

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 III**

**PLANTAS E SEMENTES  
PRÁTICAS: PRODUÇÃO DE MUDAS  
E SEMENTES**

**7º ANO**



## 1. PLANEJAMENTO

Caro (a) Professor e Professora! Nesta unidade apresentamos sugestões de atividades para trabalho docente com os educandos do 7º ano do Ensino Fundamental na disciplina de Ciências. As situações propostas envolvem, conforme as DCE's de Ciências, os conteúdos de Plantas e Animais Invertebrados. Estes conteúdos tem um encaminhamento metodológico com uma prática agroecológica como catalisadora do conhecimento a ser apreendido. Essa relação é essencial no processo de ensino e aprendizagem, pois estabelece vínculos com a vida (trabalho e cultura dos estudantes). Além de ser um campo fértil para problematizar o conteúdo de modo que os estudantes, apropriados dos conceitos, analisem e compreendam sua realidade. Vamos retomar o planejamento.

**Quadro 8:** planejamento para o 7º ano

7º ANO			
ENSINO DE CIÊNCIAS: PLANTAS, SEMENTES E ANIMAIS INVERTEBRADOS			PRÁTICA AGROECOLÓGICA: PRODUÇÃO DE SEMENTES E MUDAS
Conteúdos	Principais conceitos	Objetivos do ensino de Ciências	Objetivos da prática agroecológica
<b>PLANTAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características gerais das plantas;</li> <li>• Células e tecidos das plantas;</li> <li>• Nutrição das plantas;</li> <li>• Fotossíntese;</li> <li>• Classificação das</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seres pluricelulares e eucariontes;</li> <li>• Clorofila;</li> <li>• Células das plantas;</li> <li>• Tecidos das plantas: tecidos de revestimento, tecidos de sustentação, tecidos de crescimento, tecidos de condução;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer as semelhanças e as diferenças entre os grandes grupos de plantas;</li> <li>• Reconhecer as características que identificam as plantas;</li> <li>• Utilizar os conceitos estudados para observar e identificar diferentes espécies;</li> <li>• Compreender a função das</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer as necessidades básicas das plantas quanto à nutrição orgânica, reconhecendo a importância destes conhecimentos para a preservação dos ambientes terrestres, nos quais as plantas são fundamentais;</li> <li>• Reconhecer a importância das</li> </ul>

<p>plantas;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plantas com sementes e plantas sem sementes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Xilema e floema;</li> <li>Seiva mineral;</li> <li>Seiva orgânica;</li> <li>Nutrição;</li> <li>Substrato;</li> <li>Absorção;</li> <li>Condução;</li> <li>Fotossíntese;</li> <li>Respiração;</li> <li>Capilaridade;</li> <li>Transpiração;</li> <li>Briófitas;</li> <li>Pteridófitas;</li> <li>Gimnospermas;</li> <li>Angiospermas;</li> <li>Plantas vasculares e avasculares;</li> <li>Plantas com sementes e sem sementes;</li> <li>Plantas com frutos e sem frutos;</li> <li>Ciclo reprodutivo dos musgos;</li> <li>Ciclo reprodutivo das pteridófitas;</li> <li>Ciclo reprodutivo das Gimnospermas;</li> <li>Ciclo reprodutivo das</li> </ul>	<p>plantas nas cadeias alimentares;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Compreender o que são tecidos das plantas e quais as diferentes funções que elas podem desempenhar;</li> <li>Compreender como ocorre o processo de nutrição das plantas e suas diferentes etapas;</li> <li>Identificar os quatro grandes grupos do reino das plantas;</li> <li>Identificar a estrutura das angiospermas;</li> <li>Compreender o desenvolvimento das angiospermas;</li> <li>Compreender o processo de polinização, associando-o à adaptação;</li> <li>Compreender o processo de dispersão de sementes, associando-o à adaptação.</li> <li>Associar a ação de alguns agentes – animais, vento, água – com a polinização das flores e a dispersão das sementes;</li> </ul>	<p>sementes na adaptação das plantas ao ambiente terrestre e das sementes crioulas;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar os dois projetos de agricultura em disputa (agronegócio e agricultura camponesa) e sua relação com as sementes;</li> <li>Compreender a importância da agroecologia e o seu papel para o desenvolvimento sustentável da agricultura;</li> <li>Conhecer e desenvolver práticas agrícolas de base agroecológica que envolvem as plantas: produção de mudas e sementes, e suas vantagens para manejo ecológico do solo e da agrobiodiversidade;</li> <li>Compreender a importância do trabalho de resgate e preservação genética das sementes crioulas, para a soberania alimentar dos povos e a preservação da biodiversidade;</li> <li>Aprender como fazer processo</li> </ul>
--	--	--	---

	<p>Angiospermas - polinização, tubo polínico, fecundação, formação de frutos, dispersão, germinação das sementes;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raiz;</li> <li>• Caule;</li> <li>• Folha;</li> <li>• Flor;</li> <li>• Fruto;</li> <li>• Sementes;</li> <li>• Germinação das sementes;</li> <li>• Dispersão das sementes;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a importância das plantas dos grupos de angiospermas e gimnospermas para a sobrevivência e alimentação humana;</li> <li>• Reconhecer a fotossíntese como a fonte primária de alimentos orgânicos para as plantas;</li> </ul>	<p>de resgate e produção de sementes - para contribuir na construção de um banco de sementes crioulas na comunidade onde a escola está inserida;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencializar o uso do laboratório da escola, por meio de experimentos para demonstrar os processos estudados.</li> </ul>
<p>ANIMAIS INVERTEBRADOS Artrópodes <b>Anelídeos;</b></p> <div data-bbox="174 925 526 1264" style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; background-color: #e0f0e0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Ver na unidade II - <b>Minhocário</b>. Caro professor, quando trabalhar este conteúdo pode ir no minhocário ou no canteiro da escola.</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características gerais dos anelídeos;</li> <li>• Classificação dos anelídeos - hirudíneos, poliquetos, oligoquetos;</li> <li>• Reprodução em minhocas;</li> <li>• Características gerais dos artrópodes;</li> <li>• Classificação dos artrópodes;</li> <li>• Insetos;</li> <li>• Metamorfose;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceber e entender as condições que favorecem a diversidade dos invertebrados;</li> <li>• Identificar as características e a classificação dos anelídeos e dos artrópodes;</li> <li>• Compreender o processo de metamorfose dos insetos;</li> <li>• Contextualizar o estudo dos invertebrados pela relação entre forma, função, adaptação ao ambiente;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o papel ecológico fundamental dos insetos no ambiente terrestre e sua importância para a polinização e reprodução das plantas.</li> </ul>

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



### 2.1 PRODUÇÃO DE MUDAS

Para ter uma boa produção de mudas, primeiramente é importante definir quais tipos de planta/cultivares, pois existem as que são melhores adaptadas ao verão e outras ao inverno.

#### SUBSTRATO

Segundo Monnerat (s/ data), na cartilha “**É cuidando da terra que a gente conserva o planeta água**: boletim técnico nº 03 – viveiro de mudas caseiras”, o substrato pode ser feito de diferentes formas, mas tem que garantir nutrientes, água e ar para as mudas. É importante que se observe a quantidade de água e ar, de modo que deixe o substrato leve e solto, deve-se evitar compactação para que se tenha um bom desenvolvimento radicular.

Para a produção de mudas agroecológicas, seria importante utilizar substratos feitos com **húmus de minhoca**, **compostagem** ou esterco curtido de gado, suínos ou aves.

**OBSERVAÇÃO:** se a terra for muito argilosa, é só misturar um pouco de areia, casca de arroz carbonizada ou pó de serra.

Estas práticas agroecológicas estão descritas na cartilha. Húmus de Minhoca – Unidade II; Compostagem – Unidade IV.

# RECEITAS DE SUBSTRATO

Fonte: **Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, campus de Laranjeiras do Sul.**

8 Receitas de Substratos Orgânicos. Aula de campo. Sem data.

<p><b>Receita 1:</b></p> <p>2 carrinhos de terra de barranco 1 carrinho de esterco bovino bem curtido 1 carrinho de composto orgânico 1 kg de calcário</p> <p><b>Preparo:</b> peneire a terra e adicione o calcário misturando-os com uma enxada até atingir uma coloração uniforme, em seguida misture bem os outros componentes.</p>	<p><b>Receita 2:</b></p> <p>2 latas de subsolo ou terra de mato 1 lata de cama de aviário curtida 1 lata de casca de arroz carbonizada</p> <p><b>Preparo:</b> misture todos os componentes até formar uma mistura homogênea.</p>
<p><b>Receita 3</b></p> <p>2 latas de húmus 2 latas de casca de arroz carbonizada 1 lata de aveia lavada de rio</p> <p><b>Preparo:</b> misture todos os componentes até formar uma mistura homogênea.</p>	<p><b>Receita 4</b></p> <p>2 latas de composto orgânico 1 lata de húmus de minhoca 1 lata de terra de mato ou subsolo</p> <p><b>Preparo:</b> misture todos os componentes até formar uma mistura homogênea.</p>
<p><b>Receita 5</b></p> <p>Terra preta (60%) Esterco bovino bem curtido (20%) Palha de arroz carbonizada (20%) Proporção: 3-1-1</p> <p><b>Preparo:</b> com a ajuda de uma peneira com malha maior, peneire toda a mistura e com auxílio de uma enxada misture todos os elementos até atingirem uma cor homogênea.</p>	<p><b>Receita 6</b></p> <p>4 litros de terra preta 2 litros de esterco bovino curtido 1 litro de pó de serragem (opcional) 60g de areia</p> <p><b>Preparo:</b> passe todos os componentes em uma peneira grossa, em seguida misture bem até atingir uma coloração homogênea. Pode ser usado para produzir mudas e plantas em vasos, jardineiras, etc.</p>
<p><b>Receita 7</b></p> <p>2 kg de terra 500g de pó de xaxim 1 kg de húmus de minhoca 40 g de areia</p> <p><b>Preparo:</b> misture bem todos os componentes e desfaça todo torrão. Pode ser usado para produzir mudas e plantios em vasos, jardineiras, etc.</p>	<p><b>Receita 8</b></p> <p>2 kg de terra preta 1 kg de húmus de minhoca ou composto 500g de serragem 35g de areia</p> <p><b>Preparo:</b> misture todos os componentes até formar uma mistura homogênea.</p>

## TIPOS DE RECIPIENTES: O recipiente depende do volume e do comprimento das raízes, bem como das necessidades nutricionais.

Fonte: MORAIS, Fabio. Como plantar alface orgânica: produção de mudas. Disponível em: <http://universidadeorganica.com.br/como-plantar-alface-organica-producao-de-mudas/>. Acesso em 02/12/15.

### 1ª – Uso de bandejas

As bandejas disponíveis no mercado são feitas de PVC reciclado ou de Isopor (polistireno expandido). São divididas em espaços chamados de células. Existem vários tipos, tamanhos e diferentes quantidades de células. Uma célula é o espaço onde as sementes irão germinar e se desenvolver formado as mudas.

*OBS.: podem ser feitas bandejas e recipientes alternativos para produção de mudas, como de madeira, bambu, etc...*

#### Vantagens do uso de bandejas

Produção de mudas mais uniformes;  
Economia no uso de sementes;  
Facilidade de transplante para o local definitivo;  
A bandeja de PVC pode ser reciclada tem maior vida útil;  
Baixo risco de ataque de doenças e insetos;  
Facilita o transporte das mudas.

#### Desvantagens

Exige mais experiência na produção de mudas;  
Maior custo de implantação do viveiro;  
Necessita de cuidados especiais quanto a adubação e fornecimento de água;  
Bandejas de isopor são poluentes, não biodegradáveis e vida útil menor em comparação a de PVC.

### 2ª – Sementeiras diretamente no solo

Muitos agricultores ainda utilizam essa técnica de produção de mudas que consiste em fazer um canteiro diretamente no solo, e semear as cultivares em pequenos sulcos. Essa técnica produz uma grande quantidade de mudas, é simples de fazer, utiliza pequenos espaços e pode ser produzida diretamente pelo agricultor.

Vale ressaltar que existem algumas desvantagens como:

Maior quantidade de sementes utilizadas;

Produção de mudas com raízes expostas (raízes nuas);

Maior probabilidade de ocorrência de doenças e insetos considerados pragas;

As mudas levam mais tempo para se recuperarem após o transplante;

Aumenta o ciclo de cultivo.

### 3ª – Semeando diretamente no local de plantio

Essa técnica não é utilizada por agricultores que produzem com fins comerciais. No entanto para pessoas que plantam em espaços menores, utilizando vasos e jardineiras, esse tipo de produção de mudas economiza tempo e se aplica quando há disponibilidade maior de semente.

Faça um orifício de no máximo 0,5 cm no substrato e semeie de 5 a 8 sementes, e cubra com uma fina camada de substrato. Após a germinação, elimine as plantas menores deixando apenas a mais desenvolvidas.

### 4º – A adubação orgânica;

As adubações após a germinação das sementes podem ser realizadas com biofertilizantes líquidos a base de esterco bovino ou húmus de minhoca.

A decisão sobre qual técnica utilizar irá depender dos materiais disponíveis em cada situação, isso não implica dizer que existem melhores e nem piores técnicas, mas a que mais se adéqua a sua situação, ou quanto está disposto a investir na sua horta orgânica. O importante é que as mudas devem estar sadias para que tenham maiores chances de gerar alimentos agroecológicos.

### ALGUMAS IMAGENS DE PRODUÇÃO DE MUDAS:



Fonte: arquivo autores, 2015.



Fonte: arquivo autores, 2015.

## 2.2 – PRODUÇÃO DE SEMENTES

Desde que a humanidade passou a domesticar as plantas, no início da agricultura, a semente representava a garantia de proteção da produção da família e da soberania alimentar de comunidades e de povos. Destaca-se, nesse processo, a contribuição das mulheres, principais responsáveis pelo plantio das roças e pela conservação das sementes.

Ao longo dos milênios, o intercâmbio das sementes e as seguidas migrações contribuíram na constituição de uma grande diversidade de espécies e variedades cultivadas, adaptadas aos diferentes climas e aos ecossistemas do Planeta Terra. Esse legado nos foi proporcionado pelos povos nativos, pelos indígenas e pelos camponeses. Nesse contexto, podemos desenvolver ações, no âmbito da conservação da biodiversidade local e do fortalecimento do manejo comunitário de sementes.

**Fonte:** LOPES, Nilton Fabio Alves, *et al.* **Produzindo sementes agroecológicas em sistemas diversificados de produção.** Cooperativa Grande Sertão: 2008.

*OBS.: Este roteiro para produção de sementes é um resumo e adaptação de: ARL, Valdemar; KON, Leonardo Ikari. **É cuidando da terra que a gente conserva o planeta água: boletim técnico nº 11 – Sementes Crioulas. Passo Fundo – RS: Gráfica Editora Berthier, sem data.***

## **COMO PROMOVER A DEFESA DAS SEMENTES CRIOULAS EM NOSSAS COMUNIDADES A PARTIR DA ESCOLA?**

O trabalho com sementes crioulas é envolvente e bastante simples, pode ser realizado em qualquer localidade, possibilitando a sua implementação nas comunidades. Basta a organização do trabalho coletivo, muita observação da natureza e disposição.

### **Debates nas comunidades**

É o primeiro passo necessário para a implementação dos campos de semente. Cada etapa do processo deve ser planejada junto com a comunidade, respeitando-se os interesses e motivações, especialmente no caso da comunidade possuir uma variedade que planta por longo período naquela localidade.

## **QUAIS SÃO OS PASSOS PARA UMA BOA PRODUÇÃO DE SEMENTES?**

### **1º PASSO: ESCOLHA DA VARIEDADE**

Buscar resgatar as variedades locais com bom histórico de adaptação local e produtividade para o sistema de produção em que está inserida a comunidade. É importante a escolha das variedades que melhor se adaptem ao solo e clima da região de cultivo, com características desejadas pelos agricultores, que sejam resistentes ao ataque de pragas e doenças e que gerem plantas de bom porte. Essas características podem ser analisadas por meio de experimentação em campos de competição.

#### **Como fazer um Campo de Observação de Variedades?**

- a. Escolhidas as variedades, usar o espaçamento médio que se pratica na região;
- b. Fazer o plantio em área de fertilidade média ou um pouco abaixo da média da propriedade, onde apresente as mesmas condições para todas as variedades;
- c. Usar 2 fileiras de 5 metros por variedade;
- d. Se definir por adubar, utilizar a mesma quantidade para cada variedade e a mesma quantidade que se costuma utilizar na roça;
- e. Repetir a mesma variedade 3 vezes;
- f. Colocar em volta do ensaio, no mínimo, 2 fileiras de qualquer uma das variedades, para que nenhuma seja favorecida por tomar mais sol;

g. Acompanhar diariamente, fazendo comparações e anotando cada passo do desenvolvimento das variedades;

#### **ATENÇÃO:**

Quando coletamos pela primeira vez as sementes, é importante fazer o registro de sua origem, para que saibamos a família e a comunidade onde eram cultivadas e suas principais características.

Toda área de roça ou qualquer lavoura pode ser também um campo de sementes. Mas para isso é preciso tomar alguns cuidados e práticas para se obter sementes de boa qualidade. Esses cuidados se iniciam com a escolha da variedade, com o isolamento da área da roça (se for necessário) e com o manejo adequado da lavoura até a sua colheita e posterior armazenamento.

**Fonte:** LOPES, Nilton Fabio Alves, *et al.* **Produzindo sementes agroecológicas em sistemas diversificados de produção.** Cooperativa Grande Sertão: 2008.

## **2º PASSO: ESCOLHA DA ÁREA**

Plantas em solo com boa fertilidade, evitando áreas com vento forte (dificuldade na fecundação) e aproximadamente 1000m<sup>2</sup>. Possibilitar a subdivisão do campo em áreas menores, manter uma boa variabilidade e garantir uma colheita em quantidade suficiente para a distribuição das sementes.

### **ISOLAMENTO**

O isolamento é usado com especial cuidado nas culturas em que há fecundação cruzada. Serve para evitar que variedades comerciais (híbridas) “castiguem” a crioula, provocando misturas de características indesejáveis. As lavouras devem ser isoladas de outros plantios da mesma espécie, para evitar cruzamentos e a consequente mistura do material.

#### **Como fazer o isolamento?**

Uma maneira de fazer esse isolamento é escolher uma área que fique distante de outra área com o mesmo cultivo, obedecendo às indicações da tabela anterior das distâncias mínimas de outras lavouras.

No caso de não se poder plantar distante, as plantas que possuem polinização aberta devem ter o seu plantio efetuado em épocas diferentes, evitando coincidência no período de florescimento, conforme a tabela a seguir:

Tabela 1: intervalo de segurança entre cultivos

CULTIVO	INTERVALO DE SEGURANÇA
MILHO	30 DIAS
SORGO	30 DIAS
AMENDOIM	45 DIAS
FEIJÃO	20 DIAS
GIRASSOL	15 DIAS
MAMONA	150 DIAS
ALGODÃO	90 DIAS
GERGELIM	45 DIAS

Fonte: LOPES, Alves, *et al.*

Produzindo sementes agroecológicas em sistemas diversificados de produção.

Cooperativa Grande Sertão: 2008.

### 3º PASSO: ADUBAÇÃO

É muito importante garantir as condições para que a terra esteja em boas condições para receber a semente. O ideal é utilizar adubação verde, de preferência com leguminosas (ervilhaca, feijão de porco, crotalária, mucuna, amendoim forrageiro, feijão guandu, fava, etc.), pois elas fixam o nitrogênio do ar por meio de simbiose com bactérias que foram “calos” nas raízes das plantas. É comum, depois da colheita, derrubar o milho ou outras plantas cultivadas e deixar a palhada sobre o solo, preparando o próximo plantio.



**CURIOSIDADE:** a utilização de ervilhaca coloca no solo o equivalente a 3 ou mais sacos de ureia por hectare, de forma natural, com baixo custo e sem prejudicar o ambiente.

### 4º PASSO: SEMEADURA/PLANTIO

Cada variedade selecionada deve ser plantada em um local diferente, a uma distância de aproximadamente 200 a 400m umas das outras e de outras

lavouras, evitando cruzamento entre variedades. Caso não seja possível, procurar diferenciar a época de plantio. Devemos evitar que a floração das duas lavouras ocorra no mesmo período para que não se cruzem (“castissem”).

#### **5º PASSO: CAPINA**

Normalmente de 25 a 30 dias depois do plantio, deve ser feita a 1ª capina para controlar as plantas competidoras. Jamais utilizar agrotóxicos.

Essa operação consiste na eliminação de todas e quaisquer plantas que possam vir a comprometer um campo de sementes (plantas raquíticas, doentes e danificadas). Esse trabalho deve, na medida do possível, ser executado nas seguintes épocas: assim que as plantas nascerem, pouco antes do florescimento, no florescimento, na formação dos grãos e antes da colheita.

**Fonte:** LOPES, Nilton Fabio Alves, *et al.* **Produzindo sementes agroecológicas em sistemas diversificados de produção.** Cooperativa Grande Sertão: 2008.

#### **6º PASSO: CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS**

Para que o campo de sementes não seja comprometido com pragas e doenças, caso estas venham ocorrer é necessário fazer o controle ecológico, ou então utilizar caldas e/ou biofertilizantes.

#### **7º PASSO: SELEÇÃO DAS PLANTAS**

Deve-se observar o campo e eliminar as plantas mais fracas para evitar o cruzamento com as plantas mais vigorosas. Exemplos de algumas características a serem avaliadas: altura da planta, tamanho da espiga/fruto, raízes firmes no chão, presença de doenças, dentre outras características que o grupo avaliar como importante. É importante marcar as plantas selecionadas para que sejam identificadas com facilidade pelo grupo na hora da colheita.

## 8º PASSO: COLHEITA

A colheita deve ser realizada logo que for identificado o ponto de colheita:

Tabela 2: Ponto de Colheita

CULTIVO	PONTO DE COLHEITA	OBSERVAÇÕES
MILHO	Palha bem seca. Ao dobrar, a inserção da espiga se quebra facilmente. Ponto preto na base do grão. Debulha facilmente.	Dobrar abaixo da espiga.
SORGO	Camada preta na inserção do grão na palha. Debulha facilmente. Ao morder, sentir o ponto farináceo.	Camada preta aparece da ponta para a base do cacho.
AMENDOIM	Quando 70% das vagens de cada planta apresentarem manchas escuras no interior. Ao passar os dedos, o tegumento da semente se solta facilmente.	Ao aproximar da cor original da semente (rosa, vermelho, branco-avermelhado)
FEIJÃO	<u>Arranque</u> : quando as plantas passarem de amarelo para seco. <u>Catador</u> : vagens secas, castanhas e folhas verdes.	Folhas caindo, com vagens de coloração verde para castanho-cinza.
GIRASSOL	Quando caule e capítulo (cabeça) estiverem com cor castanha-escura a marrom. Coletar uma mostra e observar, após 3 dias, se não há mudança de forma (murcha) ou cor.	Folhas ainda verdes, não totalmente secas.
MAMONA	Quando 100% dos frutos do cacho estiverem secos. Ao abrir a baga (frutos).	Completar secagem no terreiro.
ALGODÃO	Colheita por etapas – 1ª apanha quando 50% dos capulhos estiverem abertos.	Colher os capulhos da parte inferior da planta separados.
GERGELIM	Assim que os frutos começarem a “estalar”. Quando as plantas atingirem amadurecimento completo.	Colher antes que os frutos estejam totalmente abertos (na parte da manhã) – 90 a 110 dias. Amarrar e deixar os feixes em pé na lona.

**Fonte:** LOPES, 2008.

### **9º PASSO: SELEÇÃO DAS SEMENTES**

Deve ser feita na lavoura, identificando as plantas com características desejáveis, como: porte médio ou alto; caule forte, bem enraizado, com maior número de cachos, vagens ou capulhos; menor número de capítulos ou espigas; folhas grandes, espigas, cachos, capítulos, vagens ou capulhos grandes; espigas bem empalhadas; além de outras características desejadas, como resistência a pragas, a doenças e à seca. Separar umas 100 a 200 sementes e colocar em um copo.

### **10º PASSO: SECAGEM**

Espalhar as sementes em local limpo, seco e exposto ao sol por volta de 2 a 3 horas até a semente se encontrar na fase de “quebra dente”. Um bom método de verificação do teor de umidade é a mordida. Se necessário, voltar o material para o mesmo local para nova secagem.

### **11º PASSO: ARMAZENAMENTO**

As sementes, após limpas, podem ser guardadas em barris, latões, tambores, garrafas de vidro e/ou de plástico do tipo pet, limpos e secos, bem fechados e armazenados em local coberto e fresco. Os recipientes devem ser armazenados em local limpo, fechado, seco, com pouca luminosidade e isento de ratos e insetos que possam causar danos às sementes. Caso sobre espaço no recipiente é necessário retirar o ar para que o caruncho não sobreviva. É importante encher bem os recipientes até a boca, assim não haverá ar e o ataque de carunchos será evitado. Para evitar a entrada de ar, pode-se colocar cera de abelha derretida por cima da tampa.

## COMO FUNCIONA O CONTROLE FISIOLÓGICO?

\*\*\***Fonte:** MACHADO, 2004 e STAMATO, 2005.

O controle das pragas e doenças pode ser feito pela própria capacidade da planta em defender-se. Existe um princípio utilizado por quem pratica a agricultura de base ecológica que se chama Trofobiose.

TROFOBIOSE = desenvolvimento da vida pelo alimento

*Trophos* = Alimento

*Bio* = Vida

*Ose* = Movimento

Segundo a Teoria da Trofobiose, a saúde das plantas é o produto do equilíbrio ou do desequilíbrio de sua nutrição através da relação entre a proteossíntese (síntese das proteínas) e a proteólise (desdobramento das proteínas) nos tecidos vegetais. Essa relação influencia diretamente a resistência ou a sensibilidade das plantas ao ataque dos agentes parasitários – insetos, ácaros, nematóides, fungos, bactérias, vírus. Em solos férteis e equilibrados as plantas têm resistência natural ao ataque dos parasitas, pois o máximo de resistência biológica é adquirida através de uma nutrição equilibrada. A questão principal, assim, consiste em estimular a proteossíntese das plantas, com a produção de substâncias mais complexas, afastando as pragas e doenças, como acontece em solos ricos em matéria orgânica humificada.

Portanto, trofobiose quer dizer que todo e qualquer ser vivo só sobrevive se houver alimento adequado disponível para ele.

A planta ou parte da planta cultivada só será atacada pelos agentes parasitários quanto tiver na sua seiva o alimento que eles precisam. Este alimento é constituído, principalmente, por aminoácidos, que são substâncias simples e solúveis, que se estão livres na seiva da planta, são rapidamente identificados pelas pragas.

Os aminoácidos, formados a partir do nitrogênio do solo, são os componentes formadores das proteínas. As proteínas formam os tecidos e outras partes da planta. Se a planta está com seu ritmo de crescimento normal, ela estará formando as proteínas para o seu crescimento num ritmo também

normal, não deixando aminoácidos livres circulantes na seiva da planta.

Por outro lado, quando uma planta sofre algum desequilíbrio, ela passa a diminuir sua taxa de crescimento e a quebrar suas proteínas num ritmo mais acelerado do que a formação das proteínas, sobrando aminoácidos livres na seiva. Assim, as pragas e doenças, de alguma forma, “sabem” disso e se alimentam dessa planta desequilibrada.

Para que a planta tenha uma quantidade maior de aminoácidos, basta tratá-la de forma errada. Causas comuns de desequilíbrio nas plantas são: o uso de agrotóxicos e o uso de adubos químicos. Os agrotóxicos debilitam as plantas e diminuem o seu ritmo de crescimento no período pós-aplicação. Já os adubos químicos possuem grande quantidade de nitrogênio que acabam circulando em excesso na seiva da planta, o que as torna vulneráveis ao ataque das pragas.

Então, um vegetal saudável, bem alimentado, dificilmente será atacado por “pragas” e “doenças”, porque elas morrem de fome numa planta sadia.

#### **O que determina que uma planta tenha maior ou menos quantidade de substâncias simples circulando na seiva?**

Quanto mais rápida a formação da planta induzida pela química dos adubos mais substâncias simples na seiva estarão disponíveis, fazendo com que a planta torne-se um alimento adequado para insetos, ácaros, nematóides, fungos, bactérias e vírus.

**Tabela 3: fatores que interferem na resistência das plantas**

<b>Outros fatores interferem negativamente no funcionamento interno das plantas e podem diminuir ou aumentar sua resistência</b>	
<b>A</b>	Espécie ou variedade de planta não adaptada à região
<b>B</b>	“Velhice” ou imaturidade da planta (ou parte dela)
<b>C</b>	Solo degradado, compactado e sem matéria orgânica
<b>D</b>	Estresse por poda, muito calor ou muito frio

Fonte: STAMATO, 2005.



**PARA REFLETIR E AGIR:**

O trabalho de resgate e preservação genética precisa ser estendido a várias espécies de grãos, hortaliças e criações. Isto é estratégico para soberania alimentar dos povos. Lutar pela diversidade biológica e étnica é reconstruir a relação afetuosa que as sementes crioulas sempre nos proporcionaram. Ao se manusear uma semente preservada pelos camponeses, povos indígenas e pequenos agricultores, se estará sentindo a energia da vida que atravessou nossa história e se perceberá o porquê a semente crioula é patrimônio da humanidade.

### SITUAÇÃO, CAUSA E CONSEQUÊNCIA

Amigo/a professor/a, agora que já aprendemos como produzir mudas e sementes, 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 contornam-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, organossintéticos e outros insumos.

**Quadro 9:** 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
<b>Situação:</b> Ataque de pragas, parasitas. <b>Causa:</b> Causado pelo desequilíbrio da disponibilidade de elementos minerais	Uso de agroquímicos - agrotóxicos, adubos químicos e fungicidas.	Fazer o controle FISIOLÓGICO de pragas e doenças: não se combate o parasita, se trabalha no sentido de diminuir seu

(nutrientes) na sua germinação e durante seu desenvolvimento. Também é causado pelo uso de agrotóxicos, fertilizantes e adubos químicos na agricultura. **Consequência:** O ataque de pragas gera doenças, deficiência de nutrientes, enfraquecimento das plantas, tornando-as mais sujeitas a pragas e doenças. Também provoca a contaminação de alimentos, do solo, da água e animais, intoxicação de agricultores, doenças de pele, cânceres, ressurgimento de algumas pragas e outras antes consideradas secundárias se tornando importantes, resistência de patógenos, de pragas e invasoras a determinados produtos.

número e no fortalecimento da planta. O controle de insetos, fungos, ácaros, bactérias e viroses deve ser feito com medidas preventivas como:

- plantio em épocas corretas e com variedades adaptadas ao clima e ao solo da região;
- fazer uso de adubação orgânica;
- rotação de culturas e adubação verde;
- cobertura morta e plantio direto;
- consorciação de culturas e manejo seletivo do mato;
- evitar erosão do solo;
- fazer uso de adubação mineral de baixa solubilidade;
- uso de quebra ventos ou as chamadas faixas protetoras;
- reflorestamento da área para regular temperatura e umidade do ar, o que ajuda a controlar a quantidade de chuva, além disso, servem para melhorar o equilíbrio entre praga e predador, já que a vegetação serve de abrigo para ambas se desenvolvam;
- enriquecimento das sementes com

		<p>micronutrientes dando origem a plantas mais fortes;</p> <p>– nutrição equilibrada das plantas com macronutrientes e micronutrientes;</p> <p>Em alguns casos, apenas as técnicas preventivas não são suficientes, em função do clima, do sistema de produção não estar totalmente equilibrado e também por se fazer uso de variedades exóticas não adaptadas ao clima local. Então, pode-se usar receitas de caldas e biofertilizantes, com produtos naturais ou biológicos, para controlar pragas e doenças.</p>
<p><b>Situação:</b> Contaminação genética das sementes crioulas e perda da soberania dos povos do campo sobre as sementes.</p> <p><b>Causa:</b> causadas pela disseminação e polinização das sementes transgênicas.</p> <p><b>Consequência:</b> provoca a perda da diversidade e das variedades das sementes crioulas, além de submeter os camponeses a uma política de dependência da indústria agroquímica, em que a aquisição de variedades de</p>	<p>Para a forma convencional a contaminação genética não é compreendida como problema, pelo contrário, isso fortalece o monopólio/controla das sementes. Na sociedade vamos encontrar diversas empresas nacionais e transnacionais que se viabilizam por meio da apropriação privada das sementes, desde a geração, reprodução e distribuição por meio dos “pacotes” do agronegócio disseminados</p>	<p>Fazer a construção de <b>Barreiras</b> – Cercas Vivas – para impedir e dificultar a polinização das sementes transgênicas sobre as sementes crioulas.</p> <p>Organizar processos de <b>resgate de sementes crioulas</b> e construção de <b>Bancos de Sementes</b>.</p>

sementes é imposta pelos pacotes tecnológicos, que tem as sementes como mercadoria, representando negócios, lucros, exploração e domínio dos povos do campo por grandes empresas capitalistas, que controlam também a oferta de insumos, pois junto com a venda de sementes são vendidos os agrotóxicos e adubos químicos industrializados pelas próprias multinacionais.

pelas ações de bancos, cooperativas, agropecuárias, associações de produtores entre outros.

**Fonte:** elaborado com base em MACHADO, 2004; MURG & MAYER, 2009 e 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 11:** Encaminhamentos metodológicos

Na Sala, Laboratório ou Escola	Na Família	Na Comunidade
<p>– Conhecer como se faz e todos os processos envolvidos nas práticas de produção de mudas e sementes. Se a escola dispuser de material orgânico suficiente e local apropriado, o professor pode fazer um experimento de produção de mudas e sementes na escola e relacionar com os conteúdos estudados. Além de realizar abordagem teórica, apresentamos algumas sugestões de atividades e práticas que o professor pode desenvolver para abordar o tema/conteúdo:</p> <p>– Aulas práticas no laboratório da escola utilizando uma planta aquática (<i>Elodea</i>)</p>	<p>– Produção de Mudas e Sementes – os educandos podem fazer experiências e práticas utilizando os materiais disponíveis no agroecossistema da família.</p> <p>– Fazer comparação entre algumas plantas e sementes cultivadas com o adubo produzido e outras sem adubação, anotar e organizar tabelas e gráficos com os resultados obtidos.</p> <p>– Solicitar para os educandos desenhar junto com os pais um croqui da unidade de produção familiar – condição atual e depois a condição desejada.</p>	<p>– Desenvolver aulas de campo numa propriedade ou centros de formação em agroecologia, para conhecer experiências de SAF's (Sistemas agroflorestais) e desenvolver práticas de produção de mudas como a Alporquia – de preferência com a presença e auxílio de um/a técnico/a ou agricultor/a para acompanhar a visita e explicar as práticas;</p> <p>– De acordo com os roteiros das práticas de produção de sementes apresentado neste material, o professor e a turma, ou então envolvendo as demais turmas professores da escola, podem organizar</p>

*sp.*) e uma planta terrestre (*Tradescantia*) para desenvolver experimentos que demonstrem o processo da fotossíntese, respiração e clorofila nas plantas (Roteiros: ANEXO I, ANEXO II);

–Organizar debates em sala de aula sobre alimentação saudável e produção de alimentos e demais temas relacionados à educação ambiental e a agroecologia.

–Estudo dirigido: produzir diversos gêneros linguísticos utilizando-se dos temas estudados.

–Organizar seminários de agroecologia, oficinas de agroecologia para estudantes, professores, pais e comunidade, além de feiras com exposição e troca de mudas e sementes (escola e/ou comunidade);

– Explicar os fundamentos do agronegócio e agricultura camponesa baseada na matriz de produção agroecológica, estabelecendo relações

um processo de RESGATE DE SEMENTES CRIOULAS, e a construção de um BANCO DE SEMENTES CRIOULAS, junto com os pais e a comunidade onde a escola está inserida. Sempre com o auxílio de agricultores e ou técnicos. Em locais onde há universidades próximas pode-se solicitar parceria e auxílio de professores e grupos de estudo para desenvolver estas atividades.

– Os educandos podem realizar pesquisas 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.

–Organizar grupos para assistir filmes relacionados a contaminação dos agrotóxicos ao meio ambiente. (sugestão: O veneno está na mesa I e II).

com a realidade da comunidade e da unidade de produção familiar;

- Exibir os documentários: O Veneno está na mesa I e II. Problematizar e discutir sobre a utilização dos agrotóxicos e as consequências e malefícios que provoca no ambiente e na saúde humana, principalmente nas plantas, sementes, insetos;

- Desenhar a árvore dos problemas (troco: problemas, raízes: causas, folhas: possíveis soluções) da organização da produção na propriedade, ou dos problemas da escola e da comunidade.

**Fonte:** autores, 2015.

## ANEXO 1

### 4- PLANO INTERDISCIPLINAR DE ATIVIDADES – 7º ANO

Tema sugerido: Produção de Mudanças com Alporquia

Disciplinas	Conteúdos
Ciências	PLANTAS: Características gerais das plantas; Células e tecidos das plantas; Nutrição das plantas; Fotossíntese; Classificação das plantas; Plantas com sementes e plantas sem sementes.
Matemática	Unidades de medida, tratamento de informação.
Língua Portuguesa	Leitura, oralidade e escrita, análise linguística (interpretação do texto).

#### Atividades

##### 1. Texto *(leitura)*

#### Produção de mudas em alporquia

##### O que é alporquia?

A alporquia é um método de produção de mudas que consiste em provocar o enraizamento de um galho de uma planta adulta.

##### Quais são as vantagens da alporquia?

A alporquia apresenta a vantagem de possibilitar a produção de mudas de grande porte. No caso de implantação de espécies arbóreas em consórcio com pastagens em sistema silvipastoril, a muda já pode ser plantada no pasto com uma altura que não possibilite que o gado coma suas folhas.

Enquanto na produção de mudas por sementes muitas espécies frutíferas demoram anos para começar a produzir, com o método da alporquia é possível acelerar este processo. Isso ocorre porque a muda é produzida a partir de um galho de uma planta adulta e irá apresentar as características de uma planta adulta e deve começar a produzir logo no primeiro ano.

##### Como fazer uma alporquia?

Primeiramente deve-se escolher um galho para fazer a alporquia (é importante usar um galho que deveria ser podado);

- Fazer um anelamento de aproximadamente 2 cm no galho, ou seja, fazer a retirada da casca como mostra na figura ao lado (quanto maior o diâmetro do galho, maior o tamanho do anelamento);



- Em seguida é necessário envolver o local com um substrato utilizando plástico e barbante. É importante deixar uma abertura na parte superior para permitir as regas, que devem ser feitas uma vez por semana. O substrato usado deve ser leve para facilitar a penetração das raízes;
- Depois de desenvolvidas as raízes a nova muda poderá ser transplantada para o seu local definitivo.



### A alporquia pode ser usada para todas as plantas?

Ainda não conhecemos ao certo como cada espécie se comporta quanto à utilização desta técnica, mas estima-se que 80% das espécies adaptam bem a realização da alporquia.

O tempo para a emissão das raízes varia entre 2 meses a 1 ano de acordo com cada espécie.

**Fonte:** CEAGRO – Centro de Desenvolvimento Sustentável e Capacitação em Agroecologia. **Roteiro de oficina sobre produção de mudas em alporquia.** Laranjeiras do Sul, 2015.

## 2. Trabalhar vocabulário

Pedir para a turma apontar as palavras que não conhecem o significado, escrevendo – as no quadro. Em grupos, os educandos com auxílio de livros e cartilhas de agroecologia deverão encontrar o significado dessas palavras e conceitos e registrar em tarjas. Os educandos deverão apresentar o significado das palavras de forma oral. Em papel bobina organizar um glossário onde serão colocadas as palavras e conceitos encontradas.

## 3. Trabalhar os principais conceitos que envolvem os conteúdos:

- Tecidos de condução
- Xilema
- Floema
- Seiva mineral
- Seiva orgânica
- Nutrição
- Fotossíntese

## 4. Professor/a fazer um grande cartaz com o desenho de uma árvore (raiz, caule e folhas), dividir a turma em 7 grupos e cada grupo fazer a definição de um conceito (**escrita**). Fazer as definições em tarjas coloridas. Cada grupo apresentar o conceito – explicar (**oralidade**) e no cartaz (desenho) identificar onde ocorre e colar a tarja.

5. Fazer uma **aula de campo** para os educandos conhecerem um local onde tenha experiência de SAF (Sistema Agroflorestal) e/ou práticas de alporquia, de preferência com o acompanhamento de um/a agricultor/a ou técnico/a em agroecologia.

6. **Prática concreta I:** Realizar um mutirão de produção de mudas com alporquia, com o acompanhamento de técnico/a em agroecologia ou agricultor/a que saiba fazer esta prática, conforme o roteiro em anexo (anexo 1) de uma experiência real de produção de mudas com a Alporquia.

7. **Vídeos sugeridos:**

Vídeo 1 – Alporquia em frutíferas

<https://www.youtube.com/watch?v=4SI7OUUhmAA>

Vídeo 2 – Da horta à floresta

<https://www.youtube.com/watch?v=C7h-Jbajjn4>

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

<b>Instrumento</b>	<b>Crítérios</b>
1. Os educandos devem produzir um relatório sobre as atividades desenvolvidas com os principais aspectos por eles observados, considerando os elementos indicados do roteiro em anexo (anexo 2); 2. Produção textual; 3. Trabalho em grupo; 4. Apresentação do trabalho.	Apreensão dos conceitos; Participação; O interesse e a busca pelo conhecimento; A qualidade na realização dos trabalhos; Críticidade;

9. **Prática concreta II:** Depois de 40 a 60 dias, ou quando identificar que já cresceram as raízes, realizar novamente um mutirão para o transplante das mudas na escola. Sugestão: para fazer um pomar e embelezamento da escola.

## 10. Referências

CEAGRO - Centro de Desenvolvimento Sustentável e Capacitação em Agroecologia. **Roteiro de oficina sobre produção de mudas em alporquia.** Laranjeiras do Sul, 2015.

----- . **Implantação de árvores em pastagens utilizando a técnica da alporquia.** Laranjeiras do Sul, 2015.

MST. **Plano de Estudos** (versão janeiro de 2013). Curitiba, 2013.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação do Campo.** Curitiba, 2006.

----- . Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Ciências.** Curitiba, 2006.

Vídeo **Alporquia em Frutíferas.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=4SI7OUUhmAA>. Acesso em abril de 2016.

Vídeo **Da horta à floresta.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=C7h-Jbajjn4>. Acesso em abril de 2016.

## **ROTEIRO 1: Implantação de árvores em pastagens utilizando a técnica da alporquia**

*O agricultor Divo Vigolo, morador na comunidade Recanto da Natureza, município de Laranjeiras do Sul-PR, conta sobre sua experiência com implantação de árvores em pastagem utilizando a técnica de alporquia.*

### **A vantagem da árvore nas pastagens**

A vantagem de ter a sombra nos piquetes é que não precisaria ficar mudando as vacas para lá e para cá. Todo dia lá pelo meio dia teria que buscar as vacas, no verão às 10h já teria que tirar as vacas e levar para a sombra. Tem umas vacas Jersey ali que se passasse de 10 ou 11h para buscar, quando ia lá o bicho veio já estava "batendo vazio".

O bicho também fica bem mais a vontade, parece que nada incomoda eles estando na sombra. O bicho fica bem mais tranquilo também.

### **A escolha das espécies arbóreas**

As espécies que nós escolhemos para o sombreamento foram: araticum, pitanga, vacum, um pouco de eucalipto, canela, açoita, guabiroba, uvaia. O motivo de escolhermos árvores de frutas como o araticum e a pitanga e também o vacum é porque já temos um grupo que está trabalhando a criação de abelhas e já estamos pensando a produção de mel daqui para frente. O eucalipto também já ajuda. A ideia não é plantar muito eucalipto, mas plantar mais as árvores que produzem sombra. A guabirobeira também é uma árvore que dá bastante flor, a uvaieira também é muito boa por causa da flor. Temos também uma parte dessas árvores que pelam no inverno, como a açoita, que às vezes não chega a pelar bem, fica um pouco de folha, mas já limpa bastante no inverno e no verão brota de novo. A canela e a guabirobeira já não pelam tanto.

### **Como foram preparadas as mudas**

As mudas foram feitas praticamente todas pelo sistema de alporquia, só ficaram algumas nativas que já tinham, o resto todo foi plantado em sistema de alporquia.

## Como fazer mudas pela técnica de alporquia



**Materiais necessários:** enxada, alicate, faca, arame, fita adesiva, barbante, lona transparente e um pedaço de madeira.



**1º passo:** Descascar um pedaço do galho e amarrar dois arames apertados com o alicate.



**2º passo:** Prender a lona com a fita adesiva e amarrar a parte de baixo com o barbante.



**3º passo:** Encher com terra usando um pedaço de madeira para ajeitar a terra.



**4º passo:** Amarrar com o barbante e amarrar em cima a sobra do barbante.



Quando for possível enxergar as raízes através da lona está na hora de transplantar (por isso é importante que seja lona transparente). Na hora de tirar tem que deixar 80cm abaixo do pacote para dar sustentação devido ao vento. A cova é feita com 60 x 60cm acrescentando esterco.



Nos piquetes eu coloco rama elétrica para isolar a muda até ela pegar. Quando solta o touro ele vai direto se coçar lá, se não tiver bem pegado ele vai lá e dá uma batida e já prejudica.



Depois de plantado o tempo que demora para pegar depende da época, no inverno ele fica parado praticamente, a brotação sai de agosto em diante. O que eu plantei em maio vai sair lá por agosto em diante, mais ou menos 4 meses para aparecer a brotação nova, mas isso varia, é porque agora no inverno está entrando em tempo de dormência.



De todas que eu fiz até agora umas 95% pegaram tudo. Já fiz ao todo umas 150 mudas. Nós começamos a fazer sistema de PRV em 2012. De lá pra cá estamos fazendo alporquia e ainda falta um pouco, lá em cima só faltam 2 piquetes e o resto todo no mínimo 3 árvores por piquete eu já tenho. Tem uma parte que tem quase todos os piquetes com 5 árvores. Eu planto a 2,5 a 3m uma árvore da outra, se uma hora quiser gradear eu passo a grade pelo meio. Os piquetes tem 22m de largura.

**Fonte:** CEAGRO – Centro de Desenvolvimento Sustentável e Capacitação em Agroecologia.  
**Implantação de árvores em pastagens utilizando a técnica da alporquia.** Laranjeiras do Sul, 2015.

**ROTEIRO 2  
RELATÓRIO**

1. **EDUCANDO/A (S):**
2. **LOCAL:**
3. **DATA:**
4. **MATERIAIS UTILIZADOS:**
  
5. **PROCEDIMENTOS:** descrever o passo a passo de como foi realizada a prática
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
6. **RESULTADOS:** registrar as observações feitas durante o desenvolvimento da prática
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
7. **CONCLUSÃO:** registrar o que avaliou da realização da atividade, se foi importante e por que, se atingiu os resultados esperados, os pontos positivos e negativos, argumentar qual a relação da prática da alporquia com os conteúdos estudados.

## ANEXO 2

### ROTEIRO DE AULA PRÁTICA NO LABORATÓRIO:

#### FOTOSSÍNTESE com ELÓDEA

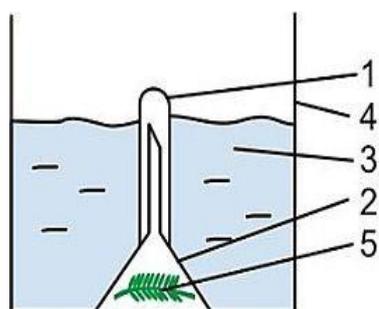
**QUESTÃO PRÉVIA:** A fotossíntese é o processo pelo qual as plantas produzem seu próprio alimento. Como se dá o processo da fotossíntese e quais os fatores que a influenciam?

#### MATERIAL

• 01 béquer plástico de 150mL; 01 funil; 01 tubo de ensaio; *Eloдея sp.*; Solução de Bicarbonato de Sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ); Água; suportes com lâmpadas.

#### MONTAGEM DO EXPERIMENTO

- Colocar um ramo de *Eloдея sp.* dentro do béquer e cobrir com o funil emborcado (de cabeça para baixo), tomando cuidado para não deixar nenhuma folha para fora;
- Preencher o béquer de modo a cobrir também a haste do funil sem formar bolhas, com a solução de bicarbonato ou água;
- Preencher o tubo de ensaio até a boca com a mesma solução ou água que foi colocada no béquer;
- Tampando a boca do tubo de ensaio com o dedo indicador, colocá-lo dentro do béquer e encaixá-lo à haste do funil, tomando o cuidado para não formar bolhas dentro do tubo.
- Colocar o experimento próximo a uma lâmpada.
- Aguardar aproximadamente 20 minutos e observar.



- 1 - Tubo de ensaio
- 2 - Funil
- 3 - Solução de bicarbonato de sódio
- 4 - Becker
- 5 - Elodea sp

Professor/a, ao realizar o experimento é importante seguir os roteiros e procedimentos corretos de utilização do laboratório, a fim de fazer observações com rigor científico. **OBS.:** Preparar lâminas com material vegetal fresco, para observar no microscópio, e a olho nu.



Fonte: arquivo autores, 2016.

**PROFESSOR/A!!! VOCÊ AINDA PODE PEDIR AOS EDUCANDOS QUE APÓS O EXPERIMENTO RESPONDAM AS SEGUINTE QUESTÕES:**

1. Anote e analise os resultados obtidos. Verifique se os resultados obtidos confirmam os esperados logo após montar os experimentos.
2. Qual a conclusão que você chega com este experimento?
3. Os processos de fotossíntese e respiração ocorrem ao mesmo tempo? Como?
4. Qual o produto da fotossíntese? Como você poderia comprovar se estas substâncias foram produzidas?

**Fonte:** Atividade elaborada com base em:

[http://www.cdcc.usp.br/exper/medio/biologia/3metabolismo\\_al.pdf](http://www.cdcc.usp.br/exper/medio/biologia/3metabolismo_al.pdf).

Acesso em: dezembro de 2015.

## ANEXO 3

### ROTEIRO DE AULAS PRÁTICA NO LABORATÓRIO:

#### Anatomia Vegetal com *Tradescantia pallida*



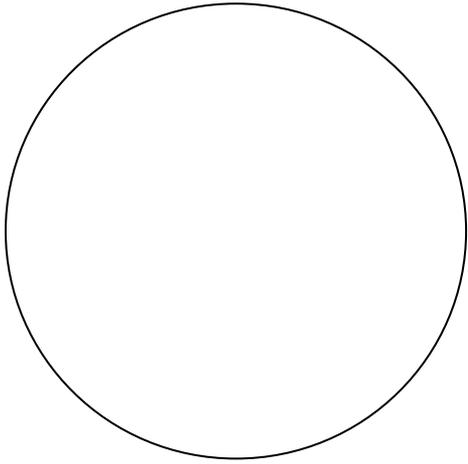
Fonte: autores, 2016.

#### EXPERIMENTO 1 – EPIDERME E ESTÔMATOS

**Material vegetal:** folha de *Tradescantia pallida*.

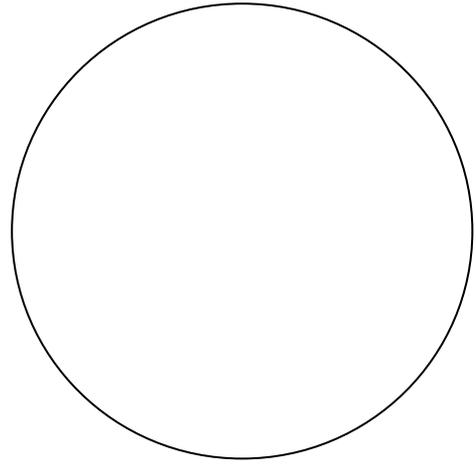
**Procedimentos:**

- I. Faça cortes paradérmicos das faces adaxial e abaxial da espécie selecionada;
- II. Prepare os cortes em lâmina com água e cubra com lamínula;
- III. Observe ao microscópio, identifique as células da epiderme e os estômatos e esquematize:



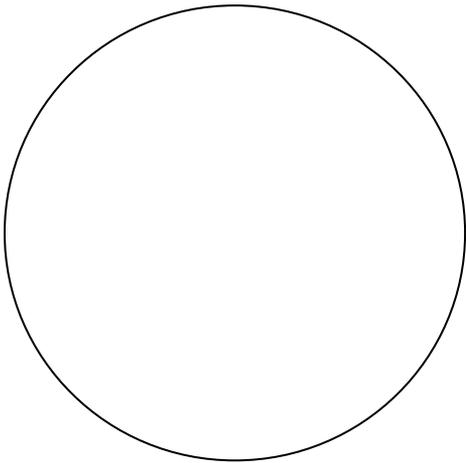
**Material:**

**Aumento:**



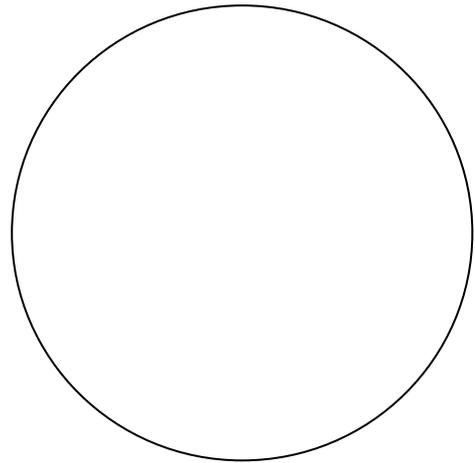
**Material:**

**Aumento:**



**Material:**

**Aumento:**



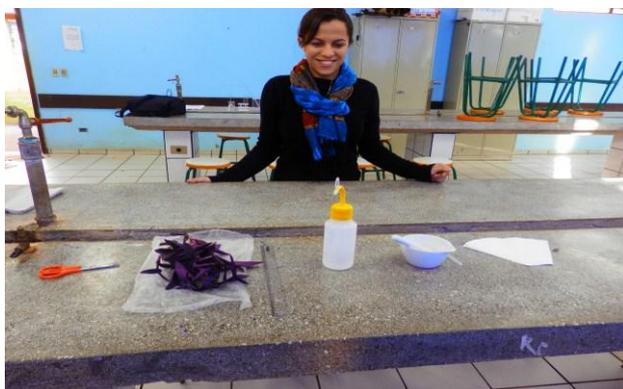
**Material:**

**Aumento:**

## EXPERIMENTO 2 – CROMATOGRAFIA: FOLHA ROXA FAZ FOTOSSÍNTESE?

### *Material necessário:*

- 2 Folhas roxas
- 5ml de etanol
- 1 Pipeta de Pasteur ou conta gotas
- Papel de filtro de 3cmx10cm
- 1 Almofariz com pistilo
- Lápis
- Tesoura
- Régua



Fonte: arquivo autores, 2016.

### **Procedimentos:**

Corte o papel de filtro com aproximadamente 3cm de largura e 10cm de altura. Faça um risco transversal 1 cm de distância da base.



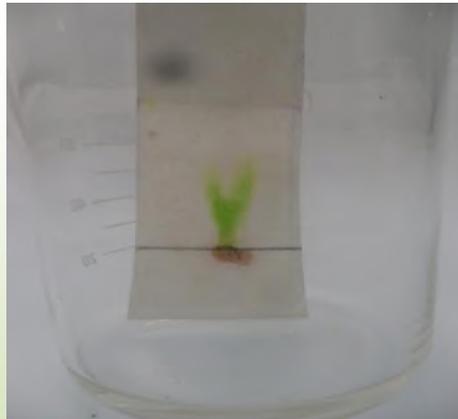
Fonte: arquivo autores, 2016.

Cortar as folhas do vegetal e macerar utilizando o pistilo e o almofariz, conforme a imagem abaixo:

Colete uma gota de extrato líquido e aplique em cima do traço feito no papel. Imediatamente coloque no béquer contendo aproximadamente 5mL de álcool.

### O que acontece?

A cromatografia é uma técnica de separação de misturas. As folhas apresentam uma série de compostos orgânicos de polaridades diferentes. Quando o álcool passa sobre a amostra ele carrega as substâncias de maior afinidade com ele. A cor verde refere-se à clorofila, a cor amarela ao caroteno, cor roxa é da antocianina e cor marrom dos compostos orgânicos apolares. Para o processo da fotossíntese tanto a clorofila quanto o caroteno são importantíssimos e estão presentes em todas as folhas independente da sua cor.



**Fonte:** arquivo autores, 2016.

**Fonte:** Atividade elaborada com base em

<http://www.pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/folhas-roxas-fazem-fotossintese/882>. Acesso em dezembro de 2015.

## 5 – REFERÊNCIAS

ARL, Valdemar; KON, Leonardo Ikari. **É cuidando da terra que a gente conserva o planeta água**: boletim técnico nº 11 – Sementes Crioulas. Passo Fundo – RS: Gráfica Editora Berthier, sem data.

CEAGRO – Centro de Desenvolvimento Sustentável e Capacitação em Agroecologia. **Roteiro de oficina sobre produção de mudas em alporquia**. Laranjeiras do Sul, 2015.

\_\_\_\_\_. **Implantação de árvores em pastagens utilizando a técnica da alporquia**. Laranjeiras do Sul, 2015.

SABERES DA TERRA. **Manejo Agroecológico**: cadernos 04 e 05. Laranjeiras do Sul: Gráfica Mariner, sem data.

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.

MACHADO, Luiz Carlos Pinheiro. **Pastoreio Racional Voisin**: tecnologia agroecológica para o 3º milênio. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2004.

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

MORAIS, Fabio. **Como plantar alface orgânica: produção de mudas**. Disponível em: <http://universidadeorganica.com.br/como-plantar-alface-organica-producao-de-mudas/>. Acesso em 02/12/15.

LOPES, Nilton Fabio Alves, *et al.* **Produzindo sementes agroecológicas em sistemas diversificados de produção**. Cooperativa Grande Sertão: 2008.

STAMATO, Beatriz, *et al.* **A Cartilha Agroecológica**. Instituto Giramundo Mutuando. Botucatu, SP: Editora Criação Ltda, 2005.