ressarcidos, respectivamente, com o valor gasto.

B) CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome completo: _____

RG: _____ Data de Nascimento: ___/___/_____ Telefone: _____

Endereço: _____ CEP: _____

_____ Cidade: _____ Estado: _____

Assinatura: _____ Data: ___/___/_____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura pesquisador: _____
(ou seu representante)

Data: _____

Nome completo: ELISANDRA POCOJESKI

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Elisandra Pocijeski, via e-mail: elisandrap@utfpr.edu.br; ou telefone: (46) 3536-8906.

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do sujeito pesquisado

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná

(CEP/UTFPR) REITORIA: Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: 3310-4943, e-mail: coep@utfpr.edu.br

OBS: este documento deve conter duas vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao sujeito de pesquisa.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

(No TCLE devem constar todos os itens listados abaixo, e que se apliquem ao tipo de pesquisa que será desenvolvida, podendo aparecerem até mesmo outros itens mais (itens complementares), que visem contribuir para melhor compreensão e garantia do respeito devido à dignidade humana. O TCLE deve ser redigido, e compreendido, de forma a preservar o sujeito de pesquisa)

Título da pesquisa: EDUCAÇÃO EM SOLOS NO ENSINO FUNDAMENTAL DE ESCOLAS PÚBLICAS DE DOIS VIZINHOS - PR

Pesquisador(es), com endereços e telefones: Elisandra Pocojeski - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Estrada para Boa Esperança, km 4, 85660-000, Dois Vizinhos - PR. Fone: (46) 3536-8906; Daiane Cristina Zanellato - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Estrada para Boa Esperança, km 4, 85660-000, Dois Vizinhos - PR. Fone: (46) 99221300

Engenheiro ou médico ou orientador ou outro profissional responsável: Elisandra Pocojeski

Local de realização da pesquisa: Escola Estadual Monteiro Lobato

Endereço, telefone do local: Avenida Rio Grande do Sul, 1332, Sagrada Família, fone: (46) 3536-1661

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1. Apresentação da pesquisa

No desenvolvimento da Ciência do Solo destacam-se alguns conceitos que contribuirão significativamente para seu entendimento: solo como meio para desenvolvimento das plantas, como produto de alteração das rochas e como um corpo natural organizado (GIASSON, 2010).

Para a humanidade, os solos constituem um dos bens mais valiosos e merecedores de proteção, para isso é necessário um conhecimento adequado de suas propriedades, funções e potencialidade (KAMPF, CURI 2012). Porém, muitas vezes não é reconhecem a sua real importância sendo desvalorizado em relação ao seu papel essencial para a vida sendo meramente abordado no cotidiano das pessoas.

Uma das formas de contribuir para o entendimento e a funcionalidade do solo é através da educação, uma ferramenta capaz de fomentar e orientar perante a correta utilização e conservação do solo, porém, é um assunto abordado de forma sucinta no ambiente escolar de ensino básico.

Diante da problemática que envolve o uso do solo, o processo educativo pode contribuir para a superação do quadro atual de degradação da natureza, sendo necessário que a escola, enquanto instituição esteja preparada para incorporar a temática ambiental de forma coerente, além de ser lugar mais adequado para trabalhar a relação homem-ambiente-sociedade, sendo um espaço adequado para formar um homem novo, crítico e criativo (JESUS et al., 2008)

Neste sentido, a Educação em Solos busca conscientizar as pessoas da importância do solo em sua vida. Nesse processo educativo, o solo é entendido como componente essencial do meio ambiente, essencial à vida, que deve ser conservado e protegido da degradação. Além disso, a Educação em Solos é uma ferramenta para sensibilizar as pessoas em relação aos problemas do uso, da ocupação e da conservação destes (MUGGLER et al., 2006).

Como o tema solo é um assunto complexo os professores devem buscar alternativas passíveis de compreensão de todos os alunos. Muitas vezes, uma das dificuldades encontrada é pela sua própria formação como docente, onde em vários cursos de Licenciatura em Ciências, as disciplinas de solos não são ofertadas.

Aliado a dificuldade encontrada por muitos professores em ministrar os conteúdos relacionados a solos, estão os erros nos livros didáticos que muitas vezes apresentam equívocos, conteúdos em desacordo com a realidade e sem conexão com os Parâmetros Curriculares Nacionais, dificultando aos alunos a compreensão dos conceitos e linguagens utilizadas e consequentemente, dificultando a aprendizagem.

Diante dessa dificuldade o professor recebe uma grande responsabilidade para ministrar as aulas e repassar o conteúdo aos alunos quando seu único recurso é o acesso ao livro didático, sendo necessário encontrar a melhor forma para construir a aprendizagem e trabalhar os conteúdos referentes ao solo.

É necessário que os professores motivem os alunos e busquem alternativas que facilitem o processo de ensino aprendizagem, seja seguindo as premissas dos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais), dos exemplos dos livros didáticos, e que também discutam as vivências, para que o desenvolvimento da educação em solos se torne um agente transformador de atitudes, construindo conhecimentos e percebendo a relação do solo com o ambiente e da importância deste na vida do ser humano despertando a conscientização ambiental e a busca por soluções.

2. Objetivos da pesquisa

O objetivo deste trabalho é realizar uma avaliação dos conteúdos disponibilizados nos livros didáticos sobre o tema solos, de duas Escolas Públicas Estaduais de Dois Vizinhos - PR, bem como verificar o conhecimento dos professores e como estes tem incluído este conteúdo no plano de ensino e em suas atividades em sala de aula ou atividades práticas.

3. Participação na pesquisa

A participação do professor será por meio das respostas ao questionário elaborado com perguntas referentes ao tema solos.

4. Confidencialidade.

As informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

5. Desconfortos, Riscos e Benefícios.

5a) Desconfortos e ou Riscos:

O professor pode sentir constrangido por não saber qual é a resposta correta da pergunta, porém as respostas serão descritivas não expondo sua imagem a outras pessoas.

5b) Benefícios:

Esta pesquisa realizará um levantamento do conhecimento e experiências dos professores sobre o tema solos, e possibilitará identificar as dificuldades encontradas por eles e também é um meio de apresenta-los explicações e esclarecimentos sobre o assunto.

6. Critérios de inclusão e exclusão.

6a) Inclusão:

Serão aceitos professores que ministrem aulas da disciplina de ciências no 6º ano do Ensino Fundamental das escolas participantes.

6b) Exclusão:

Não serão aceitos professores de outras escolas do Município.

7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

A participação é totalmente voluntária, podendo você não participar ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Em caso de dúvidas estaremos dispostos a esclarecimentos sobre a pesquisa por meio do endereço e telefone.

8. Ressarcimento ou indenização.

Em caso de ocorrência de algum problema durante a pesquisa ou custos que envolvam a realização desta pesquisa estes serão indenizados ou ressarcidos, respectivamente, com o valor gasto.

B) CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome completo: _____
RG: _____ Data de Nascimento: ___/___/____ Telefone: _____
Endereço: _____ CEP: _____
Cidade: _____ Estado: _____

Assinatura: _____ Data: ___/___/____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura pesquisador: _____ Data: _____
(ou seu representante)

Nome completo: ELISANDRA POCOJESKI

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Elisandra Pocojeski, via e-mail: elisandrap@utfpr.edu.br; ou telefone: (46) 3536-8906.

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do sujeito pesquisado

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR) REITORIA: Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: 3310-4943, e-mail: coep@utfpr.edu.br

OBS: este documento deve conter duas vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao sujeito de pesquisa.

APÊNDICE – D

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA

– DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EDUCAÇÃO EM SOLOS NO ENSINO FUNDAMENTAL DE ESCOLAS PÚBLICAS DE DOIS VIZINHOS - PR
 Pesquisador Responsável: ELISANDRA POCOJESKI
 Área Temática:
 Versão: 2
 CAAE: 46993315.5.0000.5547
 Submetido em: 22/08/2015
 Instituição Proponente: Universidade Tecnológica Federal do Paraná
 Situação da Versão do Projeto: **Aprovado**
 Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável
 Patrocinador Principal: Financiamento Próprio



Comprovante de Recepção: PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_547014

– LISTA DE PESQUISADORES DO PROJETO

CPF/Documento ^	Nome ^	Atribuição	E-mail ^	Currículo	Tipo de Análise ^	Ação
990.687.610-72	ELISANDRA POCOJESKI	Contato Científico, Contato Público, Pesquisador principal	epocojeski@gmail.com	Lattes CV	PROPONENTE	

– LISTA DE COMITÊS DE ÉTICA DO PROJETO

Comitê de Ética ^	Tipo de Vínculo ^	Ação
5547 - Universidade Tecnológica Federal do Paraná	COORDENADOR	

– LISTA DE INSTITUIÇÕES DO PROJETO

CNPJ da Instituição ^	Razão Social ^	Tipo de Instituição ^	Comitê de Ética ^	Ação
75.101.873/0001-90	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	PROPONENTE	5547 - Universidade Tecnológica Federal do Paraná	

– LISTA DE PROJETOS RELACIONADOS

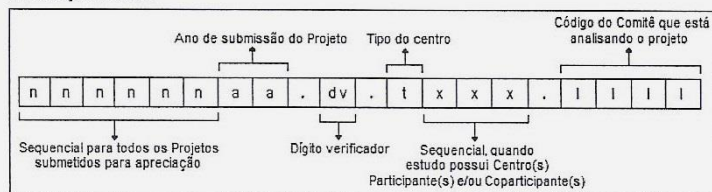
Tipo ^	CAAE ^	Versão ^	Pesquisador Responsável ^	Comitê de Ética ^	Instituição ^	Origem ^	Última Apreciação ^	Situação ^	Ação
P	46993315.5.0000.5547	3	ELISANDRA POCOJESKI	5547 - Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	PO	E1	Em Edição	

LEGENDA:

(*) Tipo

P = Projeto de Centro Coordenador Pp = Projeto de Centro Participante Pc = Projeto de Centro Coparticipante

(*) Formação do CAAE



(*) Origem / Última Apreciação

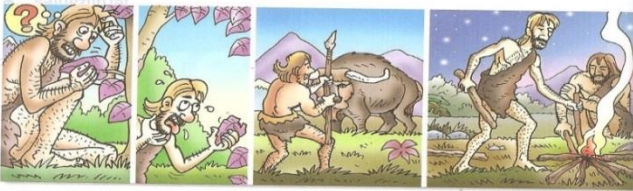
PO = Projeto Original de Centro Coordenador	POp = Projeto Original de Centro Participante	POc = Projeto Original de Centro Coparticipante
E = Emenda de Centro Coordenador	Ep = Emenda de Centro Participante	Ec = Emenda de Centro Coparticipante
N = Notificação de Centro Coordenador	Np = Notificação de Centro Participante	

[Voltar](#)

Este sistema foi desenvolvido para os navegadores Internet Explorer (versão 7 ou superior), ou Mozilla Firefox (versão 9 ou superior).

CAPÍTULO 13

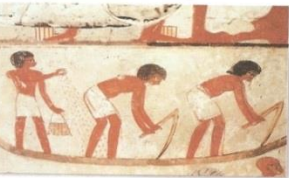
O uso da terra pelos seres humanos



Os primeiros seres da nossa espécie surgiram há mais de 100 mil anos. Eles caçavam, pescavam e coletavam espécies naturais. Ao longo do tempo, aprenderam a distinguir o que poderia ou não ser aproveitado na natureza como alimento. Eram inicialmente nômades, ou seja, não tinham morada fixa, deslocando-se constantemente em busca de alimentos, água e melhores condições de vida. Viviam em abrigos naturais e só mais tarde passaram a construir habitações.

MUDANÇAS DE COMPORTAMENTO

Há cerca de 10 mil anos, os seres humanos aprenderam que algumas plantas, como o trigo e a cevada, podiam ser cultivadas. Plantá-las era a maneira mais segura de garantir a colheita. Descobriram ainda que animais, como a ovelha, a cabra e o porco, poderiam ser domesticados, ou seja, criados junto ao ser humano, dessa forma podendo utilizar a carne e o leite. A partir daí, além de caçar e coletar, os seres humanos passaram a produzir alimentos. Isso os levou a adotar uma vida menos nômade, pois não tinham mais tanta necessidade de se deslocar para buscar alimentos e precisavam, por outro lado, tomar conta das plantações.



■ Pintura mostrando semeadura no Egito e uso de instrumentos agrícolas, há cerca de 3 500 anos. Os agricultores batiam os grãos, e a palha que os envolvia era levada pelo vento. Os cereais eram medidos em vasilhas e guardados para abastecer a corte, o exército e as vilas.

CAPÍTULO 13

O uso da terra pelos seres humanos

Hoje praticamente não são usados mais animais para puxar o arado, como se fazia antigamente; usam-se tratores.

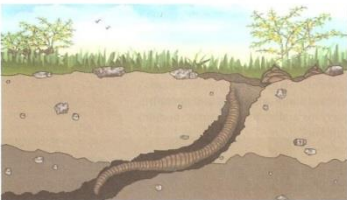


As minhocas desempenham um papel muito importante na vida das plantas. Você saberia dizer qual é? Responda com seus colegas para responder a esta questão. Escreva no caderno as conclusões do grupo.



Uma maneira natural de adubar e arar a terra

As minhocas vivem em terra úmida, onde escavam galerias de até 2 m de profundidade. Elas se alimentam de restos vegetais e microrganismos, que ingerem junto com a terra. Durante a noite, quando o clima é mais úmido, sobem à superfície da terra para buscar folhas e restos vegetais e depositar suas fezes, levando terra das camadas inferiores para a superfície. Veja a ilustração ao lado.



■ As minhocas vivem em terra úmida, onde escavam galerias que podem chegar a 2 m de profundidade.

Outra forma de adubação natural

Um solo fértil deve ser arejado e capaz de reter água, mas também deve conter sais minerais para o bom desenvolvimento das plantas. Essa fertilidade pode ser conseguida adicionando-se à terra substâncias que melhoram o rendimento da lavoura. São os **adubos naturais**, assim denominados porque provêm de seres vivos.

Os adubos naturais são formados por resíduos orgânicos, como excrementos de animais e restos de plantas e animais mortos, como folhas, flores, pelos e peles.

Sabemos que os **decompositores** das cadeias alimentares (certas bactérias e alguns fungos) se utilizam desses elementos mortos, transformando-os em partículas menores, que podem ser reaproveitadas pelas plantas. O húmus resulta

¹Húmus: produto da decomposição parcial dos restos de animais e vegetais que se acumulam na superfície do solo.

INVESTIGANDO O SOLO

UNIDADE 1



■ Miniaturas encontradas em túmulo egípcio de 4 mil anos atrás, mostrando a contagem de animais. A riqueza de um indivíduo era avaliada pela quantidade de cabeças de gado que ele possuísse.

Esses primeiros agricultores devem ter percebido que eram necessários alguns cuidados, como cavar a terra e plantar as sementes em determinadas épocas, cuidar delas, tratar dos animais em fase de crescimento, colher, armazenar e distribuir a colheita. Aos poucos ampliou-se o número de plantas cultivadas e de animais domesticados. Esse foi o início da **agricultura** e da **pecuária**.

CUIDANDO DA TERRA

A curiosidade do ser humano levou-o a pesquisar os materiais que encontrava. Ele descobriu que pedaços de rochas, aquecidos a altas temperaturas, podiam ser moldados. Isso porque essas rochas continham metais, como o bronze, o ferro e o cobre, que derretem e depois podiam ser usados na confecção de ferramentas, como arados, facas e foices, além de recipientes para guardar grãos. Para armazenar líquidos, o ser humano criou vasos cerâmicos maiores e assim foi desenvolvendo novas técnicas de fabricação e criando instrumentos.

Uma das invenções mais importantes para a humanidade foi o arado, instrumento usado para arar a terra, como o nome indica. E o que significa isso exatamente? Arar a terra significa remexê-la para misturá-la com o ar, garantindo a respiração das raízes das plantas. Com os restos das velhas culturas, a terra é afogada, e são desfeitos os torrões, ou seja, os pedaços de terra endurecidos, o que facilita a conservação da umidade. Dessa forma, o solo fica em melhores condições para acolher as sementes e instalar as raízes das novas plantas. Além disso, a aração mistura à terra os restos das velhas culturas e as ervas daninhas (mato).

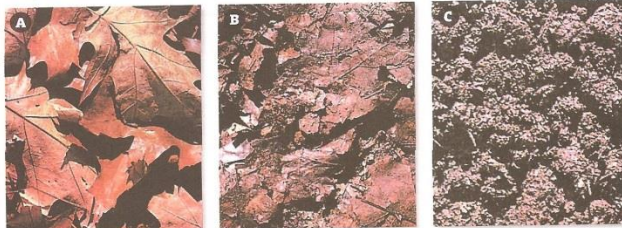


■ No antigo Egito, já se usava enxada para escavar e arado puxado por bois. Imagem de cerca de 1306-1290 a.C.

■ No antigo Egito, já se usava enxada para escavar e arado puxado por bois. Imagem de cerca de 1306-1290 a.C.

INVESTIGANDO O SOLO

UNIDADE 1



dessa decomposição e é constituído de uma mistura de **materia orgânica** e **sais minerais**, proveniente de restos de seres vivos. Formigas, besouros e muitos outros organismos, além das minhocas, também ajudam a adubar e a melhorar a qualidade do solo.

Também são considerados adubos naturais os produtos orgânicos industrializados, ou seja, que vieram de seres vivos, passaram pela indústria e foram transformados, embalados e comercializados, tais como farinha de ossos, de sangue e de peixes, torta de mamona¹, de algodão e compostos resultantes do tratamento do lixo.

Tentando substituir a natureza

Uma floresta se mantém sem a interferência humana. As substâncias que as plantas retiram do solo retornam a ele em consequência da decomposição dos restos dos organismos que morrem. Em um solo usado para cultivo agrícola, porém, esse ciclo é interrompido, pois o ser humano recolhe o produto da planta, impedindo sua volta como adubo. Por isso é preciso devolver ao solo aquilo que foi retirado, ou pela erosão², ou pelo seu uso intenso, com as plantações. Caso contrário, em pouco tempo perde-se o que levou milhares de anos para se formar. E como podemos minimizar esse problema?

Os fertilizantes produzidos na indústria química

Com tanta gente no mundo, é preciso que a agricultura produza muito alimento em pouco tempo, pois correríamos o risco de ficar sem ter o que comer. Nas grandes lavouras, um novo ciclo de plantação começa logo que a produção é colhida, o que faz com que o solo vá perdendo sais minerais. Para fazer a reposição desses sais, o solo precisa ser adubado, mas não podemos nos valer apenas de **fertilizantes orgânicos** (ou **adubos naturais**), visto que a transformação da matéria orgânica em sais minerais é um processo demorado. Para repor os sais minerais rapidamente no solo são usados **fertilizantes inorgânicos** (ou **adubos**

¹Torta de mamona: bagaco proveniente da prensagem de sementes de mamona (ou algodão etc.), que é usado como adubo.
²Erosão: desgaste provocado pela chuva ou pelo vento, que arrastam do solo materiais importantes.

químicos). Como os fertilizantes inorgânicos não vêm de seres vivos, eles também são chamados de **adubos sintéticos**.

O que são os adubos químicos? Os fertilizantes inorgânicos são compostos que contêm substâncias necessárias ao crescimento saudável das plantas. Um tipo de adubo químico bastante utilizado é conhecido como NPK, pois faz a reposição de três elementos químicos⁴ muito importantes para o crescimento das plantas. Esses elementos são nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), cujos símbolos dão o nome ao adubo. Abaixo temos o rótulo de um adubo químico do tipo NPK comercializado em lojas especializadas.



Observe as informações contidas nele e responda às questões propostas:

1. O rótulo desse fertilizante indica que na sua composição há quais elementos químicos?
2. O que significa 10-10-10 que aparece no rótulo?
3. Quando alguém usar esse adubo no solo estará fornecendo os elementos químicos sozinhos para as plantas? Por quê?
4. Que outras informações podem ser obtidas a partir da leitura desse rótulo?

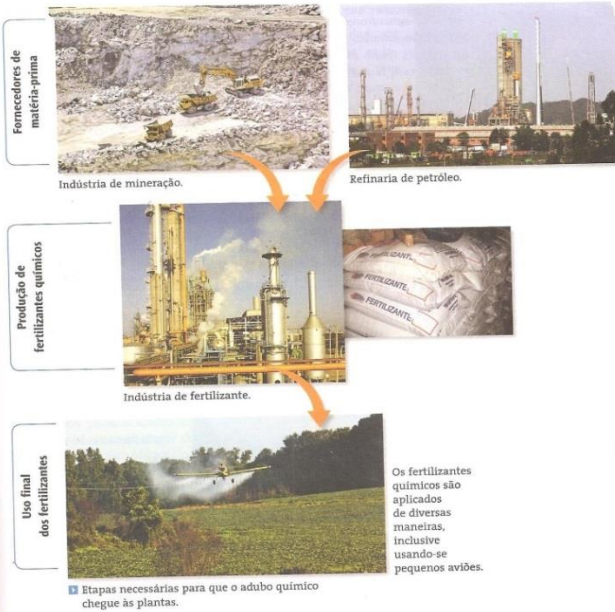


A produção de fertilizantes inorgânicos em grande escala é feita na indústria química e acontece através de vários processos nos quais umas substâncias são transformadas em outras.

Normalmente essas indústrias são muito grandes e complexas e usam produtos que vêm da mineração e derivados de petróleo. Como grandes quantidades de energia e de matéria-prima são utilizadas na elaboração dos adubos, as indústrias estão instaladas nos chamados polos petroquímicos, que dispõem de infraestrutura adequada para atender a essas necessidades.

Os sais minerais mais necessários ao desenvolvimento das plantas são as substâncias que contêm fósforo, potássio, nitrogênio, magnésio e enxofre. Os fertilizantes químicos compõem-se principalmente desses elementos.

⁴Elemento químico: qualquer substância pura que não pode se decompor em substâncias mais simples. Alguns exemplos são: hidrogênio (H), oxigênio (O) e potássio (K).



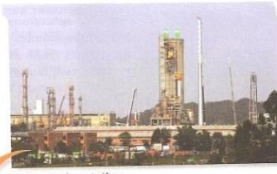
Fornecedores de matéria-prima

Produção de fertilizantes químicos

Uso final dos fertilizantes



Indústria de mineração.



Refinaria de petróleo.



Indústria de fertilizante.



Os fertilizantes químicos são aplicados de diversas maneiras, inclusive usando-se pequenos aviões.

■ Etapas necessárias para que o adubo químico chegue às plantas.

Apesar da grande importância do uso desses fertilizantes químicos para a agricultura, ele pode representar um perigo ao ambiente, pois seu uso em grande quantidade traz muitos problemas para os seres vivos, como veremos a seguir.

Um solo sem material orgânico para ser decomposto e sem decompositores não tem húmus e está com desequilíbrio biológico. Além de fornecer nutrientes às plantas, o húmus **conserva a água** da chuva no solo. Isso quer dizer que, sem ele, essa água escorre com muito mais facilidade pela superfície, formando enxurradas, principalmente nos terrenos inclinados. Se esse solo for adubado artificialmente para ficar mais fértil, os fertilizantes são levados pela água da chuva, indo para locais onde causam a morte de outros seres vivos, desequilibrando também outros ambientes já que essas substâncias não são decompostas na natureza.

Ao perceber que as águas da chuva arrastam grande quantidade dos fertilizantes, os agricultores repõem a parte perdida destes, reiniciando o ciclo. O fato de o adubo químico ser mais fácil de encontrar e de aplicar, além de fornecer quantidades muito maiores de nutrientes, fez a adubação com matéria orgânica ser usada com muito menos frequência.

Agricultura orgânica

É cada vez mais comum ouvirmos falar em agricultura orgânica. Os produtos cultivados dessa maneira — os chamados alimentos orgânicos — são em média 30% mais caros que os plantados de forma convencional, mas mesmo assim são preferidos por diversas pessoas.

E o que vem a ser agricultura orgânica? Trata-se do cultivo que não deve utilizar **agroquímicos** (compostos químicos sintéticos de uso agrícola, tóxicos ou não) no controle das pragas nem fertilizantes químicos como adubo. A principal forma de fornecer ao solo nutrientes é usando adubos orgânicos, ou seja, esterco de animais e outros produtos naturais. Até a enxada, equipamento em desuso, voltou a ser usada para remover ervas daninhas das plantações.

A agricultura orgânica procura manter a vida no solo em equilíbrio. A produção não é a mesma da tradicional, mas segundo os apreciadores a diferença compensa.

Em alguns casos, como o do açúcar orgânico, vindo da cana-de-açúcar cultivada sem fertilizantes sintéticos, foram abolidos até mesmo os ingredientes químicos usados na industrialização. Por isso ele é mais escuro que o tradicional. Será que os adubos orgânicos estão saindo do esquecimento?

Pesquise e descubra

Faça uma pesquisa no supermercado procurando alimentos providos da agricultura orgânica. Compare-os com os alimentos obtidos com agroquímicos tradicionais, avaliando preço, aparência e outras características.

Faça uma tabela comparativa com o que você observou. Relacione prós e contras com relação ao uso dos alimentos de agricultura orgânica.

Não se pode negar que a elevada produção agrícola moderna se deva também ao uso intenso desses fertilizantes químicos. Porém eles se limitam a fornecer as principais substâncias químicas de que a planta precisa, sem contribuir para a umidade do terreno e a atividade biológica no solo. Desse modo, as plantas têm vigor, mas o solo tem pouca vida, pois os fertilizantes matam praticamente todos os microrganismos importantes para o solo. Com isso, todo o equilíbrio do ambiente fica comprometido.

Adubando com plantas vivas

Uma das mais importantes substâncias para a fertilidade do solo são os **sais de nitrogênio**. Existe um grupo de plantas, as **leguminosas**, que ajudam a fornecer ao solo essas substâncias, muito úteis ao bom desenvolvimento delas próprias e de outras plantas que crescem na mesma área. Pertencem ao grupo das leguminosas o feijão, a soja, a ervilha e o tremoço.

Nas raízes das plantas leguminosas vivem certas bactérias que absorvem o gás nitrogênio do ar, fixando-o no solo e transformando-o em sais de nitrogênio. É por essa razão que solos onde leguminosas estejam sendo, ou já tenham sido, cultivadas possuem maior quantidade de sais de nitrogênio, o que favorece o desenvolvimento dos vegetais.

Se as leguminosas, ao serem roçadas (cortadas), forem deixadas como cobertura no solo, irão se decompor e, com isso, fornecer uma quantidade maior de sais de nitrogênio do que outras plantas forneceriam. Essa maneira de melhorar as condições do solo constitui o que chamamos de **adubo verde**. Assim como os excrementos e outros restos de organismos vivos, o adubo verde também constitui um **adubo natural**.



■ As leguminosas, como este pé de soja (70-100 cm alt.), são plantas que formam vagens.



■ As bactérias que fixam o nitrogênio no solo formam nódulos de 4-8 mm de diâmetro nas raízes das plantas leguminosas.

Uma forma antiga e muito prática de adubar a terra

Heródoto, o famoso historiador grego (484-420 a.C.), é o autor de uma conhecida frase: "O Egito é o presente do Nilo". Você sabe o que ele queria dizer com isso?

Na Antiguidade, os impérios no Oriente, situados muitas vezes em regiões desérticas, tiveram **grande trabalho para regular o curso dos rios** e regar os campos. Porém, aprenderam aos poucos a utilizar os recursos naturais para facilitar a atividade agrícola. No caso dos egípcios, essa intervenção respeitou o ambiente, pois manteve o equilíbrio entre o ambiente natural e a busca de alimentos.

Os antigos egípcios, assim como os povos atuais, habitavam as férteis margens do rio Nilo.



Fonte: BARNES, John & MALLEK, Jaramin. O mundo egípcio: deuses, templos e faraós. Madrid: Edições do Prado, 1996. v. 1, p. 14. (Col. Grandes Impérios e Civilizações).

Os egípcios aproveitaram um processo natural da região, a inundação periódica do rio Nilo, que ocorria normalmente de agosto a setembro. Além de trazer água, tal inundação depositava no solo limo — uma espécie de lama que contém material orgânico —, aumentando sua fertilidade.

Indo além

Conhecendo um pouco do Egito

O Egito é um país do nordeste da África que se estende por ambos os lados do rio Nilo. Está situado entre o Mar Mediterrâneo, a Líbia, o Sudão e o Mar Vermelho. A língua oficial é o árabe. A maior parte deste país é formada por desertos e alguns pequenos oásis. A população tanto hoje como no antigo Egito concentra-se ao longo do vale do rio Nilo. A metade dos habitantes reside nas grandes cidades situadas ao longo do rio, dentre as quais Cairo e Alexandria são as mais importantes. A agricultura hoje é irrigada e só é possível no vale do Nilo. O Egito foi berço das primeiras civilizações do Velho Mundo, junto com a Mesopotâmia.

GRANDE ENCICLOPÉDIA LAROUSSE CULTURAL, Nova Cultural, v. 9, p. 2029.

A inundação do Nilo era muito esperada pelos egípcios. Sua chegada significava a certeza de escapar da fome. O ano egípcio começava com essa inundação. As atividades agrícolas eram suspensas, e as águas da cheia eram represadas. Quando o rio voltava a seu nível primitivo, as águas represadas eram usadas para irrigar as culturas ao longo do ano. A terra era então trabalhada, usando-se picaretas, enxadões ou arados puxados por homens e animais. Grãos de trigo, linho ou cevada eram semeados. Os produtos colhidos eram transportados em lombos de cavalos e devidamente armazenados. Com a água, guardada na inundação para ser usada na irrigação, as hortas forneciam legumes o ano todo e às vezes produziam três colheitas anuais.

Os egípcios repetiram por muito tempo essa tradição agrícola, o que ajudou a sustentar sua milenar civilização.

Indo além

Minhocas — sagradas lavradoras

O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, após análises realizadas no Sudão, África, concluiu que a grande fertilidade do solo do Nilo, no Egito, não se deve apenas à matéria orgânica e aos minerais depositados pelas cheias do rio, mas também ao trabalho das minhocas,

que transformam essas substâncias em adubo. Dissu, a rainha Cleópatra já sabia. Ela considerava as minhocas seres tão sagrados quanto os gatos, que venerava. Tanto que baixou um decreto real, declarando-as animais intocáveis e impedindo sua remoção do solo.

As minhocas são seres tão especiais, que conquistaram, no século XIX, as atenções do naturalista inglês Charles Darwin, que dedicou mais de 40 anos de sua vida ao estudo desses silenciosos seres subterrâneos, e é autor do primeiro tratado científico sobre as minhocas que se conhece, o livro *A formação da camada vegetal através da ação das minhocas*, no qual ele registrou: "O arado é uma das invenções mais antigas e preciosas do homem, mas bem antes que o homem existisse, a terra já era regularmente arada pelas minhocas".

(Góssio, R. 92, mar. 1999, p. 77)



1. A afirmação de Heródoto ("O Egito é um presente do Nilo") faz sentido? Justifique sua resposta.
2. Por que a inundação anual do rio Nilo produzia boas colheitas e outros benefícios agrícolas?
3. Por que a matéria orgânica trazida pelo Nilo era importante para a agricultura?
4. A agricultura egípcia conviveu pacificamente com o ambiente, sem alterá-lo. Justifique essa afirmação.

Na verdade, essa inundação natural dos rios pode levar o trazer nutrientes, que são substâncias importantes para a vida das plantas e de toda a cadeia alimentar em muitos outros lugares da Terra. No Pantanal mato-grossense, no Brasil, ocorre algo parecido com o que acontece no Nilo.

Os rios do Pantanal mato-grossense nascem em regiões onde o solo é rico em nutrientes. Ao transportar essas partículas, garantem o crescimento da vegetação e a intensa reprodução de peixes, jacarés e aves aquáticas que povoam a região pantaneira. A inundação periódica desses rios fertiliza o solo dessas planícies, aumentando a oferta de alimento para a rica fauna, um dos principais atrativos turísticos da região.



Com a fertilização do solo pela inundação no Pantanal mato-grossense, a fauna se multiplica devido à grande oferta de alimentos. Tuiuiús, capivaras e jacarés no Pantanal, setembro de 2008.

A AGRICULTURA E A NATUREZA

Uma ideia brilhante, mas... bem-sucedida?

Para aumentar sua produção agrícola, o ser humano resolveu fazer grandes plantações, em um mesmo terreno, de um único vegetal. Agindo assim imaginava facilitar o cultivo e obter colheita mais fácil e abundante. Observe a fotografia a seguir.



As plantações de cana-de-açúcar (2-3 m alt.), usada na produção de álcool, são monoculturas. Canavial em Sertãozinho (SP), outubro de 2009.

Esse procedimento chama-se **monocultura**. *Mono* quer dizer "único", "sozinho", em grego. Então monocultura significa a cultura (plantação) de uma única espécie, em que encontramos plantas iguais, em um mesmo terreno, por vários anos. Isso acontece hoje com a soja, por exemplo, em várias regiões do Brasil.

Sabemos que um vegetal, quando vive no mesmo ambiente que outros seres, faz parte de uma cadeia alimentar. Em uma cadeia alimentar, cada um exerce sua função, retirando algumas substâncias do ambiente e deixando outras, quer dizer, realiza trocas com o meio.

Quando todo o solo é plantado com uma mesma espécie, todas as plantas retiram as mesmas substâncias do ambiente e fabricam os mesmos produtos. Quando se inicia a prática da monocultura, depois do desmatamento da vegetação natural, muitos animais que aí viviam morrem por falta de comida (se não consumirem a planta que passou a ser cultivada), ou então fogem, enquanto outros, que se alimentam dessa planta, terão comida em excesso. Com alimento abundante, esses animais, por exemplo insetos herbívoros, irão se reproduzir livremente.

Antes da chegada da monocultura a determinada região, o ambiente está em equilíbrio: os insetos, por exemplo, são devorados por pássaros, sapos e outros animais. Depois, esses mesmos insetos se reproduzem muito e passam a ser considerados pragas. Isso ocorre porque eles começam a se alimentar intensamente da lavoura, podendo destruí-la. É importante perceber que esses problemas se dão por causa da atividade humana. É o caso, por exemplo, dos problemas causados pelas capivaras nas plantações devido ao desaparecimento das onças quando há



Quando acontece algum desequilíbrio ambiental e o número de gafanhotos aumenta, a fome pode levá-los a destruir plantações inteiras.

desmatamento e perda do hábitat natural das capivaras. A mesma coisa acontece aqui: um desequilíbrio ambiental.

Além disso, se todas as plantas usam os mesmos nutrientes do solo, acabam por esgotar a terra, deixando-a mais fraca, e a plantação fica completamente indefesa frente aos ataques de insetos e doenças. Com medo de perder toda a lavoura, a maioria dos agricultores aplica certas substâncias químicas que são venenosas para os insetos: os **inseticidas**.

Há insetos que, por serem naturalmente resistentes ao inseticida usado, continuam a se reproduzir normalmente, de modo que os insetos que ocupam novamente a região também são resistentes. Isso cria um problema: o inseticida não tem mais o mesmo efeito de antes. Cria-se assim um círculo vicioso, pois a cada ano passa a ser necessário usar mais inseticida ou inseticidas diferentes para matá-los.

Há muitas dúvidas sobre os benefícios que os inseticidas têm prestado à humanidade. Com o uso de inseticidas e fertilizantes químicos, em muitos lugares do mundo a produção de alimentos mais do que duplicou. Porém, um dos problemas é seu uso excessivo e indiscriminado, que altera o ambiente e prejudica outros organismos. São afetados os próprios seres humanos, que consomem alimentos contaminados por esses produtos. Até a água consumida nessas regiões pode sofrer contaminação.

Os inseticidas e os insetos

Observe as fotografias ao lado.

Se observarmos com atenção, veremos que todos os organismos desempenham alguma função na natureza e farão falta se não estiverem presentes. A questão é que algumas dessas funções podem não interessar ao ser humano e serem consideradas prejudiciais em determinadas circunstâncias. É o caso, por exemplo, do mosquito que transmite a dengue.

Quando se usam inseticidas, também morrem insetos cuja atividade interessa ao ser humano e à natureza. Com isso, além de problemas na agricultura, ocorre desequilíbrio ambiental, já que as cadeias alimentares são interrompidas.

Para aumentar a produção e os lucros, os agricultores aplicam outros venenos, além dos inseticidas. Para matar os fungos, empregam os chamados **fungicidas**; para acabar com as ervas daninhas, os **herbicidas**. Há também venenos para ácaros (animais do mesmo grupo das aranhas que também causam problemas, quando em desequilíbrio), vírus e bactérias. Todos esses produtos são conhecidos também como **agrotóxicos**, pois são produtos tóxicos de uso agrícola.



O uso de inseticidas acarreta a morte de muitos outros organismos além dos insetos. Pulverização em plantação de alface em Mogi das Cruzes (SP), 2009.



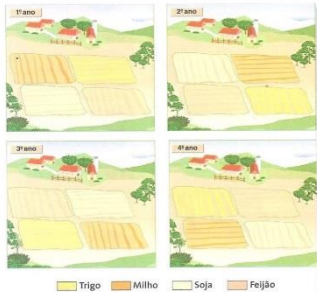
Aplicação de inseticida em fazenda na Espanha, 2011.



Quando se usam inseticidas para matar insetos que destroem as lavouras, acaba-se matando insetos, como abelhas e joaninhas, considerados úteis para a natureza. E os outros insetos, serão indesejados? O que você acha?

Como usar menos agrotóxicos e ainda obter outras vantagens

Existem algumas maneiras de evitar o uso de venenos ou pelo menos reduzi-lo. Uma delas é praticando a chamada **rotação de culturas**. Plantam-se de quatro a seis culturas de vegetais diferentes, uma após a outra, em épocas diferentes, mas no mesmo terreno. Uma delas geralmente é uma leguminosa, como o feijão ou a soja, que, como vimos, enriquecerá o solo, adubando naturalmente a terra com sais de nitrogênio.



A rotação de culturas é uma maneira de preservar o solo e evitar o problema dos ataques intensos de insetos.

As raízes das plantas de cada cultura atingem profundidades diferentes. Com isso, utilizam também partes diferentes do solo e, dessa forma, não o desgastam tanto como as monoculturas. Além disso, plantas distintas usam substâncias minerais distintas, não empobrecendo o terreno. Como os predadores das plantas também não são os mesmos, não chega a haver problemas com as pragas. Quando o número de insetos aumenta muito, é hora de substituir as plantas por outras, o que diminui a população desses insetos devido à ação dos predadores, permitindo a volta do equilíbrio. Além disso, é possível variar os produtos cultivados.

O ser humano aprendeu com o tempo que podia plantar, mas para isso teve de destruir a vegetação natural. Por isso, pode-se dizer que a agricultura representou a primeira grande interferência do ser humano na natureza! O que você acha disso?

Você gostará de ler

- BRANCO, Samuel M. *Natureza e agroquímicos*. São Paulo: Moderna, 2003.
- FERREIRA, Olavo Leonel. *Egito — Terra dos faraós*. São Paulo: Moderna, 2005.
- HELENO, Guido. *Novos caminhos em Cerradinho*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.
- HELENO, Guido & SILVEIRA, Miguel Ângelo da. *Fisgando oportunidades*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.
- LAMBERT, Mark. *Agricultura e meio ambiente*. São Paulo: Scipione, 1999.
- NEVES, Maria Cristina Prata. *O mulungu*. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2008.
- _____. *O mulungu e seus amigos rizóbios: tamanho não faz diferença*. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2008.
- NÓBREGA, Lúcia. *A aventura de plantar: as lições do garoto Emílio a seus amigos ETs sobre a agricultura no Brasil*. São Paulo: Embrapa/Texto Novo, 1998.
- RODRIGUES, Rosticler M. *A vida da minhoca*. São Paulo: Moderna, 1999.
- ROSA, Antônio Vitor. *Agricultura e meio ambiente*. São Paulo: Atual, 1998.



Você gostará de acessar

- <http://www.youtube.com/user/revistagloborural#p/search/0/pj5Hz9mxWpY>
"A história de João das Alfices": animação que conta a história de um produtor rural que só planta alfices, o que lhe causa prejuízos por conta das pragas que atacam sua plantação. Com a ajuda da Embrapa, o produtor aprende técnicas corretas sobre agricultura orgânica e passa a produzir todo tipo de hortaliças, frutas e até pecuária.
- <http://www.youtube.com/user/ImagoUFRJ#p/search/0/INHk7KQcgX8>
"Controle Biológico de Pragas": vídeo produzido pelo Grupo de Imagem Científica da Universidade Federal do Rio de Janeiro que desenvolve o tema através da relação entre a vida de alguns insetos.
- <http://chc.cienciahoje.uol.com.br/revista/revista-chc-2008/188/voce-sabia-que-os-agrotoxicos-podem-ser-bons-e>
"Você sabia que os agrotóxicos podem ser bons e ruins ao mesmo tempo?": artigo da revista *Ciência Hoje das Crianças* que apresenta os aspectos positivos e negativos do uso de agrotóxicos.

Usando e ampliando seus conhecimentos

- A respeito das plantas leguminosas:
 - Que valor elas têm para o lavrador?
 - O lavrador pode usá-las de duas maneiras. Quais são elas?
- Leia o seguinte texto:

Pesquisa mostra contaminação de leite com agrotóxicos

Resíduos químicos foram encontrados em amostras colhidas em Londrina, Viçosa (MG), Pelotas (RS), Botucatu (SP) e Garanhuns (PE); trabalho foi realizado na UEL [Universidade Estadual de Londrina].

[...]

Dentre as amostras de leite de Londrina, apenas em oito propriedades (12,7%) havia a ausência total de pesticidas e agrotóxicos. Em Pelotas (RS), todas as 50 amostras pesquisadas tinham contaminação. Em Botucatu, apenas duas entre 49 (4,1%) estavam totalmente livres de contaminação. Em Viçosa, três entre 47 (6,4%) se encontravam nesta situação. E, em Garanhuns, 28 (52,8%) das 53 amostras de leite cru estavam sem a presença de contaminantes químicos.

Os dados, porém, não revelam se a concentração [...] está dentro dos padrões nacionais e internacionais admitidos. [...]

[Fonte: *Journal de Londrina*, 01 nov. 2007. Disponível em: <http://www.cintegrado.com.br/noticias.php?action=ler&id_noticia=597>. Acesso em: 31 dec. 2010.]

- O que são pesticidas e agrotóxicos?
 - Como você acha que os pesticidas e agrotóxicos chegaram ao leite?
 - Como você explica esses problemas? Eles poderiam ser evitados?
3. Dona Joana, quando vai à feira, procura escolher os tomates mais bonitos e não os compra se estiverem com pontos escuros ou manchas. Ela sabe que esses sinais podem indicar ataques de insetos na plantação. O que concluímos quando encontramos só tomates muito bonitos? O que um consumidor que age dessa maneira está indiretamente induzindo o agricultor a fazer?
4. Uma mulher, tendo problemas com lagartas e outros insetos em seu canteiro de flores, perguntou a um agrônomo como poderia combatê-los usando um inseticida natural. Foi-lhe aconselhado preparar uma calda de fumo de rolo, feita com a planta de fumo ou tabaco. Pergunta-se:
- O agrônomo indicou realmente um inseticida natural? Justifique sua resposta.
 - A postura da mulher em querer usar inseticidas naturais é correta? Por quê?
5. "Minhoca seca e morta no chão é sinal de que tem cano de água quebrado por perto." Essa crença popular faz sentido?
6. Imagine que você seja um publicitário e foi contratado para fazer a campanha de um novo adubo natural. Invente um nome para esse produto, as características que seriam destacadas e uma pequena frase para promovê-lo.
7. Leia este trecho da reportagem, sobre monoculturas publicado por uma revista virtual em 23 de outubro de 2007.

Monocultura de eucalipto causa desequilíbrios ambientais no RS

Especialista acredita que produção vai encarecer vários produtos agrícolas.

A monocultura de eucalipto está contribuindo para alguns fenômenos de desequilíbrios ambientais verificados no Estado. Na avaliação do membro do Centro de Estudos Ambientais (CEA) de Pelotas, Luis Rampazzo, a grande quantidade de agrotóxico utilizado pelas monoculturas intensifica fenômenos como a infestação de besouros em Bagé e o sumiço de abelhas em várias cidades gaúchas.

[...] Toda e qualquer prática da monocultura, ainda mais pela grande utilização de agrotóxicos, os chamados venenos agrícolas, tem causado, de uma forma ou outra, grandes desequilíbrios ambientais [...]

Além disso, o uso de agrotóxicos prejudica especialmente o agricultor, que não costuma usar equipamentos de proteção pessoal.

[...] O ambiental nunca vem sozinho. Quando há um desastre ambiental, com certeza, nós vamos ter problemas sociais e econômicos muito grandes também, porque essa monocultura do eucalipto da forma como está avançando ela começa, cada vez mais, a diminuir a quantidade de possibilidade de terras para reforma agrária, para assentamento de famílias, para plantios — diz.

De acordo com Rampazzo, o uso de terras para a produção comercial de eucalipto vai encarecer o preço de vários produtos agrícolas, pois diminui o espaço destinado à produção de alimentos. [...]

[Disponível em: <http://www.canalrural.com.br/canalrural/jsp/default.jsp?uf=1&local=1&action=noticias&id=1656076&seccion>. Acesso em: 02 jan. 2011.]

- O que é uma monocultura de eucalipto?
 - Segundo essa reportagem qual é a relação entre a monocultura de eucalipto e o desequilíbrio ambiental?
 - A reportagem fala de outros efeitos que uma monocultura como essa pode trazer. Quais são?
8. Imagine que você seja um agricultor que utiliza fertilizantes químicos em sua propriedade. Que argumentos usaria para defender seu uso? Imagine agora que você seja um agrônomo que recomenda a adubação natural. Que argumentos usaria contra os fertilizantes químicos?
9. João ouviu muitas vezes a frase: "Cravo-de-defunto é bom para espantar moscas". Como era muito curioso, resolveu pesquisar se isso era verdade. Leu então um livro o seguinte:

Das flores do cravo-de-defunto obtém-se um inseticida natural, chamado piretro, muito utilizado atualmente. No Brasil, a colheita das flores acontece no período de novembro a dezembro e, às vezes, até fevereiro no extremo sul do país. A produção é quase toda exportada.

Apesar da introdução de inseticidas sintéticos, o uso do piretro tem aumentado muito devido a sua baixa toxicidez para mamíferos, aliada a sua alta atividade inseticida e rápida ação contra insetos voadores. Entretanto, seu uso no controle agrícola é desvantajoso, pois o custo é alto, é muito difícil conservar os extratos da planta, e esse inseticida também é muito instável na presença do ar e da luz, ou seja, muda suas características com muita facilidade na presença do ar e da luz.

- O que você acha que João concluiu sobre a afirmação?
- Onde é melhor usar esse inseticida? Qual a vantagem desse uso?
- Esse inseticida é sintético ou natural? Justifique sua resposta.
- Em sua casa, você usa inseticidas que contêm a substância citada no texto?

10. As imagens mostram produtos usados comumente em jardinagem. Observe atentamente os rótulos, para identificar quais embalagens contêm adubos naturais. Escreva o nome dos adubos naturais no caderno. Justifique sua escolha.



Usando o solo e abusando dele

CAPÍTULO 14

Plantei uma mudinha linda de roseira lá no chão de casa!

No chão, não, na terra...

Chão e terra é a mesma coisa!

Não é, né? Chão é o solo e terra é onde crescem as plantas!

Nada disso! Você nunca viu planta crescer no chão?

Já, mas só um matinho! Planta mesmo precisa de terra fofa, úmida, e o chão é sempre duro!

Então, você quer alisar rocha, pedra. Rocha é que é sempre dura. E até em rocha a gente vê crescerem umas plantinhas.

É, mas, se a água bate muito na rocha, pode transformar a rocha em terra do chão! É por isso que eu falei que plantei no chão!

Será? Solo, chão, terra é tudo a mesma coisa?

E você, concorda com esses garotos? Também acha que chão, rocha, terra e solo é tudo a mesma coisa? Discuta a questão com seus colegas e escreva sua opinião no caderno.

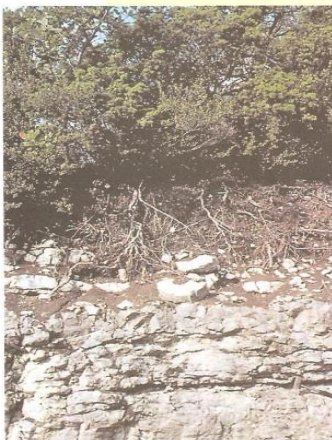
Vamos estudar e aprender, um pouco de cada vez, o que significam esses termos.

O QUE É SOLO?



Observe atentamente a fotografia.

1. Quantas camadas você percebe com clareza nesta imagem? O que vê em cada uma delas?



2. O que você acha que aconteceu na natureza para originar essa disposição em camadas? De onde veio a terra que você está vendo?

3. Por que a parte de cima da terra é mais escura?

1 Camadas superficiais de um barranco.

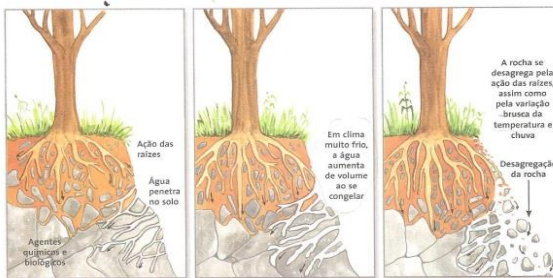
Costumamos chamar a camada mais externa da superfície terrestre de solo. Ela é extremamente fina em comparação com as outras camadas da Terra. O solo é muito importante para nós, pois é nele que as plantas encontram sustento e se desenvolvem. Todos os organismos dependem dele, direta ou indiretamente.

O solo se forma a partir da desagregação¹ ou desgaste de rochas. Esse desgaste acontece pela ação da água, do calor e do frio, de bactérias, algas, fungos e outros agentes. A terra é resultado desse desgaste, ou seja, é a junção desses pequenos fragmentos de rocha.

As rochas que dão origem ao solo são chamadas de **rochas-mãe**. O processo que leva a rocha-mãe a se transformar em partículas menores é muito lento e pode durar milhares de anos. Nem todo solo, porém, se forma desse jeito. As partículas de terra que vêm da rocha moída podem ser levadas de um lugar para outro pela ação da água ou do vento e depositadas longe de seu local de origem.

O crescimento das raízes nas rachaduras da rocha a pressiona e também contribui para sua desagregação. Além disso, as plantas podem produzir substâncias químicas que reagem com a rocha, decompondo-a.

¹Desagregação: separação de algo em partes.



Esquemas de processos de formação do solo.



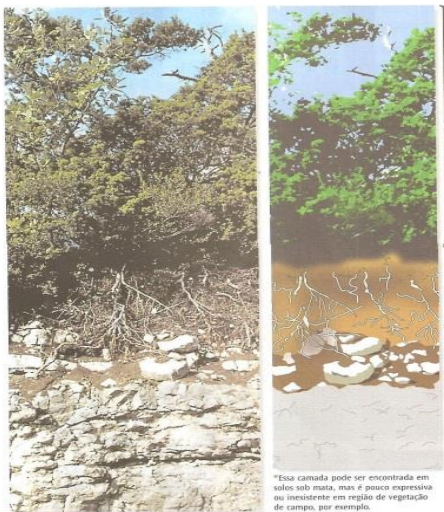
O crescimento das raízes também pode provocar rachaduras nas rochas. É possível entender o que acontece com as rochas quando vemos o que acontece nas calçadas.



Seres como os líquens² produzem substâncias químicas que desgastam a rocha e ajudam a formar o solo. As plantas que crescem sobre as rochas também contribuem para a sua desagregação.

²Líquens: associação de certas algas com certos fungos.

Quando avistamos um barranco na mata em uma beira da estrada, podemos observar as camadas que constituem o solo.



Cobertura formada por restos de animais e de folhas, galhos, flores e frutos¹.

Parte ativa e superior do solo tem grande atividade biológica. É rica em matéria orgânica e por isso é mais escura. Nessa parte os constituintes minerais do solo se misturam aos nutrientes que vieram da decomposição dos organismos. Concentra a maior parte das raízes das plantas.

A atividade biológica é menor do que na camada superior, assim como a quantidade de matéria orgânica. Pode apresentar variações de cor, espessura, fertilidade e no tipo e tamanho das partículas que formam o solo. Na parte final dela encontramos pedaços de rochas já desgastadas, em processo de transformação.

Na última camada encontramos a rocha-mãe, que ainda não sofreu desgaste.

¹Essa camada pode ser encontrada em solos sob mata, mas é pouco expressiva ou inexistente em região de vegetação de campo, por exemplo.

Fotografia e esquema dos vários estratos¹ que formam um barranco em uma floresta.

A espessura das várias camadas varia muito de um solo a outro, dependendo principalmente do clima e do tipo de vegetação.



Compare as respostas dadas às perguntas feitas na atividade **Análise e resposta**, página 258, com o que você acabou de ler. Você mudaria alguma resposta?

¹Estrato: camada.

Se juntarmos tudo o que já aprendemos, construiremos um esquema como este:



O SOLO PRECISA DE PLANTAS

Observe a fotografia a seguir.



O desmatamento muda as características de um solo. Vista aérea da selva amazônica próxima a Manicoré (AM), novembro de 2009.

Para responder com mais segurança à questão anterior, sugerimos o experimento seguinte.

Esquema dos componentes de um solo fértil, como, por exemplo, o solo de uma floresta.



Você já ouviu falar que as plantas necessitam do solo. Será que o solo também necessita das plantas? Por quê?

descubra a **Faça** e descubra e descubra

Investigando a importância da cobertura vegetal

Material

- 1 lata, do tipo da de leite em pó, vazia, com tampa;
- 2 recipientes rasos, como caixas de camisa ou caixotinhos usados no transporte de frutas;
- terra suficiente para formar uma camada nas caixas;
- 1 prego;
- martelo;
- punhado de sementes de alpiste;
- água suficiente para manter úmida a plantação de alpiste;
- 2 sacos plásticos para lixo;
- calços de madeira.

Procedimento

Forre internamente os recipientes com sacos plásticos, fazendo pequenos furos para a saída da água. Coloque dentro deles uma camada de terra que chegue à metade da altura do recipiente. Comprima-a ligeiramente com as mãos. Em uma das caixas, espalhe bastante alpiste por toda a área, evitando deixar lugares sem sementes. Molhe-as e mantenha essa terra úmida durante todo o experimento. Aguarde cerca de uma semana ou até que as plantinhas atinjam 7 cm de altura, aproximadamente.

Posicione calços embaixo dos dois recipientes, de modo que fiquem inclinados, como mostram as fotografias abaixo.



ATENÇÃO! Não esqueça o martelo e prego. Para sua segurança, peça para um adulto fazer os furos na tampa.

Está na hora de "fazer chover" nos nossos canteirinhos. Peça para um adulto fazer vários furos na tampa da lata usando prego e martelo. Em seguida, encha a lata de água, tampe-a, incline-a de forma a sair água pelos furos da tampa e regue as caixas. Mude os calços de modo a aumentar a inclinação dos recipientes e repita a operação com a lata de água.

O ser humano não desmata apenas para cultivar a terra, mas também por outros motivos: pastagem para o gado, construção de casas, clubes, hotéis, estradas, indústrias, pontes, depósitos de lixo, represas etc. Quando o ser humano ocupa morros ou a base deles construindo casas, também podemos sentir o que a erosão pode causar: deslizamentos e morte de pessoas. As casas podem ficar totalmente destruídas ou soterradas, e os sobreviventes conseguem salvar muito pouco dos seus pertences.

Enquanto a população das cidades continuar crescendo, será necessário ocupar novas áreas. Mas também será necessário avaliar as consequências desse processo. Assim, o melhor a ser feito é planejar a expansão das cidades, pensando nas características do ambiente.

O VENTO TAMBÉM CAUSA ESTRAGOS



Dunas de Piaçabuçu (AL), 2009. É pela ação do vento que se formam as dunas, que são grandes amontoados de areia. Levadas pelo vento, elas podem soterrar pastagens, campos de cultivo e até construções.

O ar se move continuamente, colaborando para a modificação da superfície terrestre e causando um tipo de erosão chamada **erosão eólica** (termo que vem de *Eolo*, "deus dos ventos"). Os ventos também arrastam materiais que estão soltos na superfície do solo e que vão se depositar em obstáculos encontrados pelo caminho. Veja a fotografia ao lado.

Não podemos deixar de considerar as catástrofes naturais, como furacões, tornados e a própria ação natural e contínua dos ventos, que provocam erosões naturais. Porém, quando o ser humano provoca desmatamentos para formar pastagens ou campos de cultivo sem os devidos cuidados, os resultados causados pelos ventos podem ser tão desastrosos para o solo quanto aqueles causados pela água.

PREVENINDO A EROSIÃO



Imagine que desejemos fazer uma plantação em um morro. Para isso, precisamos prevenir a erosão provocada pela água das chuvas e evitar que ela escorra encosta abaixo, levando terra, fertilizantes e tudo o mais que puder carregar. Como poderíamos proceder para fazer a água descer mais lentamente pelo morro?

Sulco mostrando erosão em morro desmatado em Vassouras (RJ), novembro de 2009.



Observe o efeito da água sobre a terra nas várias situações e também o que acontece com a água. Em seguida, monte em seu caderno uma tabela parecida com a que segue. Preencha-a com suas observações, antes de responder às questões.

Tabela de resultados			
Com pouca inclinação do caixote		Com muita inclinação do caixote	
Terra sem plantas	Terra com plantas	Terra sem plantas	Terra com plantas

1. Como a presença das plantas alterou o resultado?
2. Você alteraria ou completaria a resposta dada à pergunta da página 261? Reescreva sua resposta se necessário.
3. Explique o resultado obtido ao variar a inclinação do caixote.

A vegetação natural é um importante fator de proteção do solo; suas raízes mantêm as partículas juntas, segurando a terra. As folhas e os ramos impedem ou reduzem o impacto das chuvas no solo, além de proteger sua camada superficial, rica em nutrientes, contra a ação intensa dos raios solares.

Com o desenvolvimento da agricultura e da pecuária, as árvores e os outros vegetais que protegem o solo (ou a terra) foram substituídos por plantações ou pastagens. Sem a vegetação natural, o solo fica sujeito à **erosão**, provocada por ventos e chuvas, que arrastam sua camada fértil para o fundo de rios, lagos e oceanos. E assim perde-se uma boa parte de solo!

A vegetação cultivada pelo ser humano não fornece proteção suficiente, pois, além de deixar muitos espaços expostos, não apresenta a diversidade característica da vegetação natural, ou seja, alturas e copas diferentes que contribuem para evitar o impacto das águas. No nosso experimento, se a "chuva" fosse mais forte, a cobertura talvez não tivesse sido suficiente para impedir a erosão.

Plantio em curvas de nível

Observe agora as imagens a seguir.



Plantando em curvas de nível, diminuímos os efeitos da erosão.

Plantação de café na cidade de Alfenas (MG), Junho de 2010.

É mais ou menos isso o que os agricultores fazem quando o terreno é inclinado. Usam como referência as chamadas **curvas de nível**. Dispõem as plantas em linhas paralelas às curvas, diminuindo com isso o efeito da erosão, já que a própria lavoura serve como barreira para o escoamento das águas. Se o plantio fosse feito como na caixa A da ilustração, certamente ocorreria erosão nas faixas que ficassem entre as plantas.

Cultura em terraços

Outra prática muito comum em solos montanhosos é a **cultura em terraços**. O terreno é transformado em uma espécie de grande escada, e a plantação é feita nos "degraus" dessa escada, ou seja, nas faixas planas de terra chamadas **terraços**. Dessa maneira perde-se pouca terra quando chove ou venta forte e conserva-se certa quantidade de água, evitando-se que ela escorra formando sulcos, que provocariam erosão.



A plantação em terraços também diminui os efeitos da erosão. Videiras na região do Douro, Portugal, 2009.

Há formas de cultivo que reduzem bastante os processos erosivos. Você conhece alguma?

Em qual das duas situações a água provoca mais erosão?



As árvores também são usadas como quebra-vento, evitando a erosão eólica na plantação.

Quebra-vento

Quando queremos preservar uma cultura dos efeitos da erosão eólica, costumamos plantar vegetais para formar uma barreira mais alta que a cultura que queremos proteger. É o que chamamos de **quebra-vento**. O importante é que essa vegetação corte perpendicularmente a direção do vento. A faixa protegida geralmente tem largura três vezes maior que a altura do quebra-vento. Observe a fotografia.



Se a altura média das árvores usadas como quebra-vento for de 3 metros, até que ponto do terreno a plantação poderá ser protegida?

Os quebra-ventos também são fonte abundante de flores para as abelhas, além de abrigo para os pássaros que controlam os insetos que invadem a lavoura e os pomares.

Cobrir o solo com palha ou mato roçado enquanto não se faz outro plantio é também uma boa proteção contra a erosão causada tanto pela chuva como pelo vento.

MAIS PROBLEMAS CAUSADOS PELA FALTA DE VEGETAÇÃO NO SOLO

Imagine que um rio receba grande quantidade de água de chuva proveniente de regiões desmatadas e desprotegidas. Ela vem na forma de enxurrada, carregando muita terra, folhas, gravetos e tudo o mais que encontrar pelo caminho.

Para refletirmos sobre essa situação vamos fazer o experimento abaixo?

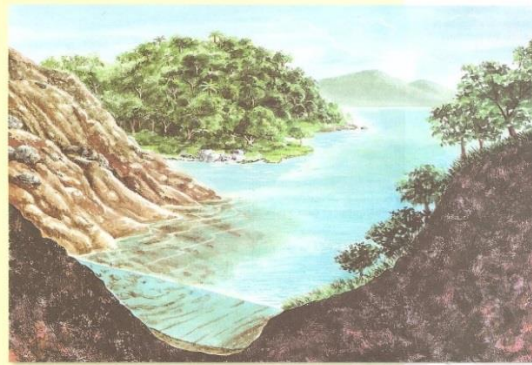
Onde você acha que vai parar todo esse material? Que consequências isso vai ter no ambiente?

Faça e descubra

Vamos voltar às caixas que usamos na atividade da página 262. Agora usaremos também uma garrafa plástica, dessas de refrigerante, cortada ao meio no sentido do comprimento. Faça com ela duas canaletas, que irão representar rios. Repita o experimento de "fazer chover" com as caixas inclinadas, mas colocando os "rios" junto à parte mais baixa das caixas. Anote no caderno o que observar.



Observe a ilustração que segue. Se houver uma chuva forte, a erosão, que carrega terra, gravetos etc., se repetirá ao longo de todo o rio? Justifique sua resposta.



Um pouco do material que vem com a água das chuvas se junta às águas do rio, podendo ainda desaguar em outro rio, que finalmente chega ao mar.

Com o tempo, a outra parte desse material se deposita no fundo do rio, acabando por obstruir o caminho natural das águas. Esse processo de obstrução é denominado **assoreamento**. Com a correnteza interrompida, os rios ficam cada vez mais rasos, suas águas se espalham e acabam por alagar as áreas vizinhas. Com isso, terrenos que poderiam manter sua vegetação natural conservada, ser utilizados para plantio, outras atividades econômicas ou outros fins acabam ficando debaixo d'água. Muitas enchentes ocorrem por esse motivo.

As plantas das margens de um riacho ou rio desempenham um importante papel: diminuir a violência das águas da chuva que chegam até ele e impedir a passagem de boa parte das partículas de solo trazidas pelas enxurradas. Por isso as **matas ciliares** são tão importantes. Elas são a formação vegetal localizada nas margens de rios, córregos, lagos, represas e nascentes. Segundo o Código Florestal Federal, são áreas de preservação permanente. Deu para perceber a sua importância?



Você certamente já viu ou ouviu falar em queimadas. Tem ideia do motivo pelo qual acontecem?

QUEIMADAS: PARA QUE SERVEM?



Queimada na cidade de Alexandria (GO), setembro de 2008. As queimadas têm consequências para o solo. Serão boas ou ruins?



Apesar de proibida na maioria das vezes, a queimada é uma técnica ainda muito usada pelos agricultores. É uma maneira barata e rápida de preparar o solo para a plantação ou de renovar as pastagens para o gado. Assim, a vegetação brota verdinha novamente, e os animais têm o que comer. Também é costume colocar fogo em florestas para iniciar uma lavoura.

Em um primeiro momento, esses incêndios até ajudam as plantações, pois promovem a liberação de nutrientes, vindos da queima das árvores e outros vegetais. Assim, a curto prazo, pode-se dizer que as queimadas contribuem para a fertilidade do solo. Porém, com o passar do tempo, evidencia-se outro lado dessa técnica.

Dissermos que os microorganismos são importantes para a formação do húmus, não é? E o que será que acontece com eles quando se coloca fogo na plantação? Isso mesmo, eles morrem. Além disso, com as queimadas o solo fica muito exposto, perdendo a vegetação, ele fica sujeito à erosão, que leva grande parte dos nutrientes nas enxurradas e ventanias. Há também o perigo de o fogo se espalhar e tornar-se incontrolável e o fato de as queimadas poluírem o ar.

Com base nessas informações e no que você já ouviu falar sobre as queimadas, responda às questões.

1. A prática de queimadas é vantajosa? Por quê?
2. Há desvantagens? Quais?
3. Levando em conta o que já aprendeu até agora, você acha que vale ou não a pena praticar queimadas?

Indo além

Destruição do solo

A perda de terra arável tem sido muito grande. Os desmoronamentos, as enchentes, a agricultura praticada de forma intensiva, os desmatamentos, a poluição por substâncias tóxicas e as queimadas são fatores que contribuem para destruir o solo. Com o solo perdido vão-se os elementos necessários para o desenvolvimento de plantas e, portanto, para a manutenção de ambientes no planeta.

São necessários aproximadamente 200 a 1 000 anos para formar 2,5 cm da camada superficial de um solo. Calcula-se que 9 milhões de hectares de solo no mundo já foram totalmente danificados. Uma área do tamanho da China e da Índia tem sofrido erosão desde 1945. Imagine a quantidade de nutrientes do solo que estamos perdendo!



Você gostará de ler

- GRANDISOLI, Edson; FANTAZZINI, Laura; CUNHA, Paulo. *Nutrição e saúde*. São Paulo: Atual, 2011.
- HAMMES, Valéria Sucieta & HELENO, Guido. *Amigos por natureza*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.
- OLIVEIRA, Deborah de. *O solo sob nossos pés*. São Paulo: Atual, 2010.
- NÓBREGA, Lúcia & RODRIGUES, Moacir. *A aventura de plantar*: as lições do garoto Emílio a seus amigos ETs sobre a agricultura no Brasil. São Paulo: Embrapa/Textovivo, 1998.



Você gostará de acessar

- http://videoseduacionais.cptec.inpe.br/swf/solo/3_at/ "Erosão causada pela chuva": software multimídia produzido pelo CPTEC/INPE — Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Aeroespaciais que explica as características da erosão provocada pela chuva. Inclui a descrição de um experimento que simula o efeito da chuva sobre o solo.
- http://videoseduacionais.cptec.inpe.br/swf/solo/3_3/ "Cuidados com o solo": software multimídia produzido pelo CPTEC/INPE que explica quais são as principais práticas de combate à erosão e de cuidados com o solo.

- http://videoseducacionais.cptec.inpe.br/swf/solo/3_2/ "Erosão": software multimídia produzido pelo CPTEC/INPE que conceitua erosão, descreve as principais formas de erosão no solo, a importância da cobertura vegetal e da ação humana e os prejuízos da erosão.
- http://sigma.cptec.inpe.br/queimadas/links_fotos.html Página do CPTEC/INPE que apresenta links de fotografia ou vídeos mostrando queimadas em várias regiões brasileiras.

Usando e ampliando seus conhecimentos

1. Quais são os usos que as pessoas à sua volta e na sua região dão ao solo? Pense em ruas, quintais, praças e terrenos baldios. Quais causam problemas para o ambiente e representam um mau uso do solo?
2. Suponhamos que você tenha uma fazenda, e o senhor Antônio, um vizinho, esteja fazendo uma queimada no milho antes de iniciar a próxima safra. Escreva uma carta a ele, explicando por que discorda do procedimento dele.
3. O solo é formado pela ação do vento, da chuva, do calor ou do frio e também dos seres vivos. Explique a ação dos seres vivos na formação dos solos.
4. Leia a estrofe a seguir, que tem origem na sabedoria popular:

Meteorologia popular

A chuva é boa, meu fio*,
a fina e não a grossa,
pra moia¹ nosso mio²,
qui prantemo³ lá na roça.

[ARAÚJO, Alceu M. *Folclore nacional*. 2. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1967, v. III.]

- a. Como você interpreta esses versos?
 - b. Escreva no caderno um pequeno poema sobre a água ou o vento causando erosão no solo.
5. O ser humano promove o desmatamento por uma série de razões: retirar madeira, construir estradas e moradias, cultivar etc. Algumas regiões começam a ser reflorestadas. Elabore uma pesquisa para saber o que é reflorestamento e para que serve.

6. Copie esta história no caderno, completando os pontilhados com a explicação correta.

A grande embarcação deu a partida. Carregava pessoas e animais de um vilarejo a outro. Em um dado momento, ela simplesmente encalhou no rio. Foi uma gritaria danada lá dentro! O mestre da embarcação explicou que se tratava de um problema causado pelo assoreamento do rio. Explicou assoreamento como sendo ... que tinha como provável causa ...

7. Certa vez, um funcionário da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo afirmou em uma entrevista: "Estamos exportando nosso solo para o Atlântico". O que ele quis dizer com isso?
8. Leia o texto a seguir e responda às perguntas.

Em áreas onde se pratica uma agricultura que respeita a conservação dos solos, encontramos, nas regiões de maior declive, florestas, que promovem a formação do solo e o protegem da erosão. Os campos de cultivo não apresentam sulcos e têm aspecto harmonioso, com as plantações em linhas acompanhando o declive do terreno. Os rios têm águas limpas.

- a. Que medidas de conservação do solo são referidas no texto?
 - b. Como a floresta promove a formação do solo?
9. Pode-se dizer que os quebra-ventos diminuem o uso de inseticidas nas plantações? Por quê?
 10. Leia as frases a seguir e escreva no caderno as que achar incorretas, corrigindo-as:
 - a. A erosão nunca causa problemas para as embarcações que trafegam nos rios.
 - b. São técnicas de combate à erosão: queimadas, curvas de nível e plantação em terraços.
 - c. Um solo, para ser considerado fértil, precisa conter, entre outros componentes: húmus, ar, água, areia e argila.
 11. Um agricultor quer usar técnicas menos agressivas ao ambiente, mas que deem também bons resultados. Quais das técnicas aprendidas a seguir ele poderia usar? Escreva sua resposta no caderno, justificando-a.

monocultura / plantação em curvas de nível / inseticidas / adubo orgânico / fertilizantes químicos / quebra-ventos / queimadas / plantação em terraços

*frio: filho.
*moia: mohar.
*mio: milho.
*prantemo: plantamos.

Solo, o sustento da vida



▮ Vasos de cerâmica feitos pela tribo Kadiwéu, em Bonito (MS), 2010.



▮ Borcozes de cerâmica da Feira de Artesanato de Camaraju (PE), 2009.

As cerâmicas produzidas em vários pontos do Brasil são conhecidas há muito tempo por sua graça e beleza. Essa arte faz parte da nossa cultura, e cada região produz trabalhos diferentes e especiais. Variam a forma, os motivos, as cores e os desenhos, mas todos têm uma propriedade única: são feitos do mesmo material – a argila, muito encontrada no Brasil.

Observe a fotografia a seguir.



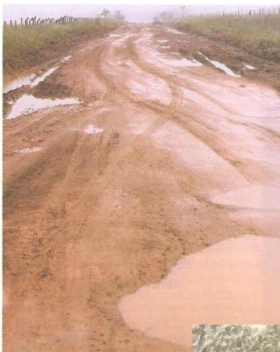
▮ Estes objetos são fonte de renda de muitos brasileiros. Ateliê em Cunha (SP), 2006.

1. Você alguma vez já tentou de fazer objetos de argila?
2. Tem ideia de onde vem esse material?
3. Poderíamos usar areia no lugar da argila para construir os mesmos objetos? Justifique sua resposta.

CADA TIPO DE SOLO TEM SUAS CARACTERÍSTICAS

As plantas necessitam de determinadas condições para se desenvolver. Uma delas é um solo adequado, com componentes nas quantidades corretas. Para chegar a esse solo, os agricultores aram, quebram os torrões, colocam fertilizantes, regam e, às vezes, precisam fazer valetas para facilitar a drenagem do solo.

Certamente você já reparou que, quando chove muito, formam-se poças d'água em alguns lugares e em outros não. Observe as fotografias a seguir que mostram essa situação.



▮ Solo de terra depois de chuva.

Os solos contêm tanto areia quanto argila. Mas qual desses dois componentes contribui de modo mais eficiente para a retenção da água no solo, tão necessária à vida das plantas? A atividade que sugerimos a seguir deve nos ajudar a encontrar essa resposta.



▮ Praia depois de chuva.

▮ Você já ouviu falar que os solos podem ser ricos ou pobres, leves ou pesados? Qual a razão dessa diferença? Os solos não são todos iguais?

1. Por que, depois de uma chuva forte, encontramos poças d'água e barro em algumas ruas de terra e não vemos isso na beira da praia?
2. Se quiséssemos plantar nesses solos, qual deles precisaria ser drenado?
3. O que será que esses solos contêm de diferente um do outro?

descubra a **Faça** faça e descubra e descubra

Investigando diferentes solos

Material

- Areia e argila secas (cerca de 1 copo de cada, dependendo do tamanho do funil);
- 2 funis de plástico iguais (podem ser feitos com garrafas plásticas);
- algodão;
- 3 provetas ou recipientes graduados de 100 mL (como mamadeiras ou copos graduados);
- 1 relógio;
- 1 colher;
- Água.

Procedimento

Faça no caderno uma tabela como a do modelo a seguir, para anotar os resultados. Ponha um chumaço de algodão na saída de cada funil e coloque com a colher a mesma quantidade de areia em um funil e de argila no outro. Introduza cada funil em uma proveta. Coloque 100 mL de água na terceira proveta e jogue-a no funil que contém areia, distribuindo uniformemente o líquido por toda a área. Faça a mesma coisa com a argila.

Em seguida, espere até que não pingue mais água nas provetas. Registre tanto a quantidade de água que passou como o tempo gasto para isso, anotando os dados na tabela.

Tabela de resultados

Quantidade de água colocada no funil (em mL)	Quantidade de água recolhida na proveta (em mL)	Hora em que se jogou água no funil	Hora em que a água parou de pingar na proveta
areia			
argila			

1. Comparando as duas montagens, qual delas retém mais água?
2. Quanto de água a areia conseguiu reter? E a argila? Como você chegou a esse resultado?
3. Por que pedimos para usar iguais quantidades de areia, de argila e de água nas duas montagens?



Você notou que a água atravessa a areia com muito mais velocidade? Isso acontece porque a areia é permeável, que dizer, ela não retém a água, deixando-a passar. Já a argila é pouco permeável, ou seja, a água penetra nela lentamente. A argila, principalmente se estiver molhada, quase não deixa a água passar. É por isso que quando chove muito se formam aquelas poças grandes de água em alguns locais.

RETENÇÃO DE ÁGUA PELO SOLO

Água e capilaridade

Você se lembra do que acontece quando jogamos um pouco de água sobre uma superfície lisa limpa como o tampo de fórmica de uma mesa e outra encerada ou engordurada? Reveja nas páginas 194 e 195. A mesma coisa aconteceria se usássemos lâminas de vidro.

A água espalha-se sobre uma das lâminas e sobre a outra não. A razão dessa diferença é a relação entre a força de coesão entre as moléculas da água e a força de adesão entre essas moléculas da água e o vidro. Na lâmina limpa, a força de adesão é maior que a de coesão. Resultado: a água se espalha sobre o vidro. Na lâmina engordurada, ocorre o contrário, ou seja, as forças de coesão entre as moléculas superam as de adesão. Com isso, a água se separa em pequenas gotas. Quando mergulhamos uma lâmina de vidro na água, a força de adesão entre a água e o vidro faz o nível da água subir na região de contato da água com o vidro. Se mergulharmos duas lâminas, lado a lado, uma bem próxima da outra, o nível da água entre as duas lâminas se eleva ainda mais. Se aproximarmos um pouco mais as duas lâminas de um dos lados formando um "V", o nível da água entre elas eleva-se mais ainda. Veja a fotografia.

O motivo do aumento do nível da água entre as lâminas é o seguinte: a força de adesão entre a água e o vidro atrai certa quantidade de água para cima, ou seja, suporta certa quantidade de água em um nível acima do nível da água em volta das lâminas. Quando aproximamos mais as lâminas, a força de adesão continua suportando a mesma quantidade de água; porém, como o espaço entre as lâminas diminuiu, o nível se eleva. Quanto mais estreito o espaço entre as lâminas, mais sobe a água. Se você mergulhar na água a extremidade de um tubo de vidro de canal bem fino, uma parte da água será puxada para o interior do tubo.

Essa atração da água por canais estreitos recebe o nome de **capilaridade**, palavra derivada do termo *capillus*, que em latim significa "cabelo". O nome capilaridade deve-se ao fato de o fenômeno ser tanto mais acentuado quanto mais estreito for o espaço para a água penetrar. É também por capilaridade que a água sobe em uma toalha de papel quando encostamos uma de suas extremidades nesse líquido. Quando queremos absorver algum líquido *desarramado* e para isso usamos um pano ou guardanapo, estamos colocando em prática o mesmo princípio.

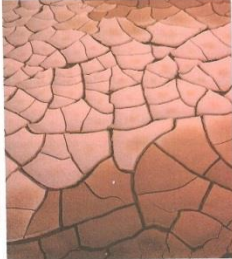


Quanto menor o espaço entre as lâminas, mais sobe o nível da água (comumente na fotografia).

Compare as duas fotografias a seguir.



Terreno argiloso imediatamente após chuva (à esquerda) e alguns dias mais tarde (à direita).



Por que o solo da fotografia da direita tem esse aspecto?

Depois de receber água, um solo que contém muita argila irá conservar grande quantidade desse líquido por um bom tempo. Posteriormente, essa água irá evaporar. Assim que isso ocorrer, o solo irá se contrair bastante. Se essa evaporação for acelerada pelo sol ou pelos ventos, podem surgir fendas no solo, mostrando que ele está ressecado.

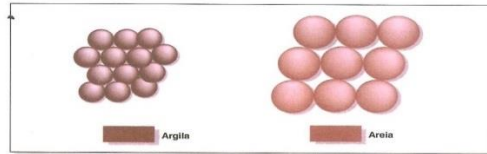
Solos arenosos X solos argilosos

Comparando os solos arenosos com os argilosos, enxergamos a olho nu os grãos de areia, pelo menos os maiores, mas não os de argila. As partículas de areia são muito maiores que as de argila e, mesmo que comprimidas umas contra as outras, sempre deixam entre si espaços através dos quais a água pode escorrer. Entre as partículas de argila também existem espaços, mas muito menores que aqueles que permeiam os grãos de areia.

No solo argiloso, os espaços vazios, sendo muito menores que os espaços entre os grãos de areia, funcionam como **tubos capilares**, ou seja, a água fica ali represada e se comporta como se estivesse em tubos capilares.

Vamos entender por que o solo argiloso segura mais a água do que o arenoso. Imagine dois vasos idênticos, um cheio de areia e outro cheio de argila. Por tudo o que já discutimos, sabemos que há muito mais grãos de argila no segundo vaso do que grãos de areia no primeiro. Afinal, as partículas de argila são bem menores. Sendo assim, também existe um número maior de espaços vazios entre os grãos de argila. Esses espaços são de dimensões bastante reduzidas, o que favorece a capilaridade. Na areia, os espaços vazios são bem maiores. Portanto, é natural que determinado volume de argila retenha mais água do que igual volume de areia.

Mas esses espaços vazios entre as partículas também precisam ser ocupados por ar, afinal as raízes das plantas têm necessidade de respirar, algo impossível em um solo encharcado.



O tamanho das partículas que constituem um solo varia de um solo para outro; com isso também varia a quantidade de ar e de água que cada solo pode conter. (Cores-fantasia.)

Na verdade, encontramos na natureza solos com maior ou menor quantidade de areia ou argila, sem falar nos outros componentes. Além disso, há outros fatores que determinam a constituição de um solo, como o clima, as rochas que originaram o grão e os organismos que caracterizam a região.

Um solo pode ser classificado de acordo com suas características físicas, como cor, umidade e textura ou consistência. A cor do solo depende, por exemplo, da quantidade de húmus e dos minerais que ele contém: quanto mais rico em húmus, mais escura a sua cor, que pode variar do negro ao marrom-escuro, e mais úmido ele será. A textura depende da rocha que o formou e da maneira como isso aconteceu. Todas essas combinações possibilitam uma variedade muito grande de solos.

O solo argiloso tem textura fina, é difícil de cavar e é considerado "pesado" e pouco permeável à água. Necessita, às vezes, ser drenado quando queremos aproveitá-lo para a lavoura.

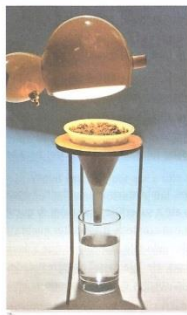
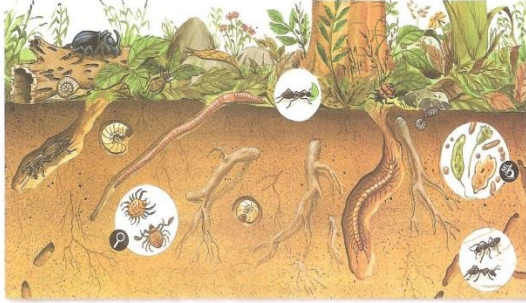
O solo arenoso, por sua vez, apresenta grânulos grandes e é muito permeável. É considerado "leve" e fácil de escavar. Como é muito permeável, não retém a água, que se infiltra com facilidade, levando com ela os sais minerais.

A água tanto pode ficar retida nas partículas de argila do solo, quanto se deslocar entre elas, devido ao fenômeno da capilaridade. Tal processo auxilia a agricultura em épocas de seca, pois a água pode subir da região inferior para as raízes das plantas.

Por outro lado, em verões muito rigorosos, também por capilaridade, a água sobe por finos canais do solo ressecado, indo até a superfície, e evapora, o que é muito ruim para a plantação. Para evitar que isso aconteça, o agricultor quebra a terra em pequenos torrões, que são espalhados pelo solo, impedindo que a água chegue até a superfície. É como se, dessa forma, ele "alargasse" as extremidades dos finos canais capilares formados com as partículas do solo, fazendo a água parar de subir.

ORGANISMOS QUE VIVEM NO SOLO

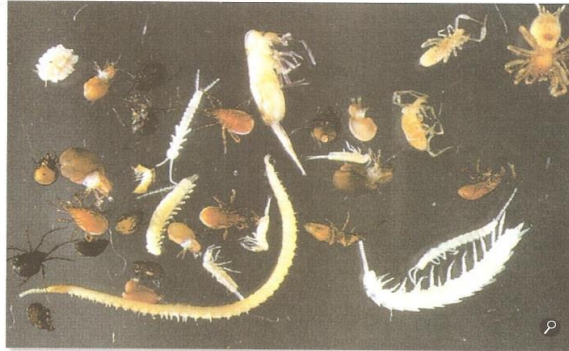
A superfície do solo de florestas, campos e outros ambientes é constantemente enriquecida pela queda de folhas mortas e outros restos vegetais, como ramos, flores, frutos e sementes. Os animais também contribuem para a riqueza do solo com matéria orgânica, depositando nele excrementos e cadáveres. Tudo isso oferece condições de vida para um grande número de organismos. As bactérias e os fungos decompositores são alguns deles. Há também nesse ambiente animais de formas e tamanhos variados. Todos esses organismos participam de diferentes cadeias alimentares, auxiliando na transformação dos detritos orgânicos. Qualquer alteração que esse ambiente sofra abala todos eles. Observe a figura.



No solo também há uma teia alimentar, em que cada animal desempenha sua função. É comum encontramos nos solos: minhocas, vermes, larvas de insetos e insetos adultos, tatuzinhos-de-jardim, lacraias, centopéias, caracóis, ácaros e aranhas, além de fungos, bactérias e outros seres formados por uma única célula.

Esses animais do solo podem ser vistos com uma montagem muito simples, como mostra a fotografia ao lado.

Quando acendemos a luz, os seres vivos que existem no solo (dentro do funil) fogem dela, passam pelo funil e caem no frasco, que contém uma mistura de água e álcool. Ao observar essa mistura com uma lupa ou microscópio, encontraremos vários organismos.



Animais existentes no solo e observados com o auxílio de uma lupa.

Como você viu, o solo não é simplesmente uma porção de terra onde as raízes das plantas se fixam. Ele também faz parte do ambiente, tem uma fauna característica e própria e contribui para o equilíbrio geral. Portanto, ele não é só necessário nas atividades agrícolas, mas desempenha um papel importante na natureza e sofre, como a água e o ar, as consequências da interferência humana.

Você gostará de ler

- MASSOLA, Doroti. *Cerâmica, uma história feita a mão*. São Paulo: Ática, 1996.
- RODRIGUES, Rosicler M. *O solo e a vida*. São Paulo: Moderna, 2005.
- TALARICO, Teresa Elaine & FREITAS, Pedro Luiz de. *Minha terra meu futuro: educação ambiental*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

Você gostará de acessar

- http://videoseducacionais.cptec.inpe.br/swf/solo/3_1/
"Composição do solo": software multimídia produzido pelo CPTEC/INPE — Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais que explica o que é solo, quais são os componentes mais comuns, quais as principais características dos solos arenosos e argilosos, textura, estrutura e porosidade.
- <http://pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=739&PREPARES+PARA+A+INVASAO+DOS+INTRATERRENOS>
"Prepare-se para a invasão dos intraterrenos": experimento que mostra a diversidade de organismos que vivem no solo, na página "Ponto Ciência" da UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais).
- <http://chc.cienciahoje.uol.com.br/revista/revista-chc-2009/202/voce-sabia-que-cheirinho-de-terra-molhada-e-obra>
"Você sabia que cheirinho de terra molhada é obra de bactérias?": artigo da revista *Ciência Hoje das Crianças* sobre as bactérias do solo que causam o "cheiro de terra molhada".
- http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/index.asp?id_projeto=27&ID_OBJETO=42723&tipo=ob&cp=996633&cb=&n1=&n2=Roteiros de Atividades&S3-Fundamental-6º ao 9º&n4=Ciências&b=3
"Trabalho de campo e laboratório: o solo e sua composição": roteiro desenvolvido pelo Centro de Referência Virtual do Professor da Secretaria da Educação do Estado de Minas Gerais para a coleta de diferentes amostras de solo e a sua análise.
- http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/documentos/md/ef/ciencias/2010-08/md-ef-ci-55.pdf
"Técnicas de conservação dos solos": roteiro de aula desenvolvido pelo Centro de Referência Virtual do Professor da Secretaria da Educação do Estado de Minas Gerais sobre algumas técnicas de conservação de solos. Há no roteiro várias atividades, dentre elas uma que descreve uma atividade prática, o "Plantio em diferentes tipos de solo".

Usando e ampliando seus conhecimentos

- Que problema representa, do ponto de vista agrícola, um solo extremamente:
 - argiloso?
 - arenoso?
- Um solo foi considerado bom para o plantio de uma horta. O que foi analisado para se chegar a essa conclusão?

3. Observe a fotografia e faça as atividades a seguir:



Açude praticamente seco próximo à cidade de Quixadá (CE), 2006: a fome ameaça a população.

- Pesquise o que é um açude.
 - O que nos leva a concluir que o açude da fotografia está seco? Justifique sua resposta.
 - Explique o trecho da legenda "a fome ameaça a população".
- Sabemos que o solo fértil contém água. Planeje uma experiência para demonstrar esse fato.
 - Leia o texto a seguir:
Os órgãos responsáveis pelo controle de doenças orientam para que não se deixe água nos pratos dos vasos de plantas, a fim de impedir que o mosquito da dengue deposite ali seus ovos. Solicitam também que enchamos o prato com areia úmida.
Agora responda:
 - Como a água contida na areia úmida sobe para a terra do vaso?
 - Se no lugar da areia pusessemos terra, observaríamos o mesmo processo? Justifique.
 - Enterrar potes de barro cru e depois enchê-los de água para umedecer o solo é uma prática agrícola usada no Nordeste. Tal prática tem fundamento? Justifique sua resposta.
 - Imagine um canudo feito com um pedaço de papel-toalha.
 - Por onde subirá a água se colocarmos uma de suas extremidades em contato com esse líquido: por dentro do canudo ou pelas paredes dele? Explique.
 - A água subirá se no lugar do canudo colocássemos apenas uma tira de papel-toalha?