

Catálogo na Publicação  
Fabiano de Queiroz Jucá (CRB 9/1249)

C122

CADERNO didático de ciências e agroecologia: diretrizes de ciências e práticas de agricultura ecológica - conteúdo programático do 6º ao 9º ano / Adilson Vagner de Matos, Adriana Cristina Muller, Cecília Maria Ghedini et al. -- Candói, PR : Unicentro / Prefeitura Municipal de Candói, 2018.  
169 p. : il. (Caderno de Educação do Campo, v. 5)

Periodicidade anual  
ISSN 2527-0788

Bibliografia

1. Educação do campo. 2. Escola pública do campo. 3. Ciências – ensino. 4. Agroecologia – ensino. I. Título.

CDD 370.19346

## **UNIDADE II**

### **SOLOS E ÁGUA PRÁTICAS: MINHOCÁRIO E PROTEÇÃO DE FONTE**

# **6º ANO**





### 3. PLANEJAMENTO

Amigo/a Professor e Professora! Nesta unidade apresentamos sugestões de atividades para trabalho docente com os educandos do 6º ano do Ensino Fundamental na disciplina de Ciências. As situações propostas envolvem os conteúdos de Solos e Água e visam relacioná-los com práticas agroecológicas que reforçam e instigam a questão do conhecimento. Essa relação é essencial no processo de ensino e aprendizagem, além de ser um campo fértil para problematizar os temas estudados. Vamos retomar o planejamento.

**Quadro 4:** planejamento para o 6º ano

6º ANO			
ENSINO DE CIÊNCIAS: SOLOS E ÁGUA			PRÁTICA AGROECOLÓGICA: MINHOCÁRIO PROTEÇÃO DE FONTE
Conteúdo da Série	Principais conceitos	Objetivos do ensino de Ciências	Objetivos da prática agroecológica
<p>– SOLOS NO ECOSSISTEMA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O que é solo: formação e composição;</li> <li>• Características do solo;</li> <li>• Solos brasileiros;</li> <li>• Degradação do solo;</li> <li>• Manejo adequado;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solo</li> <li>• Intemperismo</li> <li>• Intemperismo físico</li> <li>• Intemperismo químico</li> <li>• Rocha-mãe</li> <li>• Materiais inorgânicos</li> <li>• Materiais orgânicos</li> <li>• Húmus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Articular o estudo da litosfera com aspectos do cotidiano social e cultural;</li> <li>– Compreender os processos da dinâmica do planeta que originam o solo, em especial os</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aumentar a quantidade de húmus da terra para que fique mais fofo e com maior reserva de água e oxigênio;</li> <li>– Produzir alimento para a microvida;</li> <li>– Ajudar a proteger o solo;</li> <li>– Trazer nutrientes do fundo do</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Horizontes do solo</li> <li>• Perfil do solo</li> <li>• Porosidade</li> <li>• Permeabilidade</li> <li>• Tipos de solos segundo a textura: Siltoso, arenoso, Argilosos, médio</li> <li>• Erosão</li> <li>• Erosão hídrica</li> <li>• Erosão eólica</li> <li>• Assoreamento</li> <li>• Queimada e desmatamento</li> <li>• Compactação e impermeabilização</li> <li>• Poluição e contaminação do solo: atividades agrícolas, industrial, de mineração e doméstica</li> </ul>	<p>processos de intemperismo;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Conhecer alguns tipos de solo, sua composição e características específicas;</li> <li>– Perceber que a porosidade e a permeabilidade são propriedades essenciais para a formação dos aquíferos;</li> <li>– Identificar os principais processos que degradam o solo;</li> </ul>	<p>solo mais para a superfície;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Disponibilizar nutrientes através da decomposição;</li> <li>– Ajudar na descompactação do solo;</li> <li>– Melhorar a bio-estrutura e a capacidade de circulação de ar e armazenamento de água do solo;</li> <li>– Valorizar o solo como elemento de sustento da vida na Terra e promover atitudes que favoreçam sua preservação.</li> </ul>
--	--	---	---

**Húmus:** é o resultado da decomposição dos galhos, folhas, raízes, esterco ou qualquer outro resto vegetal ou animal é a “terra preta” do mato, ou a “terra vegetal”.



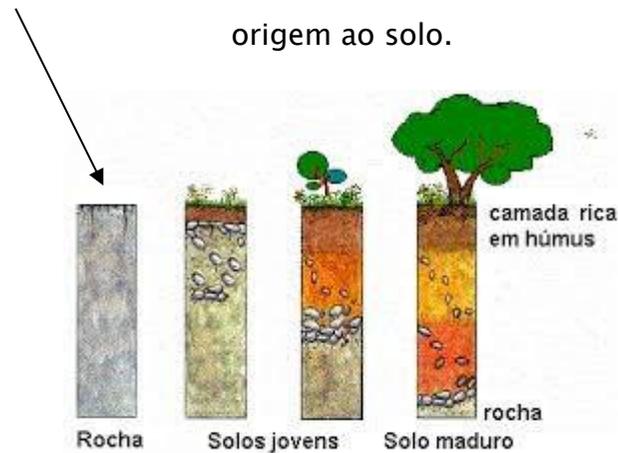
**FONTE:** arquivo autores, 2015.

<p>- <b>ÁGUA NO ECOSSISTEMA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Água nos seres vivos e na Terra;</b></li> <li>• <b>Tratamento da água;</b></li> <li>• <b>Contaminação da água;</b></li> <li>• <b>Estados físicos da água;</b></li> <li>• <b>O ciclo da água;</b></li> <li>• <b>Propriedades da água;</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hidrosfera</li> <li>- Águas oceânicas</li> <li>- Águas atmosféricas</li> <li>- Águas continentais</li> <li>- Água doce</li> <li>- Aquíferos</li> <li>- Nascentes</li> <li>- Água Potável</li> <li>- Patogênicos</li> <li>- Floculação, decantação, filtração e cloração</li> <li>- Solidificação</li> <li>- Fusão</li> <li>- Vaporização: evaporação e ebulição</li> <li>- Condensação e/ou liquefação</li> <li>- Sublimação</li> <li>- Ciclo da água</li> <li>- Tensão superficial</li> <li>- Capilaridade</li> <li>- Capacidade de dissolução</li> <li>- Solubilidade</li> <li>- Sóluto</li> <li>- Solvente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Articular o estudo da hidrosfera com aspectos do cotidiano social e cultural;</li> <li>- Verificar que a água não potável é veículos de microrganismos causadores de doenças;</li> <li>- Identificar a água como recurso indispensável à vida e compreender como ocorre sua distribuição no planeta;</li> <li>- Perceber que a água participa de um ciclo global e contínuo provocado pela energia solar;</li> <li>- Reconhecer as mudanças de estados físicos no ciclo hidrológico;</li> <li>- Verificar que a água é um importante agente do intemperismo e se comporta como um solvente de muitas substâncias;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar a importância da cobertura e o cuidado com o solo e a manipulação de contaminantes, mais especialmente onde infiltra a água que forma a fonte;</li> <li>- Realizar a limpeza e proteção de olhos d'água, garantindo a qualidade de vida;</li> <li>- Evitar o desmatamento próximo aos cursos de água;</li> <li>- Revitalizar as nascentes de água assoreadas ou degradadas, localizadas nas unidades de produção;</li> <li>- Fomentar técnicas de preservação, conservação e uso racional dos recursos hídricos.</li> </ul>
---	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Solvente universal</li><li>- Hidrossolúvel</li><li>- Insolúvel</li></ul>		
--	--	--	--

Fonte: elaborado com base em SHIMABUKURO, 2010; PARANÁ, 2006 e autores, 2015.

**Rocha-mãe:** toda rocha que, submetida ao intemperismo, dá origem ao solo.



Fonte: <http://geoconceicao.blogspot.com.br/2012/06/tipos-de-solos-do-brasil.html>



### 2.1 MINHOCÁRIO



Amigo/a Professor/a, primeiramente para realizar essa prática é necessário entender o que é compostagem. A compostagem é um processo em que microrganismos transformam a matéria em composto, adubo natural semelhante ao solo. Caso queira aprofundar o assunto o tema será tratado na unidade IV desse material.

*OBS.: Este roteiro do minhocário é um resumo e adaptação de: BURG & MAYER (2009): Criação de Minhocas e utilização do húmus; VALADÃO, A. C. et al. (2006): Húmus de minhoca; ALVES, A.: Quantidade certa de húmus; COSTA, Elaine Maria: O que pode e o que não pode colocar no minhocário. \*\*\*conforme as referências citadas ao final desta unidade.*

#### Como ocorre esse processo de compostagem com as minhocas?

A vermicompostagem, como também é conhecida, é um processo de compostagem com minhocas, é o processo de transformar restos de alimentos e demais resíduos orgânicos em adubo com o auxílio das minhocas. Elas ingerem esses alimentos e excretam na forma de **húmus ou vermicomposto**, o qual é rico em fertilizante, inodoro, contém micronutriente (ferro, zinco, cloro, boro, molibdênio e cobre) e macronutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio).

#### Para que serve esse húmus?

O húmus apresenta benefícios físicos, químicos e biológicos. Sendo assim podemos utilizá-lo como um fertilizante natural, que vai contribuir para um crescimento rápido e vigoroso das plantas e, também melhora a terra enfraquecidas que são usadas em novos plantios.

#### Como se faz um minhocário:

Para fazer o minhocário você poderá utilizar materiais simples disponíveis no local. Basta fazer uma caixa no chão, cercado com tábuas velhas ou varas para escorar o esterco e demais materiais orgânicos que forem aproveitados.

**Sugestão:** Professor/a, você pode dividir a turma em grupos e apresentar os passos que serão utilizados na construção do minhocário para que os grupos realizem as tarefas propostas.

As dimensões devem ser de no máximo 2 metros de largura por 40 centímetros de altura. O comprimento pode variar de acordo com a disponibilidade de material orgânico. O minhocário tem que ser protegido de enxurradas e da chuva. Para isto, faça uma cobertura que pode ser de lona, palhas ou telha.



Fonte: arquivo autores, 2015.

Para começar é oportuno preparar boas condições para as minhocas se reproduzirem. No canteiro coloque no primeiro metro do comprimento uma camada de esterco e molhe, seguido de outra camada com os outros restos vegetais verdes ou secos e molhe também, e por último coloque a camada de palhada seca.

Espera alguns dias para acontecer a fermentação e começar a esfriar e então espalhe as minhocas. A cobertura é importante porque elas não gostam de luz e precisam se proteger da incidência direta da luz do sol, pode-se utilizar palha, folhas de maneira ou até mesmo sombrite.

Após 20 dias, comece a colocar mais matéria orgânica dando continuidade ao comprimento do canteiro. Elas seguiram em frente em busca do alimento deixando para trás seu esterco que usaremos no cultivo.

## **AGORA VAMOS LÁ!!! HORA DE COLOCAR A MÃO NA MASSA**

### **PASSOS PARA O MINHOCÁRIO**

**1º PASSO:** escolha o local. O ambiente a ser implantando o minhocário deve ser arejado e sem incidência direta de luz. O ambiente pode ou não ser fechado.

**2º PASSO:** seleção dos materiais. Será necessário terra, minhoca, material orgânico e material seco.

- **O que posso colocar como material orgânico:** frutas, legumes, verduras, grãos e sementes, erva de chimarrão, chá (sem a etiqueta), borra e filtro de café e casca de ovos.

- **O que não posso colocar:** carnes, limão, temperos fortes, óleo e gordura, líquidos (leite, iogurte, caldo de sopa, feijão) derivado de laticínios, fezes de animais domésticos, papel higiênico.
- **Evitar por em excesso:** frutas cítricas, alimentos cozidos, guardanapos e papel toalha, flores e ervas (medicinais e aromáticas)
- **O que posso colocar como material seco:** serragem, folhas, palha e grama.

ANTES DO 3º PASSO É IMPORTANTE SABER O PAPEL DE CADA TIPO DE MATÉRIA ORGÂNICA NO MINHOCÁRIO E PORQUE ALGUNS DELES DEVEM SER EVITADOS.

#### **Restos de alimentos:**

Resíduos de alimentos como restos de verduras, cascas e talos são uma excelente fonte de nitrogênio. Quase todos esses tipos de resíduos podem ser usados na composteira, com exceção apenas para cascas de limão, excesso de frutas cítricas (laranja, tangerina, abacaxi), além de cascas e restos de cebola e alho. A razão é que esses resíduos modificam o PH do minhocário e prejudicam tanto as minhocas quanto a qualidade do composto.

#### **Esterco:**

Um dos resíduos mais básicos usados na compostagem é o esterco de animais. Depois de curtidos, esses resíduos são de excelente qualidade para usar na compostagem. Mas, enquanto o esterco de bovinos, suínos, galináceos e outros são ótimos, as fezes de animais domésticos não devem ser usados.

Agora você pode estar se perguntando: mas não é tudo esterco? A resposta é: depende. Diferentemente dos animais ditos “do campo”, os animais domésticos recebem uma alimentação mais semelhante à humana. A quantidade de patógenos existentes nas fezes desses animais é muito grande, além de serem resistentes às condições ambientais. Apesar de ser possível compostar esses resíduos, o processo deve ser diferente da compostagem realizada pelo minhocário. Em breve falarei mais sobre o assunto.

#### **Podas, grama e folhas:**

Outros resíduos que podem ser usados são restos de poda de árvores e grama, além de folhas. Nesse caso, os materiais podem ser usados frescos ou secos. O que diferencia esse uso é a busca pelo equilíbrio da relação Carbono/Nitrogênio.

Todos os resíduos frescos possuem alta concentração de nitrogênio. Por isso, o equilíbrio ideal para a compostagem é usar 70% de resíduos ricos em carbono e apenas 30% de resíduos ricos em nitrogênio. O uso de materiais secos como serragem ou folhas, além de evitar o aparecimento de animais indesejados, ajuda nesse equilíbrio.

Assim, no caso dos restos de poda, cortes de grama e folhas, pode ser interessante ter um compartimento onde esses resíduos possam secar antes de serem usados. Isso é bom também no aspecto custo pois, caso não tenhamos onde conseguir serragem de graça, os restos secos são ótimos substitutos.

#### **Alimentos processados:**

Os alimentos processados (cozidos ou assados) podem ser usados para compostagem, desde que em pequenas quantidades. Um dos motivos dessa restrição é evitar o acúmulo de sal, condimentos e conservantes químicos no minhocário, que fazem mal às minhocas.

Outra razão é que alimentos cozidos são muito atrativos para animais, domésticos ou não, o que pode resultar em surpresas desagradáveis. Assim, o ideal é misturar esse tipo de resíduos em pequenas quantidades, cobrindo muito bem com serragem.

#### **Carnes, gorduras e laticínios**

Não devem ser colocados para compostagem. Além de apresentarem uma decomposição extremamente lenta, a possibilidade de atrair animais indesejáveis é muito grande.

#### **Borra de café:**

Além de ser uma excelente complementação nutricional para as minhocas, a borra de café também inibe o aparecimento de formigas. Basta espalhar a borra por cima dos resíduos antes de colocar o material seco. Se usar filtro de papel, basta colocá-lo junto com a serragem para que também seja compostado.

Esta é a relação geral dos resíduos que podem ou não ser usados no minhocário. Caso você tenha dúvidas sobre outros resíduos, use o campo de comentários abaixo para esclarecê-las.

**3º PASSO:** organizar o minhocário: coloca-se uma camada de cada material, primeiro a terra juntamente com as minhocas, material orgânico e material seco e assim sucessivamente. A última camada sempre deverá ser de

material seco para proteger o minhocário de predadores e de possíveis mau cheiro.

### **Resultado esperado: Húmus de Minhoca**

O melhor jeito de cuidar da qualidade da fertilidade natural da terra é preservar a vida que existe dentro dela. Zelando da vida dos animais que vivem na terra, como as minhocas, os corós e aquela grande quantidade de bichinhos, que a nossa vista não consegue enxergar, nós estamos cuidando da fertilidade do solo. As minhocas são muito importantes para melhorar a qualidade da terra e torná-la produtiva, pois, aduba a terra sem nenhum gasto. As minhocas trabalham dia e noite de graça na produção de húmus.

### **Quanto tempo demora para se obter o húmus?**

Isso varia de acordo com a quantidade de minhocas e de alimentos existentes no minhocário. Mas, em média 30 dias.

### **Como se identifica se o húmus já está pronto?**

Quando o húmus já estiver pronto ele terá coloração escura, uniforme, inodora, leve, solto, cuja a aparência lembra o pó de café.

### **Que tipo de minhoca deve usar?**

As mais utilizadas para fazer húmus é a *Eisenia phoetida*, conhecida como minhoca vermelha Califórnia, que permite ser criada de forma confinada (presa) e se alimenta de palha e esterco já curtidos. Chega a medir 10 cm de comprimento e gosta de matéria orgânica não totalmente decomposta (meio crua). Quando faltar alimento (esterco curtido), a minhoca diminui a reprodução, foge ou morre. É uma minhoca muito produtiva, mas é delicada sendo muito sensível ao calor e seca. Por isso é preciso sempre umedecer os canteiros e cobri-los com 5 a 10 centímetros de folha seca ou capim. Para saber se a umidade está correta, se pega um punhado de composto espremendo com a mão, se a umidade está correta umedecerá a mão, se

estiver muito seca não umedece a mão, se tiver muito úmido vai escorrer água por entre os dedos.

### Como fazer a coleta?

- Através de peneiras
- Com sacos (os de embalar cebolas, os vermelhos que lembram uma rede de pesca) onde enche nesse caso de material orgânico e põe sobre o minhocário, deixando por 2 dias, as minhocas irão para esse local, já que nele terá alimento, assim faz-se a coleta de húmus.
- Ou fazer divisórias no minhocário, trabalhando ele por partes, quando já estiver pronto o húmus em uma parte, prepara o outro e abre essa divisória, as minhocas irão se deslocar para a outra parte.



Dicas importantes para se obter um bom resultado:

- O material orgânico deve ser picado, para facilitar a ingestão pelas minhocas;
- A terra a ser colocada de preferência úmida, assim não precisa irrigar;
- Deve-se observar se o minhocário não está encharcado ou seco, caso esteja encharcado adicionar mais material seco e, se estiver seco irrigá-lo.
- Não é necessário revirar os materiais do minhocário, pois as próprias minhocas fazem isso;
- A proporção de material úmido/seco é: uma parte de material úmido para duas de material seco;
- Em relação às frutas críticas como limão, laranja e abacaxi deixarem suas cascas secarem por alguns dias antes de irem para o minhocário;

- Quanto mais diversificado for o material (seco e úmido) melhor será o húmus;
- Caso haja a necessidade de ser armazenar o húmus, deve ser em local sombreado e protegido da chuva, e ser utilizado no prazo de 12 meses.

A Recomendação para a quantidade a ser utilizada nos vasos e jardins, no plantio ou para a manutenção é a seguinte:

**Quadro 5:** quantidades recomendadas

A QUANTIDADE CERTA DE HUMUS		
USO DOMESTICOS	PLANTIO	COBERTURA
Vasos pequenos	20 colheres	2 colheres/ mês
vasos grandes	30 colheres	8 colheres/ mês
PAISAGISMO E JARDINAGEM	PLANTIO	COBERTURA
Plantas de interior, avencas e samambaias	150g/ cova	4 vezes ao ano, aumentando 30% ao ano
Roseiras, arbustos de flor	600g/m <sup>2</sup> ou 200g/ cova	300g/m <sup>2</sup> / semestre
Gramados, parques, jardins e campos de futebol	500g/ m <sup>2</sup> nos 10cm da superfície	na preparação para plantio; 300g/m <sup>2</sup> / semestre

Fonte: <http://andreaalves.blog.br/minhocario-caseiro/>

Professor/a a horta é um excelente meio para potencializar o aprendizado do educando/a e despertar seu interesse para a alimentação saudável.





Amigo/a Professor/a antes de olhar especificamente a fonte, é necessário entender como essa fonte se forma:

## 2.2 PROTEÇÃO DE FONTES

*OBS.: Este roteiro de proteção de fontes é um resumo e adaptação de: ARL, Valdemar (s/ data): Boletim Técnico nº 05 – Proteção de Fontes. \*\*\*conforme as referências citadas ao final desta unidade.*

1. As fontes são resultantes da água da chuva que infiltrou no solo e se acumulou no lençol freático (bacias de água em baixo do solo). Por isso, é importantíssimo a cobertura e o cuidado com o solo e a manipulação de contaminantes, não só próximo à fonte ou a margem do rio – mas especialmente onde infiltrada a água que forma a fonte.
2. Os **pântanos**, além da sua biodiversidade, são importantes depósitos de água que abastecem muitas fontes, são depósitos de água quase superficiais.
3. Numa dimensão ainda mais ampla, as fontes dependem também da formação de chuva, e estas são influenciadas pela cobertura vegetal de uma região.

Existem diversas formas de realização da proteção de fontes.

Será apresentada nesta unidade uma forma simples e barata, que pode ser construída basicamente com materiais encontrados no local, alguns pedaços de cano e um pouco de cimento.

Este modelo protege com eficiência a fonte de água das contaminações com matéria orgânica, animais insetos e outras.

Como protege apenas a saída da água, quando necessário pode-se construir um depósito nas proximidades da própria fonte ou no local onde a água vai ser utilizada.

Embora seja totalmente vedada, permite a limpeza interna periódica. A simplicidade do sistema permite com facilidade a sua reprodução.

A qualidade e a continuidade da água são aspectos fundamentais para a saúde e qualidade de vida das pessoas.

## AGORA VAMOS LÁ!!!

### HORA DE COLOCAR A MÃO NA MASSA

#### PASSOS PARA A PROTEÇÃO DE FONTES

**1º PASSO: isolamento da fonte.** Cercar a fonte para impedir a entrada de animais, especialmente gado, ovelha ou cavalos. Estes, além de danificar a fonte, impedem o desenvolvimento da **mata ciliar**.

**2º PASSO: recomposição da mata ciliar.** Para as fontes a legislação brasileira prevê a preservação permanente de um raio mínimo de 50 metros (50 metros a partir da fonte em todas as direções).

**Curiosidade:** O nome **mata ciliar** tem origem no nome dos pequenos pelos (cílios) que ficam acima dos olhos humanos. Em nós os cílios tem a função de proteger os olhos, evitando a entrada de sujeira e suor. Com função parecida, as matas ciliares protegem os rios e lagos, principalmente, de erosões.

**3º PASSO: limpeza da fonte.** Em fontes já bem definidas, basta limpá-las para iniciar a sua proteção. Em fontes onde a saída de água ainda não esta bem definida, é preciso cavar mais para achar o canal principal da vertente.

Tirar todo o barro e a matéria orgânica do entorno da vertente.

**4º PASSO: preparação da massa.** Os tijolos ou pedras que serão assentadas para compor a parede que envolverá a fonte, são colados com uma massa

de terra e cimento, na proporção de uma parte de cimento para cinco partes de terra.

Tem que ser terra de barranco, sem matéria orgânica – preferência saibro (onde tiver).



Fonte: arquivo autores 2015.

**Mata Ciliar:** Também chamadas de matas de galeria, as matas ciliares são formações florestais ou outros tipos de vegetação que estão presentes nas margens dos rios, córregos, lagos, riachos e igarapés. As matas ciliares são encontradas em diversas regiões do Brasil, porém, são mais comuns em áreas de caatinga e cerrado, devido à umidade concentrada no solo próximo às margens dos rios.

As matas ciliares são, no Brasil, consideradas áreas de preservação permanente (APP). Logo, são protegidas pelas legislações estaduais e pelo código florestal brasileiro. O desmatamento de mata ciliar é considerado um crime ambiental.

#### Importância e funções

- São de extrema importância para evitar a erosão do solo nas margens dos rios, córregos e lagos. Sem as matas ciliares, um rio pode sofrer com o processo de assoreamento;

- As matas ciliares são importantes também para evitar o ressecamento dos barrancos e brejos, evitando assim desmoronamentos;

- Atuam no processo de umidificação das margens de rios e lagos.

- Servem de habitat para grande quantidade de espécies de animais, principalmente de pássaros, mamíferos e répteis. Nas matas ciliares há também grande concentração de espécies vegetais nativas.

- Possuem a importante função de melhorar a qualidade da água dos rios, córregos e lagos. Isto ocorre, pois atuam na proteção física das margens.

- Servem de espaços temporários de transição para espécies de aves migratórias, que vão de um bioma para outro.

- As matas ciliares fornecem energia e nutrientes para o ecossistema aquático de rios, lagos, riachos e córregos.

#### Fonte:

[http://www.suapesquisa.com/geografia/vegetacao/matas\\_ciliares.htm](http://www.suapesquisa.com/geografia/vegetacao/matas_ciliares.htm)

### 5° PASSO: construção das paredes.

Sobre a rocha, ou sobre a superfície do solo bem firme, inicia-se a construção das paredes.

Na parte bem ao fundo deixa-se um cano de aproximadamente 40 mm. Este cano ficará com a ponta fechada e será usado para o escoamento nas futuras limpezas.

### 6° PASSO: preenchimento da fonte.

No fundo da fonte vai uma camada de areia média a grossa seguida de uma camada de pedra brita (n° 1), ou pedras pequenas ajuntadas em rios ou riachos.

Lavar bem as pedras antes de colocá-las na fonte. Em cima desta camada vai uma camada de pedra lascada, ou pedras de rios ou riachos um pouco maiores. Sempre lavar bem as pedras antes de utilizá-las.

### 7° PASSO: colocação dos canos para saída de água.

Estes canos são colocados na altura das pedras maiores. O cano da saída principal é colocado um pouco mais baixo que os demais. O diâmetro dos canos depende da vazão da fonte. Coloca-se alguns canos um pouco mais acima, que servirão para o escoamento da água que sobra, que não é levada pela canalização de abastecimento da casa.

Estes canos adicionais são importantes especialmente em épocas de muita chuva, quando aumenta a vazão da fonte.

Sobe-se as paredes, enchendo de pedras e faz-se o fechamento da fonte com a terra e cimento.

**8° PASSO:** cano para limpeza e limpeza da fonte. Na parte superior deixa-se um cano, que ficará fechado, e servirá para limpeza da fonte.

A limpeza deve ser realizada a cada 6 (seis) meses. Para limpeza joga-se um pouco de água sanitária (Kiboa ou outras) no cano acima e abre-se o cano



Fonte: arquivo autores 2015.



Fonte: arquivo autores 2015.

de esgotamentos que está bem no fundo, deixando escorrer toda a água.  
Fecha-se novamente estes dois canos e está pronto a limpeza.

## SITUAÇÃO, CAUSA E CONSEQUÊNCIA

Amigo/a professor/a, agora que já aprendemos como fazer o minhocário e a proteção de fontes, vamos problematizar o que estudamos. O quadro a seguir pode ser utilizado para fazer debates e atividades com a turma, pois, mostra a relação entre situações concretas que ocorrem nas práticas agrícolas. Comparando possíveis soluções entre agricultura de base ecológica e agricultura convencional.

Lembrando que na agroecologia contorna-se os sintomas e consequências, soluciona-se as causas e busca a superação do causador. Assim, se diminui a dependência de insumos e busca a superação definitiva do problema. E na agricultura convencional trabalha com os sintomas (consequências) e as soluções que apresenta pioram ainda mais a causa. Assim gera um círculo vicioso crescente de dependência de agrotóxicos, organosintéticos e outros insumos.

**Quadro 6:** Situação, causa e consequência

SITUAÇÃO VIVIDA NA REALIDADE DO CAMPO		
EXEMPLO DE PROBLEMA	TRATAMENTO DO PROBLEMA DE FORMA CONVENCIONAL	TRATAMENTO DO PROBLEMA PELA PRÁTICA AGROECOLÓGICA
<p><b>Situação:</b> Compactação do Solo  <b>Causa:</b> Falta de matéria orgânica e revolvimento do solo, mecanização pesada, etc.  <b>Consequência:</b> gera dificuldade no</p>	<p>– Revolvimento do solo com a utilização de técnicas como aração/gradagem;                      – Mecanização com máquinas pesadas como, por exemplo, tratores, colheitadeiras, pulverizadores.</p>	<p>– Práticas de recomposição da bio estrutura do solo através da <b>biomassa</b> e adubação verde que consiste em plantar culturas para serem incorporadas ou apenas derrubadas, normalmente na</p>

<p>desenvolvimento radicular e absorção de nutrientes pelas plantas.</p>		<p>época da floração, em áreas de <b>pousio</b> ou que estão sendo preparados para o plantio;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar equipamentos como subsolador e/ou escarificador para romper as camadas compactadas do solo melhorando a infiltração de água e a aeração do solo de forma que não revolvendo totalmente o solo (não inverter as camadas).</li> </ul>
<p><b>Situação: Desmatamentos e queimadas.</b>  <b>Causa:</b> práticas agrícolas para limpeza do terreno.  <b>Consequência:</b> diminuem a quantidade de húmus do solo, morte de microrganismos expulsando os animais que vivem no local e podem prejudicar as futuras plantações. Intensifica o processo de lixiviação dos nutrientes liberados no processo de queimadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicação de nitrogênio e outros adubos químicos solúveis;</li> <li>- Aplicação de cama de aviário ou outro material muito rico em nitrogênio diminuindo a proporção entre carbono e nitrogênio proporcionando o desgaste da reserva orgânica do solo;</li> <li>- Aplicação excessiva de calcário para criar condições mais favoráveis à microbiologia, numa proporção maior do que a capacidade de reposição orgânica através da biomassa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilização de plantas de cobertura da terra e adubação verde para manutenção da vida no solo</li> <li>- Rotação de culturas, prática baseada em não plantar na mesma área a mesma cultura por repetida vezes. Por exemplo: as gramíneas (arroz, cana-de-açúcar, milho, etc.), pois retiram o nitrogênio do solo.</li> </ul>
<p><b>Situação: Contaminação da água.</b>  <b>Causa:</b> práticas agrícolas que utilizam</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilização de fontes para coletas de água e utilização nas lavouras, por</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produção de água através da recuperação de nascentes e córregos</li> </ul>

agrotóxicos.

**Consequência:** esses resíduos são arrastados pelas chuvas e acabam por atingir cursos de água, como rios lagos, ou infiltrar-se no solo e contaminar as águas subterrâneas.

**Situação: Desperdício e uso exagerado de água.**

**Causa:** por meio de irrigações em larga escala para manutenção da monocultura.

**Consequência:** a água esta sendo bombeada de aquíferos subterrâneos mais rapidamente do que estes podem ser recarregados pela chuva. Regiões onde a irrigação é praticada em larga escala, a agricultura traz mudanças na hidrografia e no micro clima.

exemplo, encher os tanques dos pulverizadores de venenos.

– Drenagem dos rios para irrigações em grande escala.

– Utilização de rios para drenagem de água e descarte de resíduos industriais.

extintos pela degradação ambiental;

– Captação de água da chuva e armazenamento por meio de cisternas;

– Sistemas racionais de **irrigação:** microaspersão e gotejamento

A água para **irrigação** dever ser limpa, potável e procedente de fontes protegidas com mata ciliar ou ainda de cisternas que captam

**Fonte:** autores, 2015.

### 3 – ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Amigo/a Professor e Professora! Agora que você já problematizou a tabela anterior com seus educandos, temos a seguir algumas sugestões de encaminhamentos metodológicos para complementar o estudo. Estas atividades também podem ser utilizadas para fins de avaliação. Fique à vontade para sugerir novas práticas e atividades.

**Quadro 7:** Encaminhamentos metodológicos

Na Sala, Laboratório ou Escola	Na Família	Na Comunidade
<ul style="list-style-type: none"><li>- Se a escola dispuser de material orgânico suficiente (restos de alimentos) e local apropriado, o professor poderá fazer um minhocário na escola e relacionar com os conteúdos estudados.</li><li>-Levar os educandos no laboratório para observar microrganismos presentes no material em decomposição;</li><li>-Fazer um canteiro utilizando o adubo produzido (as plantas a serem cultivadas ficam a escolha da turma).</li><li>-Organizar debates em sala de aula sobre alimentação saudável e produção de alimentos e demais temas relacionados a educação ambiental.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Os educandos podem construir um minhocário como forma de reaproveitar o resto de alimentos e utilizar o material orgânico proveniente do minhocário no cultivo de alimentos na horta de suas casas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Desenvolver aula de campo em uma unidade de produção familiar que já disponha de um minhocário para conhecer a experiência e o funcionamento.</li><li>- Os educando podem realizar pesquisa nas comunidades sobre as práticas agrícolas utilizadas (agroecológicas ou convencionais). Entrevistar pessoas mais velhas para obter informações sobre práticas utilizadas antigamente e que se perderam ao longo dos tempos.</li><li>- Promover debates referentes a utilização de agrotóxicos. Sessão cinema, como sugestão assistir aos</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>-Organizar uma exposição dos materiais produzidos (escola e ou comunidade);</li> <li>-Avaliando a permeabilidade dos solos: este é um experimento simples e pode ser feito em sala de aula (anexo 2)</li> <li>- Monte o seu perfil do solo: esta prática e simples e proporciona aos educando examinar e compreender os horizontes (camadas) do solo (anexo 3).</li> </ul>		<p>documentários: O veneno Está na Mesa I e II.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover palestra na escola com assessoria da ATER (Assistência Técnica e Extensão Rural) sobre a importância da preservação das fontes de água.</li> <li>- O professor pode realizar a prática: <b>Vaporização da água</b> (anexo 4) que permite que o educando entenda de que forma se dá a vaporização da água.</li> <li>- <b>Agulha sobre água</b> (anexo 4) permite ao educando compreender que quando a superfície da água esta em repouso é capaz de manter um objeto leve flutuando, sem que ele afunde devido a tensão superficial da água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O professor pode promover visita a uma família que já possua a proteção de fonte;</li> <li>- Solicitar para os educandos que façam um diagnóstico juntos aos pais na unidade de produção familiar sobre a situação das fontes de água (quantas tem, se estão protegidas, problemas identificados, etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O/A professor/a e os educandos podem promover junto a ATER a construção de uma proteção de fonte na comunidade, mobilizando a escola e os agricultores;</li> <li>- O professor e os educando podem promover junto a ATER a construção de uma cisterna.</li> </ul>

**Fonte:** autores, 2015.

## 4. PLANO INTERDISCIPLINAR DE ATIVIDADES – 6º ANO

Tema sugerido: proteção de fontes

Disciplinas	Conteúdos
Ciências	<p><b>ÁGUA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Água nos seres vivos e na Terra;</li> <li>- Tratamento da água;</li> <li>- Contaminação da água;</li> <li>- Estados físicos da água;</li> <li>- O ciclo da água;</li> <li>- Propriedades da água;</li> </ul> <p><b>SOLO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O que é solo: formação e composição;</li> <li>- Características do solo;</li> <li>- Solos brasileiros;</li> <li>- Degradação do solo;</li> <li>- Manejo adequado do solo.</li> </ul>
Matemática	- Tratamento de informação: gráficos e informações.
Português	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitura, oralidade e escrita;</li> <li>- Análise linguística (interpretação do texto).</li> </ul>

### Atividades

#### 1. Texto

##### 1.1 Cuidando da água: O que está acontecendo com a água

A água é um recurso indispensável à sobrevivência dos seres vivos. No entanto, a qualidade deste recurso está em constante ameaça devido ao atual modelo de desenvolvimento capitalista.

Atualmente, é comum ouvirmos falar sobre fontes de água e

poços, que nunca haviam secado antes, estarem secando ou terem sua vazão drasticamente reduzida. Práticas como o aterramento de pequenos lagos naturais e banhados, destruição das matas, impermeabilização e uso intensivo do solo podem estar desencadeando este problema, uma vez que interferem diretamente no abastecimento do lençol freático.

A exploração das águas subterrâneas, através de poços, é cada vez maior. Estamos retirando do subsolo muito mais do que a capacidade de reposição. Conseqüentemente, é natural que cada ano o efeito da estiagem sob o abastecimento de água seja mais danoso.

Aterrando banhados e lagoas, se perde dois locais de grande importância para o abastecimento do lençol freático, haja vista que eles funcionam como reservatórios naturais que reúnem a água das chuvas, possibilitando sua lenta infiltração no solo.

As áreas urbanas estão cada vez mais impermeáveis, seja pela cobertura asfáltica das vias ou pelas construções. A impermeabilidade do solo reduz a infiltração da água das chuvas, ficando assim cada vez mais frequentes os casos de enchentes e alagamentos. O lançamento de esgotos e resíduos industriais, sem qualquer tratamento, diretamente em córregos e rios, somado às construções em Áreas de Preservação Permanente - APP (locais declivosos e margens de rios) comprometem, ainda mais, os recursos hídricos.

Na agricultura, a destruição da cobertura do solo e o uso de maquinários pesados e agroquímicos causam grande impacto sobre os recursos hídricos. Os solos compactados e sem cobertura (verde e/ou seca) impossibilitam a infiltração da água. A água da chuva, nesta área, escorre pela superfície, levando para dentro de córregos e rios partículas do solo e os agroquímicos utilizados. Isso resulta no assoreamento e contaminação química da água.

Mesmo com o Sistema de Plantio Direto, em épocas de muita chuva, grande parte do solo acaba sendo levada para dentro dos mananciais. O não revolvimento do solo é apenas uma das práticas

previstas no Plantio Direto e não é suficiente. Eis o que é necessário nesses casos: cobertura de solo com produção de biomassa; fazer diversificação e rotação de cultivos; usar equipamento e máquinas adaptadas aos diferentes tipos de solo; construir terraços: não usar venenos e ter cuidado com a macro e a microbiologia que mantem o solo vivo e permeável.

A cobertura do solo e a presença de matérias orgânicas são fundamentais para que a água infiltre. A cobertura protege o solo da incidência direta do sol e evita que haja desagregação pelas gotas da chuva, além de manter a umidade. Esta cobertura transformada em matéria orgânica funciona no solo como uma “cola” e uma “esponja”, que agrega que agrega as partículas do solo e absorve a água. Nas florestas, as copas das árvores captam a água da chuva, que escorre pelos seus galhos e caule ate chegarem ao solo coberto por folhas, galhos e vegetação rasteira. Nessas condições de solo, não compactados e muito porosos, a infiltração é facilitada com os canais abertos pelas raízes da vegetação.

A lógica capitalista de aumento da produção e da produtividade agropecuária fortalece a mentalidade de que área terraços, fontes, banhados e lagoas, são “áreas perdidas”. Para que estas se transformem em “áreas uteis”, muitos agricultores continuam aplainando terraços e drenando fontes e banhados, e ignorando a grande contribuição destes para a infiltração da água, diminuindo sua velocidade de escoamento e erosão.

**ASSESOAR. Tecnologia como educação ecológica: Sudoeste do Paraná.** / Associação de Estudos, Orientação e Assistência Rural. – Francisco Beltrão: CALGAN, 2013

## 1.2 Proteção de fontes

Antes de olhar especificamente a fonte, é necessário entender como a fonte se forma:

As fontes são resultantes da água da chuva que infiltrou no solo e se acumulou no lençol freático (bacias de água em baixo do solo). Por isso é importantíssimo a cobertura e o cuidado com o solo e a manipulação de contaminantes, não só próximo à fonte ou a margem do rio – mas especialmente onde infiltrada a água que forma a fonte.

Os pântanos, além da sua biodiversidade, são importantes depósitos de água que abastecem muitas fontes, são depósitos de água quase superficiais.

Numa dimensão ainda mais ampla, as fontes dependem também da formação de chuva, e estas são influenciadas pela cobertura vegetal de uma região.

Existem diversas formas de realização da proteção de fontes. Existem formas simples e baratas, que pode ser construída basicamente com materiais encontrados no local, alguns pedaços de cano e um pouco de cimento.

Este modelo protege com eficiência a fonte de água das contaminações com matéria orgânica, animais insetos e outras.

Como protege apenas a saída da água, quando necessário pode-se construir um depósito nas proximidades da própria fonte ou no local onde a água vai ser utilizada.

Embora seja totalmente vedada, permite a limpeza interna periódica. A simplicidade do sistema permite com facilidade a sua reprodução.

A qualidade e a continuidade da água são aspectos fundamentais para a saúde e qualidade de vida das pessoas.

ARL, Valdemar. (org). **É cuidando da terra que a gente conserva o planeta água**: Boletim Técnico nº 05 – Proteção de Fontes. Passo Fundo – RS: Gráfica Editora Berthier, sem data.

## 2. Trabalhar vocabulário

Sugestões de atividades a partir dos textos:

Dividir a turma em quatro grupos, sendo que dois grupos farão a leitura do primeiro texto e dois grupos do segundo texto. Durante a leitura os educandos destacarão as palavras que desconhecem para posteriormente pesquisar seus significados.

Após a leitura dos textos, cada grupo faz um debate e prepara uma apresentação sobre as percepções e compreensões. Dois grupos irão preparar a apresentação utilizando a metodologia de exposição oral, e dois grupos farão um desenho com a significação quanto a compreensão do texto e apresentarão a turma explicando seu significado.

Cada grupo irá apontar as palavras, escrevendo - as no quadro. Em duplas os educandos com auxílio de livros e cartilhas de agroecologia deverão encontrar o significado dessas palavras e conceitos (fazer divisão das palavras por dupla) registrar em tarjas. Os educandos deverão apresentar o significado das palavras de forma oral. Em papel bobina organizar um glossário aonde serão colocadas as palavras e conceitos encontradas, nesse momento o educador poderá trabalhar ordem alfabética e reforçar alguns conceitos.

### **3. Experiência**

Para facilitar a compreensão em relação aos principais conceitos abordados no conteúdo água e solo realizar experimento, em anexo, para verificar a infiltração de água em solos descobertos, cobertos com vegetação e cobertos com palha. O educador poderá fazer a relação entre os conteúdos água e solos trabalhando degradação do solo em específico o desmatamento, a erosão hídrica que tem como consequência o processo de assoreamento, que causa a obstrução de

corpos de água. E também pode-se fazer a relação entre poluição da água e do solo por meio de atividades agrícolas, industriais e domésticas reforçando a utilização de agrotóxicos como o principal responsável pela contaminação de solo e água. Experimento conforme anexo.

Com base no experimento e nas questões a seguir, solicitar aos educandos que elaborem um relatório:

- a) Quais materiais foram utilizados?
- b) De que forma se deu o procedimento?
- c) O que a vegetação apresenta de importante para evitar/diminuir a erosão e conseqüentemente o assoreamento dos corpos de água?
- d) Qualquer tipo de vegetal apresentaria o mesmo efeito?
- e) Como podemos diminuir a erosão hídrica dos solos?

#### **4. Degradação do solo, contaminação do solo e água**

Os educandos deverão preencher a tabela a seguir com base em materiais de pesquisa (livros, cartilhas de agroecologia, etc.) identificar dentre as práticas agrícolas quais os aspectos responsáveis pela degradação do solo e da água. Solicitar aos educandos, quais seriam as alternativas de manejo correto do solo para evitar contaminação e obstrução de corpos de água.

<b>Ações sobre o solo e a água</b>		
<b>Práticas agrícolas</b>	<b>Efeitos sobre o solo</b>	<b>Efeito sobre a água</b>
Queimadas	<b>R</b> =Diminui a quantidade de matéria orgânica (húmus) do solo, que servem de nutriente das plantas.	<b>R</b> =Destroi áreas de preservação de matas ciliares, provocando o aquecimento do solo e conseqüentemente a evaporação nos corpos de água perdendo seu nível e podendo até secar.
Desmatamento	<b>R</b> =Diminui a quantidade de húmus do solo, podendo prejudicar as futuras plantações.	<b>R</b> =A água da chuva cairá diretamente sobre o solo e levará consigo rochas, fragmentos de galhos, areias e parte do barranco para o fundo dos corpos de água (Erosão) que se tornará cada vez mais raso. (assoreamento)
Uso de agrotóxicos e adubos sintéticos	<b>R</b> = O excesso pode contaminar o solo, eliminar espécies que melhoram a produtividade das plantas (como insetos polinizadores).	<b>R</b> = Agrotóxicos e adubos sintéticos em excesso se acumulam no solo e poder ser carregados para os corpos de água os contaminando.
Compactação e impermeabilização	<b>R</b> = Reduz a porosidade do solo dificultando a penetração de água, gases e nutrientes. Dificultando o desenvolvimento das raízes plantas.	<b>R</b> = A água não consegue se infiltrar no solo acabando por não alimentar os lençóis freáticos e provoca enchentes, pois, chega aos rios e outros cursos de água com mais rapidez.
Erosão	<b>R</b> = Retiram do solo seus nutrientes e modificando sua estrutura, podendo torna-lo infértil.	<b>R</b> = Causa a obstrução dos corpos de água pelo depósito excessivo de areia, argila ou lodo, tornando o corpo de água menos profundo, reduzindo sua vazão de água, podendo fazer até com que ele desapareça.

Material elaborado a partir de SHIMABUKURO, 2010.

## 5. Diagnóstico da Realidade

Solicitar para os educandos que façam um diagnóstico, juntos aos pais na unidade de produção familiar sobre a situação das fontes de água (quantas existem, dessas quantas cercadas, quantas ficam próximo a plantações e estão sujeitas a contaminação por agrotóxicos, quantas estão protegidas, quantas possuem mata ciliar e outros problemas identificados). A partir de o diagnóstico elaborar gráficos, tabelas e esquemas.

## 6. Ação Concreta

Após identificação das fontes e com orientação técnica, o educador junto aos educandos e conforme diagnóstico apresentado, podem escolher a fonte em estado mais precário e promover a construção de uma proteção de fonte a partir da participação dos próprios educandos da família e comunidades.

Sugestões de ações:

- Mutirões de limpeza do entorno das fontes;
- Construção da proteção de fonte com tijolos em volta da fonte, cobertura com telhas;
- Cercamento para proteção de animais;
- Plantio de árvores nativas e orientações para manutenção das mesmas.

## 7. Vídeo

Vídeo 1. Nascentes protegidas

<https://www.youtube.com/watch?v=SADFmfOxqcl>

Vídeo 2. Técnica Rural: Veja Como Recuperar e Proteger as Nascentes de Água

<https://www.youtube.com/watch?v=R52YFw-Dp1c>

## 8. Avaliação

Considerar como avaliação toda e qualquer produção da atividade/trabalho do educando, voltado à demonstração da apropriação/produção do conteúdo/conhecimento trabalhado.

Instrumento	Critérios
<p>1. A pesquisa e apresentação oral das palavras conceitos e seu significado. Os desenhos com a significação quanto a compreensão do texto;</p> <p>2. A produção escrita do relatório sobre as atividades desenvolvidas com os principais aspectos por eles observados na experiência conforme anexo I, considerar os elementos observados e a apropriação de conceitos apresentados no conteúdo.</p> <p>3. Pesquisa: A elaboração do diagnóstico da realidade por meio de entrevista;</p> <p>4. O envolvimento e a participação na realização da ação concreta:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Mutirões de limpeza do entorno das fontes;</li><li>- Construção da proteção de fonte com tijolos em volta da fonte, cobertura com telhas;</li><li>- Cercamento para proteção de animais;</li><li>- Plantio de árvores nativas e orientações para manutenção das mesmas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Leitura, interpretação, participação no trabalho em grupo;</li><li>- Apreensão dos conceitos;</li><li>- Participação nas discussões;</li><li>- Qualidade nas elaborações;</li><li>- Curiosidade e criticidade;</li><li>- Capacidade de trabalhar em grupo;</li><li>- Compromisso com os combinados de trabalhos e pesquisas.</li></ul>

## 9. ANEXO

### ANEXO 1

## Experiências

Seguem aqui algumas experiências que podem ser realizadas para facilitar a compreensão em relação às temáticas abordadas neste caderno.

### 1. Infiltração de água no solo

Tem o objetivo de verificar a infiltração de água em solos descobertos, cobertos com vegetação e cobertos com palhada. Através do experimento, pode-se perceber, também, o processo de erosão nas diferentes condições.

**Materiais necessários:** 3 recipientes grandes (garrafrões plásticos de 10 ou 20 litros cortadas ao meio deixando o bocal), 3 garrafas pet, 1 regador, terra, palha, vegetação (leivas de grama).

Como fazer: preencher os três recipientes com terra. No primeiro, deixe somente a terra nua; no segundo coloque uma camada de palha sobre a terra; no terceiro, coloque uma camada de leivas de grama sobre a terra.

Coloque os três recipientes inclinados, em uma mesa, de maneira que o bocal fique na parte mais baixa.

No bocal de cada recipiente, amarre garrafas pet cortadas ao meio. Elas servirão para coletar a água e fazer as comparações.

Após tudo pronto, com o regador, despeje a mesma quantidade de água, na parte superior de cada um dos recipientes.

Observar o movimento da água e a sua coloração ao final, dentro da garrafa.



<http://quimicaensinada.blogspot.com.br/2012/04/experimento-sobre-erosao-do-solo.html>

## 10. Referências

ARL, Valdemar. (org). **É cuidando da terra que a gente conserva o planeta água**: Boletim Técnico nº 05 – Proteção de Fontes. Passo Fundo – RS: Gráfica Editora Berthier, sem data.

ASSESOAR. **Tecnologia como educação ecológica: Sudoeste do Paraná.** / Associação de Estudos, Orientação e Assistência Rural. – Francisco Beltrão: CALGAN, 2013

SHIMABUKURO, V. **Projeto Araribá: Ciências.** Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela editora Moderna; editora responsável: Vanessa Shimabukuro. Obra em 4 volumes para alunos de 6º ao 9º ano. 3ª ed. São Paulo: Moderna, 2010.

Vídeo **Nascente protegida.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=SADFmfOxqcl> Acesso em maio de 2016.

Vídeo **Técnica Rural: Veja Como Recuperar e Proteger as Nascentes de Água.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=R52YFw-Dp1c> Acesso em maio de 2016.

## ANEXO 2

### AVALIANDO A PERMEABILIDADE DOS SOLOS

Professor! Forme um grupo para fazer este experimento e tentar responder à seguinte questão:

É verdade que cada tipo de solo tem uma permeabilidade característica?

#### Material

- Coador de café.
- 3 filtros de papel.
- 1 xícara (de café).
- Água.
- 3 amostras diferentes de solo: argiloso, arenoso, (ou areia de construção) e de uma mata (que pode ser coletada em um jardim)
- 3 copos de vidro transparente.
- Relógio
- Folhas de jornal

#### Procedimento

1. Coletem as 3 amostras de solo e coloquem-nas sobre folhas de jornal por alguns dias para que sequem ao ar livre. Depois de secas, desfaçam os torrões que tenham se formado em cada amostra.
2. Coloquem uma xícara de cada uma das amostras em um filtro. Numerem o copo para identificá-lo de acordo com a amostra de solo.
3. Despejem no filtro o equivalente a uma xícara de água.
4. Utilizem o relógio e registrem o tempo que a água levou para passar pelo filtro observando a coloração e a quantidade da água que passou para o copo.
5. Repitam os passos 2 a 4 com as demais amostras de solo.
6. Organizem os dados coletados em uma tabela.



**CURIOSIDADE:** Na presença de um solo muito compactado a natureza reage com a presença de guajumirim (*Sida sp.*) ou outras plantas de raízes fortes que além de produzir material orgânico realizam a perfuração das camadas do solo pelas suas potentes raízes.

Fonte: ARL, sem data.

Professor, ao realizar o experimento é interessante destacar a importância de utilizar condições semelhantes para as três amostras, como quantidade de água, de amostra, etc., a fim de fazer observações com



Professor/a!!! Você ainda pode pedir aos educandos que após o experimento respondam as seguintes questões!!!!

### EXPLICAR

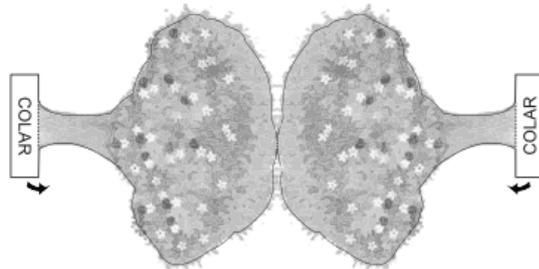
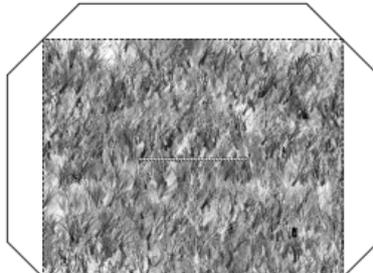
1. Houve diferença entre a quantidade de água adicionada e a quantidade de água recolhida no copo? Explique.  
*Sim. Parte da água foi absorvida pelos solos, ou seja, a água fica retida nos poros, entre as partículas do solo.*
2. Qual amostra de solo reteve maior quantidade de água? E qual reteve menos? Por quê?  
*O solo argiloso retém mais água. O solo arenoso retém menos água porque tem poros maiores (partículas maiores)*
3. Qual amostra de solo apresentou coloração mais escura? A que se deve essa coloração?

### ANALISAR

4. Relacione a capacidade de reter água com a retenção de nutrientes para as plantas. Qual o solo é, provavelmente, o mais fértil? Justifique.  
*Solos que retêm mais a água evitam a perda de nutrientes pelo fluxo da água por seus poros. Solos argilosos tendem a ser mais férteis que os arenosos.*
5. É possível relacionar fertilidade do solo com a cor da água retida no copo? Explique.  
*Quanto mais escura a água retida no copo, maior a quantidade de matéria orgânica no solo. Com maiores quantidades de matérias orgânicas tendem a ser mais férteis.*

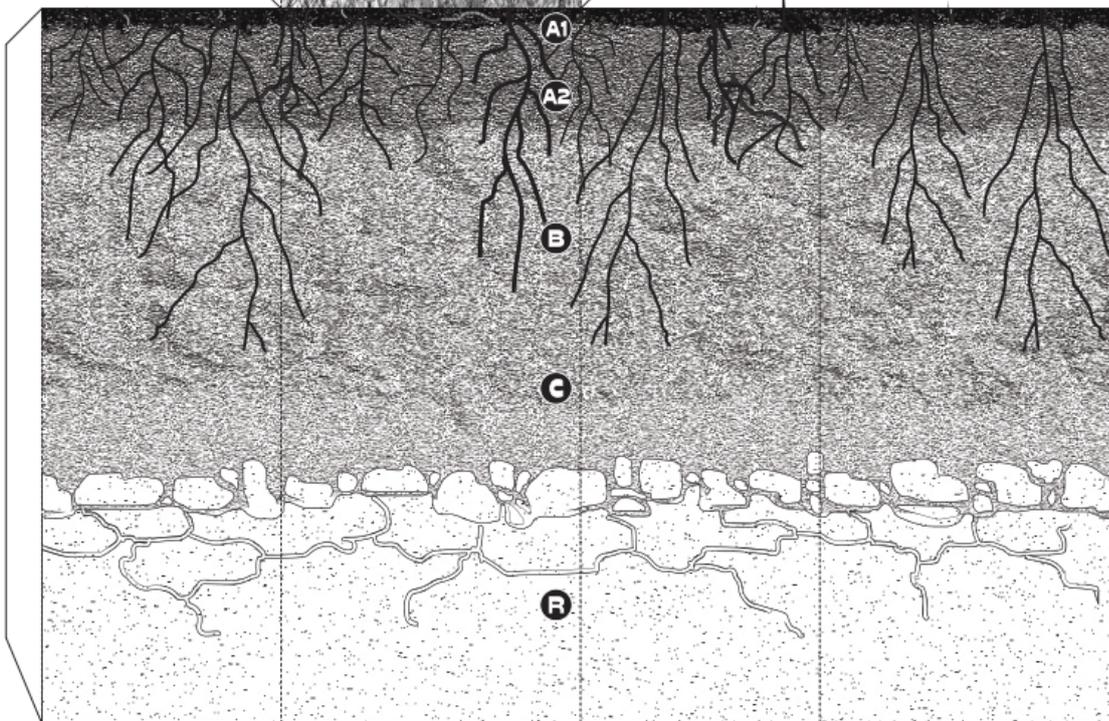
**Fonte:** Atividade elaborada com base em SHIMABUKURO, V. **Projeto Araribá:** Ciências. Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela editora Moderna; editora responsável: Vanessa Shimabukuro. Obra em 4 volumes para alunos de 6º ao 9º ano. 3ª ed. São Paulo: Moderna, 2010.

# Monte o seu modelo de perfil de solo!



### Enfeite o perfil com uma árvore.

- 1) Após pintar a árvore, corte na linha indicada tomando o cuidado de não cortar na linha tracejada.
- 2) Faça um corte na linha indicada sobre a vegetação e insira a árvore, depois cole embaixo da vegetação a dobra que indica COLAR, de tal forma que não apareça sobre a vegetação.



**Perfil de Solo**  
 Autor:  
 Prof. João Henrique Quoos  
 GEOGRAFIA  
 Instituto Federal de Santa Catarina  
 Câmpus Garopaba

### Dicas para colorir

Para tornar esse perfil mais semelhante a um perfil real aqui vai uma dica de quais cores utilizar:

Cor **verde** para a vegetação que cobre o perfil. No horizonte A1 utiliza a cor **preta ou marrom escuro**, e faça o mesmo no horizonte A2, mas deixando esse horizonte mais claro. No horizonte B, pinte com a cor **vermelha**, no horizonte C, utilize a cor **amarela** e, para terminar, faça uso da cor **laranja** no horizonte R, caracterizando uma rocha de arenito.

Caso queira indicar onde fica a água subterrânea dê uma colorida nos horizontes C e R com tons azuis.

### 1º) Pinte

Pinte a figura, tomando o cuidado de definir cada horizonte com uma cor que facilite a percepção da diferença.

Não esqueça de pintar também a riqueza de animais e vegetais que há no solo.

### 2º) Recorte e Dobre

Corte a figura tomando cuidado para não cortar na linha tracejada. Após cortar dobre na linha tracejada para montar seu perfil de solo.

### 3º) Cole

Cole as abas do molde para deixar fixado o seu modelo de perfil de solo.

### 4º) Divirta-se

Brinque com seus parentes e amigos. Mostre a eles como é o solo e fale da importância de preservá-lo. Assim, você vai estar ajudando a cuidar de um dos principais recursos naturais, fonte de vida na Terra!

\* Se desejar saber o que são os horizontes no solo, pesquise e descubra quais são os solos presentes na sua localidade, como foram formados e que ações são tomadas para preservá-los.

## ANEXO 4

### VAPORIZAÇÃO DA ÁGUA

#### Material

- 2 lenços de papel.
- 1 saco de papel
- 1 saco plástico
- 2 pedaços de barbante.

#### Procedimento

1. Umedeça os lenços de papel e coloque um dentro do saco de papel e o outro dentro do saco de plástico.
2. Feche os sacos com o barbante e deixe-os em local ensolarado por um dia.
3. Após esse período, abra o saco e toque os lenços de papel para verificar a umidade.



Professor!!! Você ainda pode pedir aos educandos que após o experimento respondam as seguintes questões!!!!

- a) Houve diferença na umidade do lenço que estava no saco de papel e do que estava no saco plástico?
- b) Elabore uma explicação para o que ocorreu.

Professor, explique que, sob o calor do Sol, a água se transforma em vapor, e que o saco de papel permite que o vapor d'água passe para a atmosfera. O saco plástico impede a saída de vapor d'água para o ambiente externo, e o lenço se mantém úmido.

**Fonte:** Atividade elaborada com base em SHIMABUKURO, V. **Projeto Araribá:** Ciências. Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela editora Moderna; editora responsável: Vanessa Shimabukuro. Obra em 4 volumes para alunos de 6º ao 9º ano. 3ª ed. São Paulo: Moderna, 2010.



**Fonte:** autores, 2015.

Curiosidade: alguns insetos pequenos, como percevejo da imagem acima, conseguem caminhar sobre a água devido à tensão superficial.

## ANEXO 5

### AGULHA SOBRE A ÁGUA

#### Material

- Copo com água.
- Óleo de cozinha.
- Agulha ou alfinete de costura

#### Procedimento

1. Molhe a agulha no óleo de cozinha e, com a pinça, coloque-a com cuidado, somente sobre a superfície da água, de modo que não afunde. Observe por alguns instantes.
2. Com a ajuda do conta-gotas, pingue uma gota de detergente na água e observe o que acontece.



Professor!!! Você ainda pode pedir aos educandos que após o experimento respondam as seguintes questões!!!!

- a) O que ocorreu após colocar a agulha sobre a água inicialmente?  
**A agulha não afunda, pois a tensão superficial da água a mantém na superfície.**
- b) O que aconteceu quando você pingou o detergente na água? Você sabe dizer por que isso acontece?  
**O detergente tem a propriedade de diminuir a tensão superficial da água de modo que a superfície passa a não suportar o peso da agulha que afunda.**

**Fonte:** Atividade elaborada com base em SHIMABUKURO, V. **Projeto Araribá:** Ciências. Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela editora Moderna; editora responsável: Vanessa Shimabukuro. Obra em 4 volumes para alunos de 6º ao 9º ano. 3ª ed. São Paulo: Moderna, 2010.

## 5 – REFERÊNCIAS

ALVES, A. **Quantidade certa de húmus.** Disponível em: <http://andreaalves.blog.br/minhocario-caseiro/>. Acesso em janeiro de 2016.

ARL, Valdemar. (org). **É cuidando da terra que a gente conserva o planeta água:** Boletim Técnico nº 05 – Proteção de Fontes. Passo Fundo – RS: Gráfica Editora Berthier, sem data.

BURG, Inês Claudete; MAYER, Paulo Henrique. **Alternativas Ecológicas para Prevenção de Pragas e Doenças.** 31ª edição. Francisco Beltrão: Gráfit Gráfica e Editora Ltda., 2009.

COSTA, Elaine Maria. **O que pode e o que não pode colocar no minhocário.** Disponível em: <http://www.maiscommenos.net/blog/2010/09/o-que-pode-e-o-que-nao-pode-colocar-no-minhocario/> acesso em 14/01/2016

SHIMABUKURO, V. **Projeto Araribá:** Ciências. Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela editora Moderna; editora responsável: Vanessa Shimabukuro. Obra em 4 volumes para alunos de 6º ao 9º ano. 3ª ed. São Paulo: Moderna, 2010.

VALADÃO, A. C. *et al.* **Agroecologia: a organização camponesa construindo o sustento da vida e a transformação da sociedade.** Jornada de Agroecologia, 5º Encontro Estadual, Cascavel: Editora Gráfica Popular Ltda, 2006.

Matas ciliares. Disponível em: [http://www.suapesquisa.com/geografia/vegetacao/matas\\_ciliares.htm](http://www.suapesquisa.com/geografia/vegetacao/matas_ciliares.htm). Acesso em 27/07/2015

Tipos de solos. Disponível em: <http://geoconceicao.blogspot.com.br/2012/06/tipos-de-solos-do-brasil.html>. Acesso em 23/07/2015.