

# O solo e a vida

**Rosicler Martins Rodrigues**

**SUPLEMENTO DIDÁTICO**  
(elaborado pela autora)

## A AUTORA

**Rosicler Martins Rodrigues** – nasceu em Votorantim, no estado de São Paulo, em 1938. cursou Ciências Biológicas na Universidade de São Paulo (USP), onde fez o mestrado em Zoologia. Trabalhou durante algum tempo no Laboratório de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo, em São Sebastião (SP). Foi professora de escola pública e durante 30 anos trabalhou na criação de materiais didáticos na Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências. Desde 1969, escreve textos paradidáticos na área de ciências. Também é editora de livros didáticos de Ciências.

## **SOBRE O QUE É ESTE LIVRO**

*O solo e a vida* fala sobre o solo fértil que mantém a vida e a vida que mantém o solo fértil.

Inicia apresentando a estrutura da Terra, para que o aluno perceba que o solo é como um fino tapete sobre a crosta, pois chega ao máximo a três metros de profundidade, sendo que o raio da Terra chega a mais de 6 mil quilômetros. Após se informar sobre a composição do solo, o leitor volta há 5 bilhões de anos, quando a Terra se formou como uma bola de magma incandescente e depois esfriou, e o oceano rodeou um único continente que existia e se encheu de vida. As algas migraram para a terra firme e começou a formação dos primeiros solos do planeta. Desse modo, os leitores podem compreender por que o solo vem da vida e a vida sustenta a fertilidade do solo.

Os solos se formam pela degradação das rochas causada por fatores que, no seu conjunto, têm o nome de intemperismo: o vento que sopra sobre as rochas, a água da chuva, das enxurradas e as ondas do oceano que batem nelas, o frio e o calor que racham as rochas, as raízes das plantas. Esses fatores partem as rochas em pedras, cascalhos, seixos, areias, argilas, siltes, e esses sedimentos são povoados, gradativamente, por líquens, musgos, samambaias e plantas maiores, que alimentam animais, e todos contribuem para manter a fertilidade do solo.

As rochas são compostas de minerais e geram solos de diferentes tipos, que usamos para cultivar as plantas que comemos e que alimentam os animais que comemos. Do solo e do subsolo retiramos minerais que nos fornecem metais e outras substâncias usadas na produção industrial, e também os combustíveis que movem máquinas e veículos.

## **POR QUE LER ESTE LIVRO?**

O ensino de solos nem sempre é tratado com relevância no Ensino Fundamental, embora faça parte dos currículos de Ciências Naturais e Geografia. Talvez por essa razão, no dia 5 de dezembro,

quando se comemora o Dia Internacional do Solo, não há comemorações, pois esse elemento da natureza é quase desconhecido pela maioria das pessoas. Tanto isso é verdadeiro que, quando pensamos na preservação do ambiente, mencionamos a água, a fauna, a flora e até o ar, mas ninguém se lembra do solo, essa fina camada que recobre a maioria das partes emersas do planeta.

Esse esquecimento do solo se deve ao fato de que vemos pouco dele nas cidades, onde é coberto por construções e asfalto. Também não vemos o solo do fundo dos oceanos, rios e lagos, por ele estar coberto pela água. O solo é mais visível no campo, embora seja coberto, em grande parte, pelas plantas silvestres e cultivadas.

O solo participa de todos os ciclos ambientais. O processo de renovação e manutenção da qualidade da água é altamente dependente da qualidade do solo, pois, nele, boa parte da água da chuva é armazenada e filtrada antes de fazer parte dos mananciais subterrâneos. É também o solo que dá às plantas a água necessária à vida, com o fornecimento de nutrientes minerais. Ele mantém a vida de um número incontável de seres, pois há mais espécies em um punhado de solo do que em uma floresta. Mas essa riqueza é subterrânea, oculta aos nossos olhos, embora esteja sob nossos pés.

Antigamente, quando a população rural era muito maior do que a população urbana, o saber sobre o solo era de todos, pois a sobrevivência dependia desse conhecimento, visto que cada família cultivava seu próprio alimento. É por isso que em todas as religiões antigas o solo é mencionado como sagrado. Atualmente nossa relação com ele não é mais direta e passamos a vida usando produtos que vêm do solo, mesmo sem ter contato com ele.

O solo foi determinante na história de nossos antepassados e será determinante na história de nossos filhos. Uma das heranças mais importantes que podemos deixar para as gerações futuras é um solo vivo e o respeito e os saberes necessários para que ele continue assim, sustentando a teia da vida.

Os jovens precisam conhecer o que é o solo, porque ninguém protege ou conserva o que não conhece.

## TEMAS ABORDADOS

- O solo sobre a Terra
- Os primeiros solos
- Os minerais e a vida
- Tipos de solos
- O início do cultivo do solo
- Recursos minerais, destruição e preservação do solo e do subsolo

## SUGESTÕES DE ATIVIDADES

### Antes da leitura

Leitores jovens ainda não adquiriram o hábito da leitura, estão começando e precisam de incentivo. Embora hoje em dia pesquisadores e professores reconheçam na leitura seu papel do instrumento fundamental de aprendizagem, sabe-se que é raro que desse aprendizado os alunos venham a descobrir o prazer de ler. No entanto, num enfoque amplo do ensino da leitura, o ensinar a ler para aprender deve ir acompanhado do ensinar a ler para ler. E ler não só romances, mas também livros informativos em todas as áreas. Qualquer livro é um instrumento para diversão, uma ferramenta que permite explorar mundos diferentes, reais e imaginários, que nos aproxima de outras pessoas e de suas ideias, que nos torna exploradores com nossa imaginação.

Marque um dia para os alunos trazerem o livro e dar início aos trabalhos.

No primeiro contato com o livro, peça aos alunos que respondam algumas questões:

- Qual é o título do livro?
- Considerando o título do livro e a ilustração da capa, sobre o que vocês acham que é o livro?
- Que tipo de livro é este: de contos, poemas, lendas, romance, informativo?
- O que acham da capa?
- Quem é o autor e qual a formação dele? O que mais o livro informa sobre o autor?

- Qual é a editora do livro? Você conhece essa editora? Já leu algum livro publicado por ela?
- Folheiem o livro e olhem as ilustrações. O que vocês acham que vão encontrar na história?
- Alguma ilustração ou foto chamou mais sua atenção? Por quê?
- Quem já leu algum livro sobre solo?
- Se vocês fossem escolher um livro para ler, escolheriam esse? Por quê?

Depois dessa apresentação, sugerimos mostrar aos alunos os significados da palavra solo. Solo é a superfície da terra, o chão onde pisamos. É sinônimo de terra, onde crescem as plantas. Solo também é o lugar onde nascemos, nossa pátria (no Hino Nacional cantamos o verso que diz: “Dos filhos deste solo és mãe gentil, pátria amada, Brasil”). Solo pode ser um trecho executado por uma única voz ou instrumento. E muitos cantores de bandas, depois de um tempo, acabam tentando uma carreira solo.

### Durante a leitura

Sabemos que não é fácil despertar o interesse dos alunos para a leitura de um livro técnico como este, sobre o solo. Mas, entre os jovens, há muitos que gostam de aprender e aprendem muito lendo. Para que os alunos sejam motivados a ler, escolha um dia da semana para conversar sobre o livro. Não adianta pedir que leiam o livro inteiro e marcar um dia para discutir o que leram, porque, quando esse dia chegar, a maioria não terá lido nem mesmo a metade. Portanto, o livro precisa ser lido e discutido capítulo a capítulo, em um dia determinado da semana.

Ao pedir a leitura do primeiro capítulo, peça também que anotem as palavras que não conhecem e pesquisem seus significados. Também peça que façam um resumo das principais ideias do capítulo. Essa recomendação deve ser repetida a cada capítulo.

Se você achar conveniente, após a leitura de cada capítulo, um aluno ou um grupo de alunos apresenta o que leram na forma de seminário. Durante a apresentação dos seminários, cada grupo fará um resumo de um capítulo para os colegas, de preferên-

cia seguindo o roteiro das ilustrações. Esse processo, embora demorado, garante o aprendizado, a socialização do conhecimento e desenvolve a capacidade de planejamento, preparação e apresentação de seminários, prática que será comum no Ensino Médio.

Em seguida apresentamos uma sugestão de encaminhamento, capítulo a capítulo. Mas, no desenvolvimento do trabalho, você descobrirá novas formas, talvez mais efetivas e interessantes.

## 1. O solo sobre a Terra

O primeiro capítulo apresenta a estrutura da Terra e a composição do solo. No dia marcado para a discussão, peça aos alunos, que podem formar grupos de três, que tragam os seguintes materiais:

- massinhas de três diferentes cores;
- uma régua;
- um canudinho de refresco, grosso e de plástico transparente;
- uma embalagem de vidro de conserva;
- uma amostra de solo de jardim;
- uma colher;
- uma folha de jornal.

É importante realizar as duas atividades que apresentamos, pois elas darão maior significado aos conceitos apresentados no texto.

Primeiro, leia com os alunos o texto sobre a estrutura da Terra. Depois, escreva na lousa uma tabela como esta e explique o que é escala.

Camadas da Terra – Escalas		
Camada	Espessura	Modelo experimental
Crosta	10 km	2 mm
Manto	3.000 km	6 cm
Núcleo	3.500 km	7 cm

A escala utilizada na tabela é de 500 km de espessura real representados por 1 cm de espessura da massa de modelar. Você pode explicar o cálculo.

Para ter a noção da espessura da crosta em relação às demais camadas, os alunos montam as camadas da Terra colocando uma camada de massinha

sobre a outra, respeitando a espessura da tabela, que representarão a crosta, o manto e o núcleo da Terra.

Com as camadas de massinha já sobrepostas, utilize o canudo para recolher uma amostra do modelo experimental. Para isso, afunde o canudo na massa de modelar até que ele percorra todas as camadas e retire-o. No caderno, os alunos devem fazer o desenho das camadas que foram observadas no canudo.

É importante mostrar aos alunos que, nesse modelo, é impossível representar o solo, pois ele tem apenas 2 a 3 metros de profundidade. Logo, seria ainda menos espesso do que uma película de massinha sobre a crosta.

Na segunda atividade os alunos vão observar o solo que trouxeram. Para isso, a amostra de solo deve ser colocada sobre a folha de jornal para exame de seus componentes.

Oriente-os com estas perguntas:

- Qual é a cor do solo que você coletou? Essa cor é uniforme ou apresenta variações?
- Há partículas duras de areia?
- Há partículas macias de argila?
- Encontrou restos de seres vivos ?
- Encontrou animais vivos?
- O solo tem grumos escuros?
- O solo tem umidade?
- O que não podemos ver e que talvez faça parte do solo?

No solo podemos ver grãos de areia, duros, claros, por vezes brilhantes, de diferentes tamanhos, que não se desfazem quando são apertados entre os dedos. Os grãos menores, de cor avermelhada, preta, cinza, marrom, branca (a cor depende do tipo de solo) são de argila. O húmus é a massa escura. Também podemos ver restos de plantas e de animais.

A água é percebida pela umidade. O ar e os sais minerais não podem ser vistos, bem como os seres microscópicos, como fungos e bactérias.

Depois de examinarem o solo, devem retornar a amostra ao vidro de conserva, acrescentar água até cobrir o solo e deixar em repouso até as camadas assentarem. Depois devem desenhar no caderno as camadas que se formaram: a camada de areia ficará

no fundo, a camada de argila sobre ela, misturada com húmus, e os restos leves boiarão na água.

Terminada a atividade, o capítulo deve ser lido por você e pelos alunos, com revezamento, prestando atenção nas imagens e nas legendas.

As atividades podem ser ampliadas com a análise de solos de diferentes localidades, tarefa que pode ser feita em casa. Eles também podem fazer bonecos de barro para testar a aderência dos solos, sendo mais aderentes os que têm mais argila.

Os alunos também podem entrevistar pessoas que trabalham ou trabalharam na terra, como pequenos agricultores, horticultores e jardineiros. O roteiro para as entrevistas deve ser preparado pelos próprios alunos.

Algumas sugestões de perguntas:

- Qual a importância da fertilidade da terra para as plantas?
- Como aprenderam a lidar com as plantas e com o solo?
- Como preparam a terra para o plantio? Como fazem a adubação?
- Que tipos de plantas são mais adequadas para aquela região? Por quê?
- Como se cultiva uma horta?

Para a aula seguinte, além da leitura do capítulo 2, recomende aos alunos que pesquisem na internet sobre a vida das minhocas e das formigas saúva.

## 2. Os primeiros solos

Este capítulo mostra a formação dos primeiros solos, que acontece com o surgimento da vida marinha e a colonização pelas algas das bordas do único continente daquela época.

Na discussão deste capítulo com seus alunos, comece com a análise das imagens. Peça que expliquem o que cada uma delas mostra. Seguindo as imagens e já tendo lido o texto, eles serão capazes de contar como era a Terra há 3 bilhões de anos, quando ainda não existia vida: como eram os estromatólitos, as primeiras formas de vida; como era a vida marinha, há 500 mil anos. Na ilustração dos musgos primitivos, pergunte como essas plantas contribuíram para a formação do solo. Desse modo,

será possível avaliar se aprenderam que a decomposição é que fertiliza os sedimentos das rochas.

Percorra com eles a floresta de musgos e samambaias e a evolução dos animais, com o ancestral dos anfíbios e os primeiros répteis, até chegar à representação dos primeiros mamíferos. Informe que, nessa época, um meteorito se chocou com a Terra, decretando o fim dos dinossauros, há 60 milhões de anos. Nesse tempo já existiam as plantas com flores.

Explore as imagens que mostram as dobras da crosta e os fósseis. Verifique se eles compreenderam que o conhecimento do passado vem do estudo das rochas e dos fósseis que nelas são encontrados. Finalmente, peça que expliquem a ilustração sobre a formação dos fósseis. Para contar a história do planeta, cientistas de diferentes áreas do conhecimento somam suas descobertas sobre os primórdios do nosso planeta. Entre eles estão os geólogos. A Geologia estuda a composição da Terra e a história de sua formação, além das rochas e os minerais que a compõem. A Paleontologia é o estudo dos fósseis, geralmente encontrados em rochas sedimentares e que nos dão pistas sobre o clima, a flora e a fauna da Terra.

Os alunos poderão encontrar mais informações sobre o tema no *site* da Enciclopédia Multimídia de Minerais e Rochas: <[www.rc.unesp.br/museudpm/banco/index.html](http://www.rc.unesp.br/museudpm/banco/index.html)> (Acesso em: 03 jun. 2013).

## 3. Das rochas ao solo

Neste capítulo os alunos vão estudar os tipos de rocha, o ciclo das rochas, o intemperismo e a formação do solo.

Peça a um grupo de alunos que exponham, com suas próprias palavras, do que se trata o capítulo. Sobre o ciclo das rochas, os alunos podem fazer esquemas ilustrados para sistematizar o conhecimento e visualizar melhor o processo. Os alunos com habilidade para desenho podem apresentar o tema na forma de história em quadrinhos.

Se algum aluno tiver uma coleção de rochas, peça que traga, se possível, para que todos vejam. Também sugerimos que os alunos pesquisem imagens de rochas na internet e as imprimam para colocar no mural da classe.

Antes de recomendar a leitura do próximo capítulo, peça aos alunos que, em casa, enterrem em uma embalagem de vidro pedaços de mamão, tomate, pão, alface, colocando os alimentos bem junto à parede do recipiente. O processo de decomposição será mais rápido se o vidro ficar em local quente e for mantido úmido. O tempo de decomposição de cada alimento deve ser anotado e convém não utilizar alimentos de origem animal, cuja putrefação exala cheiro desagradável.

Eles também podem colocar fatias úmidas de pão de forma em um prato e em pouco tempo elas estarão colonizadas por fungos, que irão decompor as fatias.

#### 4. Os minerais e a vida

Antes do estudo deste capítulo, peça aos alunos que relatem os experimentos e seu resultado. Depois, peça que expliquem a ilustração do ciclo dos minerais.

Escolha um grupo para que apresente o capítulo aos colegas seguindo as imagens do livro, o que facilita lembrar os principais conceitos.

Você pode enriquecer este capítulo com as atividades que seguem:

- Para conhecer os produtos químicos que formam os adubos artificiais e as instruções de seu uso, os alunos também podem pesquisar embalagens de fertilizantes químicos vendidos em lojas de jardinagem.
- Para ter uma experiência concreta de produção de adubo orgânico, os alunos podem fazer compostagem em casa ou no pátio da escola.

A compostagem é uma atividade fácil de ser realizada e uma ótima maneira de aproveitar o lixo orgânico convertendo-o em fertilizante. O ponto de partida é a matéria orgânica: folhas, restos de comida, fezes de animais domésticos, palha. É bom descartar restos de carne, queijos e outros produtos animais cuja decomposição exala mau cheiro. A matéria orgânica deve ser colocada em um buraco feito no chão ou pode ser empilhada sobre o solo, coberta de um pouco de terra e folhas secas.

Os microrganismos presentes nessa matéria, o calor e a umidade são os fatores da decomposição que formará o composto. Em uma pilha de compostagem, a proliferação microbiana é muito rápida, gerando calor que, em grande parte, é retido porque as camadas externas da matéria orgânica agem como um isolante. À medida que a temperatura se eleva, a população de decompositores se modifica, sendo substituída por organismos tolerantes a altas temperaturas. As formas anteriores morrem e sua matéria orgânica também é incorporada ao produto. Um efeito colateral comum do aumento de temperatura é a morte das bactérias patogênicas mais comuns que estiverem presentes, bem como de cistos, ovos ou outras formas imaturas de parasitas animais ou vegetais. Se as pilhas grandes de compostagem forem mantidas úmidas e areadas, a decomposição se completará em duas semanas. No inverno demora mais. No entanto, não devemos ter pressa, pois se o composto for adicionado ao solo antes de a compostagem estar completa, ele deixa o solo temporariamente sem nitrogênio solúvel.

Para transmitir o valor do recurso natural que é o solo, é necessário que o aluno tenha uma experiência pessoal com o mesmo, não havendo outro caminho para ensinar sobre a importância do solo em nossa vida. No processo de aprendizado dos alunos, deve-se agregar experiência prática que os leve a construir o conhecimento sobre a importância da preservação do solo e caracterizar a relação das atividades humanas e a manutenção do ecossistema terrestre.

Por essas razões, enfatizamos a importância de preparar na escola um pedaço de terra para o plantio de mudas de manjerição, por exemplo, que cresce muito bem ao ar livre. Podem também semear a terra com feijão, lentilha, grão de bico, soja. Essas sementes de leguminosas germinam facilmente e as plantas crescem com facilidade. Outra ideia é semear sementes secas de frutas, como melancia, melão, goiaba, abacate, manga e outras da região.

#### 5. Tipos de solo

Neste capítulo há uma descrição de alguns tipos de solo. Sugerimos que um aluno de cada grupo apresente um tipo de solo para os colegas. Na expo-

sição, também devem usar as imagens como roteiro e suporte da narrativa.

Explique aos alunos que uma das melhores profissões no Brasil é a de agrônomo, profissional que acompanha os processos produtivos da agricultura, desde o plantio até a colheita. Além disso, orienta os agricultores sobre as maneiras de se preparar o solo, combater as doenças e pragas e armazenar a produção.

O curso de agronomia dura, em média, cinco anos. Nos primeiros anos são ministradas disciplinas como biologia e estatística. Já nos anos finais são estudadas matérias específicas como hidrologia, manejo de pastagem etc.

Oriente os alunos a encontrarem mais informações consultando os seguintes sites:

<http://www.agronomianet.com.br/>

<http://www.agronomia.com.br/>

Já o geólogo estuda a origem, a formação, a estrutura e a composição da crosta terrestre, e as alterações sofridas por ela no decorrer do tempo. Também investiga os impactos ambientais causados no planeta por meio de ações humanas. Um geólogo pode trabalhar em empresas hidrelétricas, em empresas de exploração de reservas petrolíferas, de gás natural e de jazidas minerais, além de realizar pesquisas nas universidades e em institutos de pesquisa.

## 6. O início do cultivo do solo

Para variar, recomendamos ler em classe este capítulo. Porém, antes do início da leitura, lembre aos alunos que, antes da agricultura, os seres humanos eram caçadores, pescadores e coletores de frutos, sementes, raízes, folhas, mel, ovos, mariscos e tudo mais que encontrassem e sentissem bom para se comer.

Existem muitas hipóteses que explicam como os seres humanos começaram o cultivo das plantas: viram sementes germinarem e crescerem onde jogavam frutos e onde enterravam os mortos, muitos deles acompanhados com oferendas de frutos; cultivavam plantas medicinais para curar dores e doenças e, aprendendo a cultivar essas plantas, cultivaram outras.

Convide aos alunos a escreverem uma redação sobre o início da agricultura. Nesse caso, será interessante a colaboração dos professores de História e Língua Portuguesa. Ou então os alunos podem fazer pesquisas na internet.

O site abaixo, sobre a origem e evolução da agricultura, escrito por um professor da Universidade Federal de Campina Grande, é acessível à pesquisa dos alunos:

<<http://www.ccta.ufcg.edu.br/admin.files.action.php?action=download&id=180>> (Acesso em: 03 jun. 2013).

Depois da leitura do capítulo, recomende que leiam em casa os capítulos 7 e 8. Determine de antemão os grupos que irão apresentar cada recurso.

## 7 e 8. Os recursos minerais do solo e do subsolo

No dia combinado os alunos apresentam os recursos do solo e do subsolo: argila, areia, rochas, minérios, petróleo, carvão.

A argila é um ótimo material para atividades em sala de aula. Em colaboração com o professor de Arte, os alunos podem moldar bonecos ou o que quiserem com argila. Um solo rico em argila também é excelente para moldagem. Peças pequenas não precisam de suporte e podem secar ao sol. Incentive os alunos a coletarem solo argiloso e fazerem seus trabalhos.

## 9 e 10. Destruição e preservação do solo e do subsolo

Estes dois últimos capítulos do livro devem ser lidos em sala de aula, tendo as fotografias como roteiro de leitura.

## Depois da leitura

### Debates em sala de aula

Depois da leitura do livro, estimule debates em sala de aula, levantando questões que os capítulos apresentam:

- Exploração dos recursos naturais e preservação do meio ambiente. É possível conciliar as duas coisas?

- Exploração mineral. Ela deve ser permitida em terras indígenas?
- Garimpo: deve continuar mesmo com a destruição do solo?
- Desertificação dos solos: há alguma maneira de evitá-la?
- Monoculturas: é possível a humanidade ter alimentos sem ela?
- Mineração: como controlar a ação destruidora das mineradoras?
- O que é melhor para o meio ambiente: poucas e grandes hidrelétricas ou pequenas e muitas hidrelétricas? Justifique.
- Os alimentos orgânicos, sem agrotóxicos, devem ser preferidos aos que são cultivados em solo adubado quimicamente?

### Resenha do livro

Peça aos alunos que façam uma resenha do livro. Como orientação, apresente os seguintes passos:

- Título do livro, autora e editora.
- Assunto do livro.
- Pontos importantes que o livro aborda.
- Pontos fortes.
- Pontos fracos.
- A qual público se destina.

### Sugestões de atividades práticas

Entre no endereço citado a seguir e veja o encaminhamento de aulas práticas interessantes sobre o solo orientadas pela Universidade Federal do Paraná.

<<http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/experimentotecasolos1.pdf>> (Acesso em 3 jun. 2013).

Neste outro *site* do Portal do Professor do MEC você encontrará inúmeras sugestões para o trabalho com solo em sala de aula.

<<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=8039>> (Acesso em: 08 jun. 2013).

## SUGESTÃO DE LEITURA

Para você ampliar o seu conhecimento, recomendamos o livro *Manejo ecológico do solo*, da engenheira agrônoma Ana Primavesi. Redigido em uma linguagem acessível, este livro é um dos mais completos sobre o estudo do solo e seu uso para a agricultura. (PRIMAVESI, Ana. *Manejo ecológico do solo*. 1. ed. São Paulo, Nobel, 2002)