

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

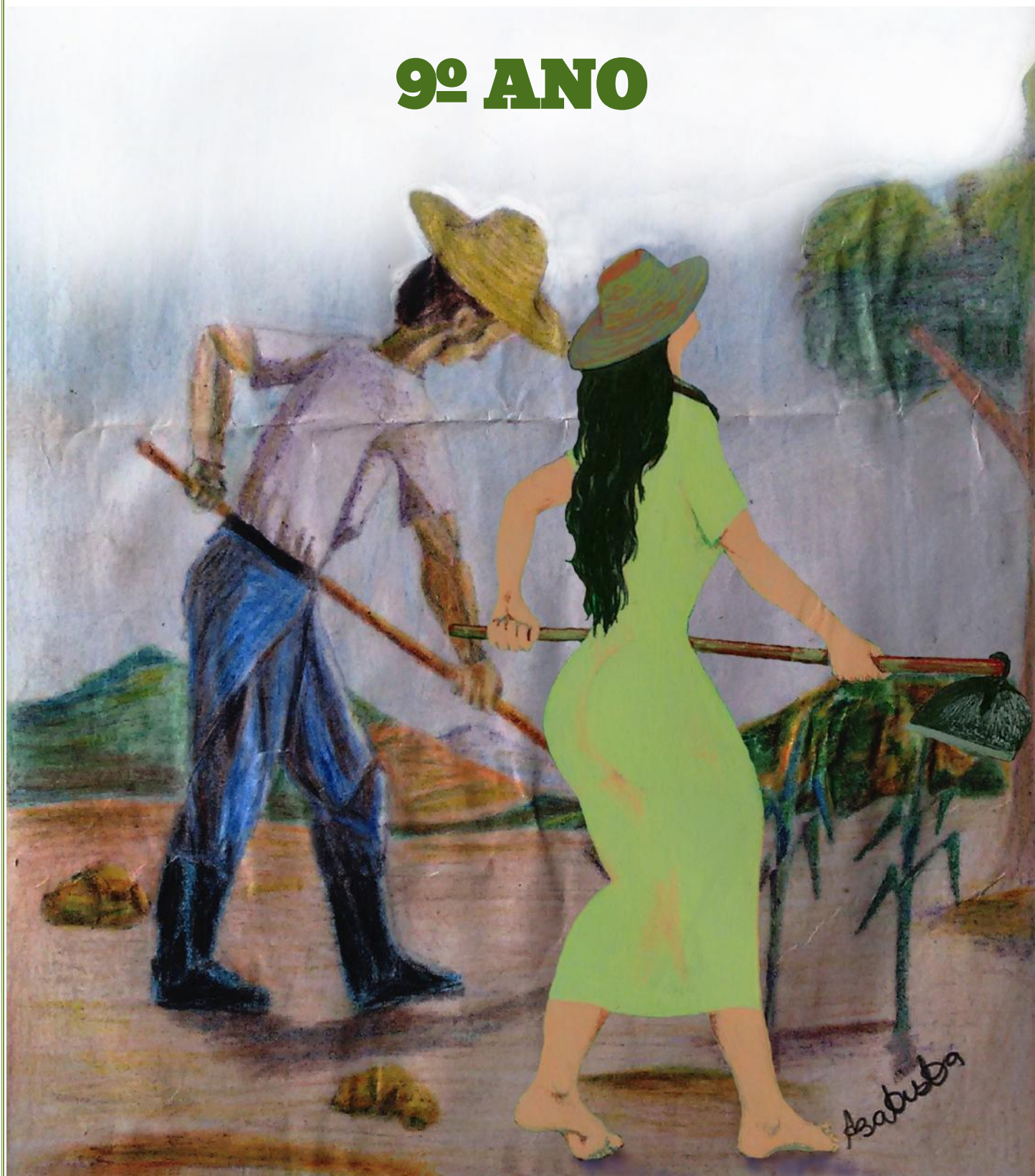
1. Educação do campo. 2. Escola pública do campo. 3. Ciências – ensino. 4. Agroecologia – ensino. I. Título.

CDD 370.19346

UNIDADE V

MATÉRIA E ENERGIA PRÁTICAS: BIOFERTILIZANTES E CALDAS

9º ANO



1. PLANEJAMENTO

Amigo/a Professor e Professora! Nesta unidade apresentamos sugestões de atividades para trabalho docente com os educandos do 9º ano do Ensino Fundamental na disciplina de Ciências. As situações propostas envolvem os conteúdos de Matéria e Energia 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.

Quadro15: Planejamento para 9º Ano

9º Ano			
ENSINO DE CIÊNCIAS: MATÉRIA E ENERGIA			PRÁTICA AGROECOLÓGICA: BIOFERTIZANTES E CALDAS
Conteúdo da Série	Principais conceitos	Objetivos do ensino de Ciências	Objetivos da prática agroecológica
MATÉRIA E ENERGIA <ul style="list-style-type: none"> • Substâncias puras e misturas; • Separação de misturas; • Constituição da matéria; • Ligações e Reações químicas; • Diversidade de substâncias; • Compostos orgânicos; • Ciclos biogeoquímicos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Substância Pura - Mistura - Mistura homogênea e heterogênea - Nano partículas - Decantação - Filtração - Destilação - Átomos - Isótopos - Classificação periódica dos elementos 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender que os materiais na natureza podem ser divididos em dois grupos: substâncias puras e misturas; - Diferenciar substância simples de composta; - Verificar a existência de misturas homogêneas e heterogêneas; - Conhecer diferentes métodos de separação de misturas; - Compreender como localizar 	<ul style="list-style-type: none"> - Entender que o conhecimento científico permite compreender fenômenos cotidianos; - Coletar, registrar e tratar adequadamente os dados experimentais desenvolvendo a capacidade de observação; - Perceber a diversidade de compostos orgânicos existentes ao nosso redor sejam naturais ou artificiais; - Identificar elementos sustentáveis para a prática da agricultura, considerando

	<ul style="list-style-type: none"> - Ligação iônica, covalente e metálica - Transformação das substâncias - Fórmulas químicas - Equação química - Energia química - Reações endotérmicas e exotérmicas - Os combustíveis e a fotossíntese - Ácidos - Bases - Sais - Óxidos - Substâncias orgânicas - Polímeros - Ciclo do carbono - Ciclo do oxigênio - Ciclo do nitrogênio 	<p>um elemento na tabela periódica;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conhecer as características de um composto iônico; - Representar e relacionar as fórmulas eletrônicas, estrutural e molecular; - Perceber a grande diversidade de substâncias na natureza e verificar que elas podem sofrer transformações (reações químicas) que originam novas substâncias; - Reconhecer reagentes e produtos em uma reação química; - Compreender que a quantidade de energia se altera em uma reação química; - Analisar os fenômenos químicos da matéria por meio de atividades experimentais; - Verificar a existência de diferentes classes de substâncias químicas; como ácidos, bases, sais e óxidos; - Compreender o conceito de pH; 	<p>elementos que não agredam o meio ambiente (Práticas agroecológicas (Agroecologia) X Agricultura convencional / Agronegócio);</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aumento da funcionalidade (funcionamento e capacidade de se regular) e fertilidade (organização do sistema de produção) pelo estabelecimento de interações positivas no meio ambiente (Diversidade X Monocultura). - Conhecer as necessidades básicas do solo e plantas quanto a nutrição orgânica, reconhecendo a importância destes para a manutenção da vida (Equilíbrio Ecológico - para melhor compreender ver Teoria da Trofobiose, Unidade III). - Compreender a importância de se estabelecer diálogos e ações na perspectiva da Segurança Alimentar e na perspectiva de garantir a Soberania Alimentar. - Relacionar os óxidos com fenômenos naturais como efeito estufa e chuva ácida e suas respectivas consequências
--	---	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> - Relacionar indicadores com soluções ácidas e básicas; 	<p>para o meio ambiente;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compreender a relação entre a vida, o ambiente e a circulação dos elementos na natureza, em especial o carbono, o oxigênio e o nitrogênio; - Avaliar alguns impactos da diversidade de materiais na sociedade de consumo, considerando os fatores da produção de novos materiais e de resíduos; - Avaliar criticamente, as relações entre ciências e tecnologias, o fenômeno de renovação da matéria com exemplos contextualizados socioculturalmente e na perspectiva da sustentabilidade; - Desenvolver a capacidade de trabalho em equipe e coletivo.
--	--	---	--

Fonte: elaborado com base em SHIMABUKURO, 2010; PARANÁ, 2006 e autores, 2016.

2 – Práticas Agroecológicas: BIOFERTILIZANTES E CALDAS



Amigo/a Professor e Professora, agora que já vimos os objetivos específicos para o Ensino de Ciências e da prática agroecológica relacionada com os conteúdos estruturantes de Matéria e Energia, vamos entender um pouco o que são e a função dos Biofertilizantes e das Caldas estes que contam com a participação de micro-organismos e de matéria orgânica, a seguir um roteiro básico de como fazer cada prática. Lembrando que as práticas podem ser desenvolvidas de acordo com as condições disponíveis e/ou podem ser variadas de acordo com a experiência dos/das professores e professoras sobre as práticas indicadas.

2.1 CALDAS E BIOFERTILIZANTES

As caldas e biofertilizantes também são conhecidos como defensivos alternativos e/ou agentes de biocontrole. Sua procedência é biológica ou natural, possui baixa ou nenhuma toxicidade ao ser humano e a natureza, são eficientes no controle de insetos e microrganismos nocivos e não favoreçam a ocorrência de resistência de fito parasita. Devido a estas características, seu uso proporciona o equilíbrio da natureza (preservação da fauna e dos mananciais de água), o aumento na resistência da planta e a não contaminação dos produtos, do produtor e do consumidor, bem como da natureza. Devido a seu custo reduzido aumenta a autonomia do camponês.

Os **Biofertilizantes** são muito difundidos no Japão e China na produção de diversas culturas, pois são de fácil aplicação e possibilita adequar suas fórmulas de acordo com a necessidade da cultura a ser aplicada. Por ser muito concentrado facilita o transporte e aplicação.



Os **biofertilizantes** líquidos são produtos naturais e resultam da fermentação de materiais orgânicos com água, com ou sem a presença de ar (processos aeróbicos ou anaeróbicos). São conhecidos como adubos vivos (Bio = vida e fertilizante = adubo), ou seja, organismos vivos que ajudam no controle de doenças e com minerais que ajudam a nutrir as plantas. A sua composição pode ser complexa e variável, dependendo do material usado, porém, contendo quase todos os macro e micronutrientes necessários para a nutrição vegetal.

Devido ser resultado de um processo de fermentação, com participação de bactérias, leveduras e bacilos, se utilizado corretamente, possui também efeito fito hormonal, fungicida, bacteriológico, nematicida, acaricida e de repelência contra insetos.

As **caldas** são aplicadas como repelentes fungicidas e bactericidas, de forma preventiva contra algumas doenças em hortaliças, legumes, frutíferas, entre outros. Também são utilizadas no tratamento de algumas frutíferas (macieira, pessegueiro, videira) no inverno, bem como, fornecer alguns micronutrientes para as plantas.

Fonte: elaborado com base em BRASIL, 2005; EMBRAPA, 2005, MEIRELES, 2005 e autores, 2016.

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

*OBS.: Este roteiro de Biofertilizante Supermagro é um resumo e adaptação de: BURG & MAYER (2006): Alternativas Ecológicas para prevenção de pragas e doenças. ***conforme as referências citadas ao final desta unidade.*

2.2 BIOFERTILIZANTE SEPERMAGRO

O **Supermagro** é um adubo líquido foliar, proveniente de uma mistura de micronutrientes fermentados em um meio orgânico que produz também uma parte sólida utilizada como adubo diretamente no solo.

Função: adubação foliar como complemento à adubação do solo atua também como defensivo natural, pois inibi o crescimento de fungos e bactérias causadores de doenças em plantas, aumenta a resistência contra insetos e ácaros. Pode ser utilizado em culturas como maçã, uva, pêssigo, tomate, batata e hortaliças em geral, bem como em grandes culturas como trigo, soja, feijão, cana-de-açúcar, etc.



Fonte: Preparo e Uso de Biofertilizantes Líquidos
- Embrapa

<http://www.cpatsa.embrapa.br>

Material necessário

- 1 tambor de plástico com capacidade de 200 litros;
- 40 kg de esterco fresco de gado não tratado com remédio;
- Leite, água sem cloro, melado ou caldo de cana;
- Ingredientes minerais.

Ingredientes minerais

- 2 Kg de Sulfato de Zinco;
- 300 gramas de Enxofre ventilado (puro);
- 1 Kg Sulfato de Magnésio ou sal amargo
- 500 gramas de Fosfato Bicálcio;
- 100 gramas de Molibdato de Sódio;
- 50 gramas de Sulfato de Cobalto;
- 300 gramas de Sulfato de Ferro;
- 300 gramas de Sulfato de Manganês;
- 300 gramas de Sulfato de Cobre;
- 2 Kg de Cloreto ou Óxido de Cálcio ou 4 Kg de calcário;
- 1 Kg e meio de Boráx ou Ácido Bórico;
- 160 gramas de Cofermol (Cobalto, Ferro e Molibdênio);
- 2 Kg e 400 gramas de Fosfato Natural;
- 1 Kg e 200 gramas de Cinza.

Obs: Para pulverizar em pessegueiros ou em outras plantas no período da floração, formular um supermagro sem colocar Sulfato de Cobre.

Vamos ao passo a passo

1º DIA: num tambor de 200 litros misturar 40 Kg de esterco fresco, 2 litros de leite e 1 litro de melado em 60 litros de água. Misturar bem e deixar fermentar por 3 dias. Depois de cada 3 dias acrescentar os itens conforme indica abaixo.

4º DIA: desmanchar, em um pouco de água morna, o Sulfato de Zinco, 200 gramas de Fosfato Natural e 100 gramas de cinza, depois de fazer uma pasta acrescentar 2 litros de leite e 1 de melado e misturar com os produtos do tambor. Deixar fermentar mais 3 dias.

7º DIA: desmanchar, em um pouco de água morna, o Sulfato de Magnésio ou sal amargo, mais 200 gramas de Fosfato Natural e 100 gramas de cinza. Acrescentar 2 litros de leite 1 litro de melado. Deixar fermentar por mais 3 dias.

10º DIA: desmanchar, em um pouco de água morna, o Fosfato Bicálcio, 100 gramas de cinza e 200 gramas de Fosfato Natural. Acrescentar 2 litros de leite 1 litro de melado. Deixar fermentar por mais 3 dias.

13° DIA: desmanchar, em água morna, o Enxofre, 200 gramas de Fosfato Natural e 100 gramas de cinza. Acrescentar 2 litros de leite 1 litro de melão. Deixar fermentar por mais 3 dias.

16° DIA: desmanchar, em um pouco de água morna, o Cloreto ou Óxido de Cálcio ou calcário, mais 100 gramas de cinza e 200 gramas de Fosfato Natural. Acrescentar 2 litros de leite 1 litro de melão. Deixar fermentar por mais 3 dias.

19° DIA: desmanchar, em água morna, o Boráx ou Ácido Bórico, 200 gramas de Fosfato Natural e 100 gramas de cinza. Acrescentar 2 litros de leite 1 litro de melão. Deixar fermentar por mais 3 dias.

22° DIA: desmanchar, em um pouco de água, o Molibdato de Sódio, 100 gramas de cinza e 200 gramas de Fosfato Natural. Acrescentar 2 litros de leite 1 litro de melão. Deixar fermentar por mais 3 dias.

25° DIA: desmanchar, em um pouco de água, o Sulfato de Cobalto, 100 gramas de cinza e 200 gramas de Fosfato Natural. Acrescentar 2 litros de leite 1 litro de melão. Deixar fermentar por mais 3 dias.

28° DIA: desmanchar, em um pouco de água, o Sulfato de Ferro, 100 gramas de cinza e 200 gramas de Fosfato Natural. Acrescentar 2 litros de leite 1 litro de melão. Deixar fermentar por mais 3 dias.

31° DIA: desmanchar, em um pouco de água, o Sulfato de Manganês, 100 gramas de cinza e 200 gramas de Fosfato Natural. Acrescentar 2 litros de leite 1 litro de melão. Deixar fermentar por mais 3 dias.

34° DIA: desmanchar, em um pouco de água, o Sulfato de Cobre, 100 gramas de cinza e 200 gramas de Fosfato Natural. Acrescentar 2 litros de leite 1 litro de melão. Deixar fermentar por mais 3 dias.

37° DIA: desmanchar, em um pouco de água, o Cofermol, 100 gramas de cinza e 200 gramas de Fosfato Natural. Acrescentar 2 litros de leite 1 litro de melão. Completar o restante do tambor com água, deixando descansar ou fermentar durante um mês. Quando constatar que finalizou a fermentação, o produto estará pronto para o uso. Filtrá-lo, usando tela fina de nylon. Para guardá-lo, pode-se usar garrafas plásticas e armazená-los à sombra. Sabe-se de agricultores que armazenam o produto por 1 ano sem haver perda da validade. Quando o produto der sinal de ausência de fermentação

O tempo necessário até o produto ficar pronto, varia de acordo com a estação, sendo no verão (calor), mais rápido e no inverno (frio), mais demorado. Quando o produto está pronto, este deve ter um cheiro bom, do contrário não ocorreu à fermentação correta, devido à possível falta de melão ou de leite.



ATENÇÃO

Este adubo não deve ser feito em vasilha de ferro, lata ou madeira, recomenda-se o uso de vasilha plástica limpa ou caixa de água de cimento amianto. Cobrir o recipiente evitando a entrada de água da chuva ou sujeira, porém, sem fechar completamente permitindo a saída dos gases. A água utilizada deve ser limpa (não deve ser usada água tratada) e o esterco deve ser de animais que não tenham recebido tratamentos com remédios. Manter o tambor na sombra, pois o calor excessivo do sol pode destruir parte dos nutrientes e as bactérias fermentadoras. Deve-se mexer o produto, pelo menos de dois em dois dias, desde o início (1º dia), até o final da fermentação.

Fonte: BURG E MAYER, 2006 e autores, 2016.

(borbulhamento), é indicado colocar um pouco de esterco fresco para estimular a fermentação. O rendimento da receita está em torno de 90 litros de produto

Modo de usar

A dosagem recomendada sempre é em torno de 2 a 6 %, dependendo da cultura e sua fase de desenvolvimento. Veja no quadro a seguir alguns exemplos:

QUADRO 16: Dosagem recomendada de aplicação de supermagro

PRODUTO	CONCENTRAÇÃO	QUANTAS VEZES	QUANDO
Beterraba	4 %*	2 a 4	Durante o ciclo
Tomate	3%	6 a 8	Durante o ciclo
Moranginho	3 %	8 a 10	Durante o ciclo
Feijão	3 %	3 a 4	Crescimento (20 a 30 dias após plantio), antes do florescimento, na formação das vagens
Uva e Maracujá	3 a 4 %	4 a 8	Durante a fase vegetativa e frutificação

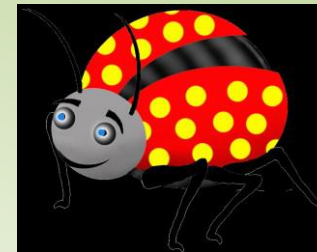
Soja	3 %	3 a 4	1 ou 2 no crescimento (20 a 30 dias após plantio) 1 antes do florescimento 1 na formação das vagens
Cana-de-açúcar	4 a 6 %	a cada 60 dias	Desde a presença das 1 ^{as} folhas até próximo a maturação
Milho	6 %	2	1 aos 35 dias após o plantio 1 aos 55 dias após o plantio
Trigo	6 %	3 a 4	Da formação da folha bandeira, até o início do florescimento
Couve-flor e Repolho	2,5 %	4 a 8	Desde a sementeira até 10 dias antes da colheita
Sementeiras	1 a 3 %	2 vezes por semana, regar ou pulverizar	Inicia com 1 % aumentando gradativamente até 3 %. Obs.: tomar cuidado com cucurbitáceas (melancia, pepino)
Café	3 a 4 %	4 vezes ao ano	Durante o ciclo
Tratamento de Sementes	6 a 10 %	Antes do plantio	Umedecer as sementes com a solução ou proceder a imersão na solução, com as sementes num pano

* 4% = 4 litros de produto para 100 litros de água ou 800 ml do produto para 20 litros de água

Fonte: BURG E MAYER, 2006.

LEMBRE-SE: A quantidade de supermagro na água de pulverização pode ser aumentada até 6%, quando a planta estiver grande e aparecer problemas de pragas ou doenças, aonde terá efeito fungicida ou repelente.

IMPORTANTE



É preferível que se use concentrações menores de supermagro, em várias aplicações, que o efeito será mais satisfatório do que fazer poucas aplicações em doses maiores. Tomar cuidado de não aplicar durante a floração, pois o Cobre prejudica as flores. Controlar seu uso em melancia, melão ou pepino, pois estas plantas são muito sensíveis. Neste caso usar concentrações menores (2%), em maior número de aplicações, evitando o uso quando estas plantas são muito pequenas.

O biofertilizante (Supermagro) pode ser modificado de acordo com a planta a ser pulverizada e as condições do solo, pois existem diversos tipos de formulações e formas de fazer o adubo. Porém, é importante destacar que o uso de uma única técnica isolada pode não trazer o resultado desejado, faz-se necessário trabalhar um conjunto de técnicas de cultivo e manejo, iniciando pelo solo, até reequilibrar o sistema produtivo (Para melhor compreender, sugestão ler os capítulos II e IV).

Fonte: BURG E MAYER, 2006 e autores, 2016.



Fonte: <http://estagiositiadosherdeiros.Logspot.com.br/2011/09/uso-de-fertilizantes-naturais-na.html>.

Último acesso: 01/06/16

ATENÇÃO: Existe outro modo de preparar o Supermagro de forma mais prática. Da seguinte forma: colocar todos os ingredientes em pó sobre uma lona e misturá-los muito bem. Então, separar em 12 partes iguais, colocar em saquinhos e fechá-los. Estes saquinhos serão usados, misturando um a cada 3 dias, conforme roteiro acima. A diferença é que no exemplo acima se coloca um produto a cada 3 dias e neste caso se coloca 1 mistura a cada 3 dias. O melão e o leite devem ser colocados da mesma forma que o exemplo acima.

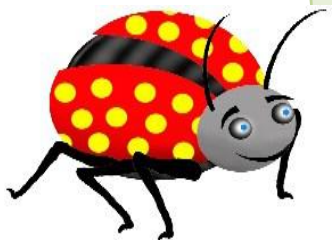
Fonte: BURG E MAYER, 2006 e autores, 2016.

OBS.: Este roteiro de Calda Sulfocálcica é um resumo e adaptação de: ARL, Valdemar (2015): Sobre a Biodiversidade, Mimeo.

****conforme as referências citadas ao final desta unidade.*

2.3 CALDA SULFOCÁLCICA

Calda Sulfocálcica – Seu uso é centenário na Europa, principalmente na cultura de cebola e do trigo.



A **Calda Sulfocálcica** é o resultado de uma reação corretamente balanceada entre o cálcio e o enxofre dissolvidos em água e submetidos à fervura, formando uma mistura de polissulfetos de cálcio.

Função: Além do seu efeito fungicida, exerce ação sobre ácaros, lagartas, cochonilhas e outros insetos sugadores.



Fonte:

<https://i.ytimg.com/vi/ffPZqCupqtQ/hqdefault.jpg>

Último acesso: 01/06/16

Possui também ação repelente sobre “brocas” que atacam tecidos lenhosos.

Material necessário:

- 10 kg de enxofre
- kg de cal virgem
- 50 L de água
- Um tonel de ferro de 100 L.

A calda pronta deve ser estocada em recipiente de plástico opaco ou vidro escuro e armazenada em local escuro e fresco, por um período relativamente curto, sendo ideal sua utilização até, no máximo, 60 dias após a preparação.

Vamos ao passo a passo

Colocar aos poucos 50 litros de água no cal virgem e levar para ferver e no início da fervura colocar o enxofre, misturar e durante uma hora, mexer e manter a fervura, a calda ficará grossa e com coloração pardo avermelhada. Acrescente água quente para manter os 50 l de solução. A calda considerada boa possui uma densidade de 28 a 32 Gb (graus de baumé) medida com um densímetro ou aerômetro.

Deixar em repouso (Processo de Decantação) por 24 horas e posteriormente, retirar o sobrenadante (calda pura) com auxílio de uma mangueira (Sifonação) coando na sequência com o auxílio de um pano ou peneira fina para evitar entupimento dos pulverizadores. A borra depositada no fundo do recipiente poderá ser empregada para caiação de troncos de arbóreas e controle de formigas saúvas e cupins, na proporção de 1:4 (uma parte da borra misturada com quatro partes de água).

Para tratamento de inverno em plantas dormentes, pode-se usar uma dosagem de aproximadamente 8% = 800ml de calda para 10 l de água. Para aplicação nas plantas em desenvolvimento, usa-se de 0,5 a 1%. Tem bom efeito preventivo para grande parte das doenças causadas por fungos e bactérias. Tem boa ação sobre alguns fungos como a ferrugem do alho e da cebola. Controla líquens e protege a planta no inverno. Tem ação repelente para muitos insetos e controla outros, principalmente cochonilhas e ácaros.

Recomendações de uso:

Hortaliças – pulverizações foliares quinzenais a 0,8% (8 ml /litro).

Culturas perenes – após manifestações de sintomas, realizar pulverizações foliares quinzenais a 1% (10 ml /litro). E no tratamento de inverno de plantas de clima temperado (caqui, uva, pêsego, entre outras), a 2%.

O uso rotineiro da calda sulfocálcica requer certos cuidados que são a seguir listados:

1 – A qualidade e a pureza dos componentes da calda determinam sua eficácia, sendo que a cal não deve ter menos que 95% de CaO; e o enxofre recomendado deve ser ventilado e não de uso na alimentação de bovinos.

2 – A calda é alcalina e altamente corrosiva. Danifica recipientes de metal, roupas e a pele. Após manuseá-la, é necessário lavar bem os recipientes e as mãos com uma solução a 10% (100ml/l) de suco de limão ou de vinagre em água;

3 – A calda sulfocálcica pode ser fito tóxica para as **curcubitáceas** e a outras plantas,

principalmente quando a temperatura ambiente estiver elevada, sendo conveniente testá-la antes de emprego em maior escala e sempre preferir efetuar os tratamentos à tardinha;

4 – Utilizar equipamento de proteção individual nas pulverizações;

5 – Não descartar os excedentes em nascentes, cursos d'água, açudes ou poços;

6 – Após aplicação de caldas a base de cobre (Bordalesa e Viçosa), respeitar o intervalo mínimo de 20 dias para tratamento com a sulfocálcica.

Fonte: elaborado com base em Arl, 2015 e autores, 2016.

As principais culturas Cucurbitáceas – melancias, pepinos, melões e abóboras – representam 20% da produção total de produtos olerícolas no Mundo, assumindo uma proporção do total semelhante à das principais Solanáceas (excluído a batata). A melancia é a principal cultura Cucurbitácea a nível mundial com cerca de 40% da produção total de Cucurbitáceas, seguida do pepino com 27%. Melões e abóboras representam 20 e 12% da produção mundial de membros da família, respectivamente. As Cucurbitáceas representam cerca de 1/5 das importações nacionais de hortícolas frescos (batata excluída), destacando-se entre elas o melão. **Fonte:** ALMEIDA,2002

OBS.: Este roteiro de Calda Bordalesa é um resumo e adaptação de: ARL, Valdemar (2015): Sobre a Biodiversidade, Mimeo.

****conforme as referências citadas ao final desta unidade.*

2.4 CALDA BORDALESA

A **Calda Bordalesa** é uma suspensão coloidal, de cor azul celeste, obtida pela mistura de uma solução de sulfato de cobre com uma suspensão de cal virgem ou hidratada. Acredita-se que foi usada pela primeira vez na Europa no ano de 1800 para controle de doenças de origens fúngicas.

Material necessário:

- 300 g de sulfato de cobre em pedra moída ou socada
- 300 g de cal virgem
- 100 litros de água

Vamos ao passo a passo:

O sulfato de cobre deve ser colocado em um saco de pano poroso, deixado imerso em 50 litros de água por 24 horas, para que ocorra total dissolução dos cristais.

Em outro vasilhame procede-se a queima ou extinção da cal em pequeno volume d'água; à medida que a cal reagir, vai-se acrescentando mais água até completar 50 litros.

Em um terceiro recipiente de cimento-amianto ou plástico, devem ser misturados vigorosamente os dois componentes ou

Para ver se a calda não ficou ácida e não se tem a disposição peagâmetro ou papel de tornassol pode-se fazer um teste, mergulhando uma faca de aço comum bem limpa, por 3 minutos, na calda. Se a lâmina da faca sujar, isto é, adquirir uma coloração marrom ao ser retirada da calda, indica que esta está ácida, devendo-se adicionar mais cal na mistura; se não sujar, a calda está pronta para o uso.

Fonte: elaborado com base em Arl, 2015 e autores, 2016.

acrescentar-se o leite de cal à solução de sulfato de cobre, aos poucos, agitando fortemente com uma peça de madeira.

Após o preparo, deve-se medir o pH da calda, através de peagâmetro ou papel de tornassol. A reação ácida é indesejável, porque provoca fito toxicidade decorrente do sulfato de cobre livre, formando-se rapidamente um precipitado que prejudica a aplicação. Assim a reação deve ser neutra ou, de preferência, levemente alcalina. Caso seja necessário elevar o pH, deve-se adicionar mais leite de cal à calda.

O uso rotineiro da calda bordalesa deve obedecer a certos requisitos, a seguir relacionados:

1 - O sulfato de cobre deve possuir, no mínimo, 98% de pureza e a cal não deve conter menos que 95% de CaO;

2 - A calda deve ser empregada logo após o seu preparo ou no máximo dentro de 24 horas; quando estocada pronta, perde eficácia com rapidez;

3 - Aplicar a calda somente com tempo claro e seco;

4 - Os recipientes de plástico, madeira ou alvenaria são os mais indicados, porque não são atacados pelo cobre e pela cal;

5 - Utilizar equipamento de proteção individual quando da realização das pulverizações;

6 - Não descartar excedentes em nascentes, cursos d'água, açudes ou poços;

7 - Obedecer a intervalos de 15 a 25 dias entre aplicações de calda sulfocálcica e de calda bordalesa.

Fonte: elaborado com base em Arl, 2015 e autores, 2016.

Relação pH, efetividade e adesividade da calda bordalesa.

	Efetividade	Adesividade
pH 6,5	Alta	Baixa
pH 7,0	Média	Média
pH > 10	Baixa	Alta

Fonte: MEIRELES, 2005. p .45.

Em casos de uso de caldas com pH baixo devido a melhor efetividade há a necessidade de utilizar um adesivo espalhante como figo da índia ou farinha de trigo.

É necessário coar antes das pulverizações. Nesta fase a calda já está pronta para uso, não havendo necessidade de diluição.



Fonte: <http://microsal.com.br/site/calda-bordaleza/> Último acesso: 01/06/16

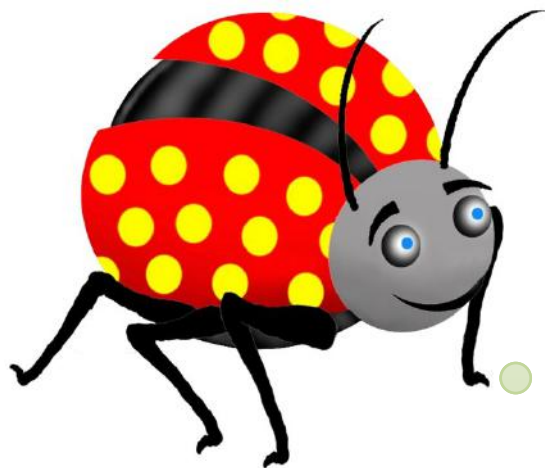
IMPORTANTE

A maioria dos insetos tem repelência em relação a qualquer produto que contenha ingredientes de origem animal (como leite, biofertilizantes etc).

É importante lembrar que plantas saudáveis – nutridas de forma equilibrada, não são alimento bom para insetos, e por isso não serão atacadas.

Uma maior diversidade de plantas na área ajuda a ampliar a diversidade de todas as outras espécies, incluindo os inimigos naturais dos insetos que atacam as plantas.

Fonte: elaborado com base em Arl, 2015 e autores, 2015.



Amigo/a Professor e Professora, aqui estão presentes apenas algumas práticas de defensivos alternativos e naturais. É importante que você pesquise mais algumas sugestões e informações em livros, cartilhas, internet e dialogue com um técnico em agroecologia para saber mais.

2.5 SITUAÇÃO, CAUSA E CONSEQUÊNCIA

Amigo/a professor/a, agora que já aprendemos como fazer um canteiro fertilizado com adubo orgânico produzido a partir da compostagem, 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 17: Situações, causa e consequências

SITUAÇÃO VIVIDA NA REALIDADE DO CAMPO		
EXEMPLO DE PROBLEMAS	TRATAMENTO DO PROBLEMA PELA FORMA CONVENCIONAL	TRATAMENTO DO PROBLEMA PELA PRÁTICA AGROECOLÓGICA
Situação: Baixa produtividade. Pouca produção e/ou reposição de biomassa; Causa: Ausência de nutrientes no solo. Consequência: Plantas fracas, com baixa produtividade e suscetíveis ao ataque de	-Adubação química - adubos obtidos a partir da extração mineral ou refino de petróleo; -Aplicação de nitrogênio e outros adubos químicos solúveis, cama de	A aplicação de caldas e biofertilizantes, associados a outras práticas de manejos, tais como adubação verde, consórcio de culturas, permitem a reestruturação do solo reciclando os nutrientes, protegendo e

<p>artrópodes e micro-organismos nocivos.</p>	<p>aviário ou outro material orgânico muito rico em nitrogênio; -Aplicação excessiva de calcário.</p>	<p>umentando a biodiversidade deste solo. Como resultado destas ações tem-se o equilíbrio da natureza (preservação da fauna e dos mananciais de água), o aumento na resistência das plantas. Estas caldas são adubos e organismos vivos que ajudam no controle de doenças, fornecem minerais para nutrir as plantas e de repelência contra insetos (Ver Anexo 1 - Quantidade de elementos químicos (nutrientes) que compõem as plantas). A presença em excesso de nitrogênio diminui a proporção entre o carbono e nitrogênio (relação C/N), proporcionando o desgaste da reserva orgânica do solo. Calcário em altas quantidades cria-se um problema muito maior e bem mais difícil de resolver do que os efeitos negativos de acidez, porque: Perde-se quase todos os nutrientes (o solo não os segura mais) com a infiltração da água; Desenvolvem-se muitos fungos que atacam até mesmo as raízes vivas das nossas culturas, matando a planta.</p>
<p>Situação: Desequilíbrio no ciclo dos</p>	<p>Uso excessivo de ureia e outros adubos</p>	<p>Adubação verde e manejo de plantio direto,</p>

<p>nutrientes.</p> <p>Causa: Ausência de materiais para decomposição</p> <p>Consequência: Perca de nitrogênio em excesso desequilibra a planta e proporciona o ataque de insetos e doenças.</p>	<p>sintéticos do grupo NPK, de acordo com a exigência de cada cultura.</p>	<p>garantindo a reciclagem de nutrientes (Ver Anexo 2 – Efeitos da matéria orgânica sobre as propriedades de solo). Aumento de matéria orgânica garantindo o maior equilíbrio no ciclo de nutrientes. Aumenta a segurança e estabilidade dos sistemas de produção, e potencializa sua continuidade (resiliência). Para auxiliar neste processo de recuperação do solo é recomendado a aplicação de caldas e biofertilizantes.</p>
<p>Situação: manejo inadequado no preparo do solo e/ou da fertilidade (solo descoberto, fogo, excesso de revolvimento, falta de biomassa etc).</p> <p>Causa: problemas de estrutura, desequilíbrio de nutrientes, aquecimento do solo, etc.</p> <p>Consequência: Presença dominante de plantas espontâneas tidas como “inços”.</p>	<p>–Herbicidas pré–emergentes, herbicidas pós–emergentes, herbicidas para folhas largas, herbicidas para folhas estreitas, etc;</p> <p>OBS:Quadros 1.2 e 1.3, encontrados no Dossiê Abrasco apresentam a classificação, grupo químico e sintomas/efeitos agudos e crônicos dos agrotóxicos e dos seus ingredientes ativos destes em nosso corpo –Ver Anexo 4.</p>	<p>Analisar as ervas presentes quanto ao tipo de problema que estão indicando – plantas indicadoras (Ver Anexo 3 – Plantas indicadoras de acordo com a ausência de determinado elemento). Buscar a superação do problema. Controlar ou atraparlar momentaneamente as ervas, caso a superação do causador leve mais tempo. Este raciocínio é possível também para as doenças, pragas etc. Além destas sugestões, a aplicação de inseticidas naturais, caldas e biofertilizantes.</p> <p>Dica de leitura: Dossiê Abrasco – um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde, 2015, Expressão Popular.</p>

Fonte: elaborada com base em ARL, 2015 e Autores 2016.

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 17: Encaminhamentos Metodológicos

Encaminhamentos metodológicos		
Na Sala, Laboratório ou Escola	Na Família	Na Comunidade
<ul style="list-style-type: none">• Abordagem de todos os elementos possíveis de relação entre o conteúdo e as práticas;• Organizar debates (seminário) em sala de aula sobre alimentação saudável e produção de alimentos, abordar os temas: Agroecologia; Agronegócio; Agrotóxicos; Transgênicos; Biotecnologia; Monocultura; Diversificação; Segurança Alimentar; Soberania Alimentar; etc (sugestão: ler	<ul style="list-style-type: none">• Organizar dia de campo na casa de um educando para realização de prática – calda ou bifertilizante, solicitar o auxílio de técnico – posterior acompanhamento dos educandos anotando os principais pontos observados, para elaboração de relatório.	<ul style="list-style-type: none">• Seminário para apresentação dos dados observados e sugestão de prática;• Exibir os documentários: O Veneno está na mesa I e II, problematizando e discutindo sobre a utilização dos agrotóxicos suas consequências e malefícios ao meio ambiente e a saúde humana;• Organizar dia de campo na comunidade realizando uma ou mais práticas – calda

<p>verbetes Dicionário da Educação do Campo);</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicar os fundamentos do agronegócio e agricultura camponesa baseada na matriz de produção agroecológica, estabelecendo relações com a realidade da comunidade e da unidade de produção familiar; • Exibir os documentários: O Veneno está na mesa I e II, problematizando e discutindo sobre a utilização dos agrotóxicos suas consequências e malefícios ao meio ambiente e a saúde humana. 		<p>ou bifertilizante - com o auxílio de técnico e se possível apresentar dados e elementos das atividades anteriores (sala de aula, laboratório, escola e família).</p>
--	--	---

Fonte: Autores, 2016.

ANEXOS

Amigo/a Professor e Professora, agora que já vimos alguns objetivos específicos para o Ensino de Ciências e da prática agroecológica relacionada com os conteúdos estruturantes de Matéria e Energia, vamos nos desafiar a aplicar nossos conhecimentos em um planejamento interdisciplinar dialogando com o/a professor/a das disciplinas de História e Língua Portuguesa possibilitando um aprofundamento na compreensão dos conhecimentos científicos aos educandos.

4 – PLANO INTERDISCIPLINAR DE ATIVIDADES – 9º ANO

Disciplinas	Conteúdos
Ciências	<ul style="list-style-type: none">- Substância Pura;- Mistura;- Mistura homogênea e heterogênea;- Classificação periódica dos elementos;- Transformação das substâncias.
Língua Portuguesa	Leitura, Escrita, Oralidade e Gênero Discursivo (receita).
História	Revolução Verde.

11. Texto

*OBS.: Texto e roteiro do Biofertilizante Supermagro é um resumo e adaptação de ARL: Um pouco mais sobre a fertilidade do solo (2015) e BURG e MAYER (2006): Alternativas Ecológicas para prevenção de pragas e doenças. ***conforme as referências citadas ao final deste anexo.*

Agricultura Ecológica X Agronegócio

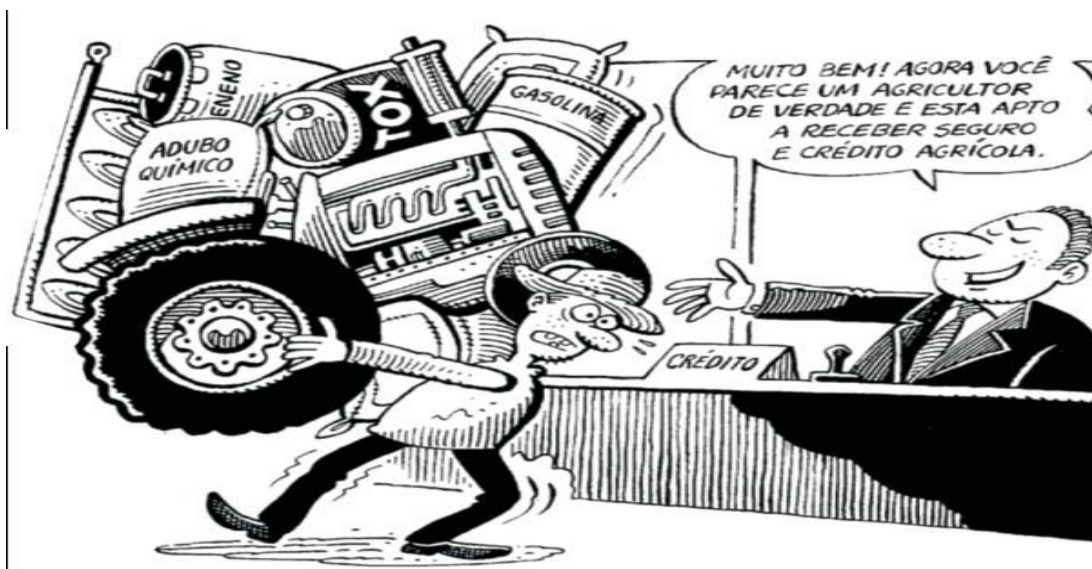
O avanço do capitalismo exercido através da “revolução verde” submeteu o campo ao desenvolvimento urbano industrial inicialmente liberando mão de obra e depois comprando insumos e fornecendo matéria prima para as

agroindústrias através da integração direta ou indireta.

Como base tecnológica desenvolveu-se uma proposta agroquímica para dar suporte à **monocultura** ou **mono criação** para a **produção máxima possível** (produtivismo), através da **mecanização pesada** levando a uma crescente **dependência de insumos** externos.

A proposta de **agroindustrialização** e **distribuição** foram colocadas nas mãos de **grandes empresas** (corporações), em sua maioria, hoje, **multinacionais**. Esse modelo foi implantado com decisivo apoio estatal, em parceria com as empresas produtoras de agrotóxicos, adubos, sementes e máquinas, envolvendo ampla presença da assistência técnica e extensão rural, formação de agrônomos e técnicos; centros regionais de pesquisa, crédito subsidiado e vinculado à compra de insumos ou máquinas, educação rural e propaganda.

À medida que o modelo foi sendo aplicado, causou **desequilíbrios econômicos, sociais e ambientais**, que afetou a capacidade do sistema de se regular e diminuiu sua fertilidade, levando à crescente necessidade de agrotóxicos e adubos sintéticos. Perdeu-se também o domínio das sementes, e devido aos **altos custos** gerados pelos adubos, sementes, agrotóxicos e máquinas, a **renda** resultante da produção foi **diminuindo** e precisa ser compensada pela **ampliação da quantidade produzida**, a ponto de **não caber mais numa unidade de produção da agricultura familiar**. O desenvolvimento da tecnologia de mecanização é para áreas cada vez maiores.



Ao passo que a **agroecologia** propicia **condições** fundamentais para a **sustentabilidade** futura junto às **unidades de produção e vida familiares**, tais

como:

- Aumentar a funcionalidade (funcionamento e capacidade de se regular) e fertilidade do sistema;
- Aumentar a resistência às adversidades;
- Aumentar a independência e diminuir custos;
- Aumentar a segurança e estabilidade dos sistemas de produção e potencializar sua continuidade (resiliência);
- Aumentar sua autonomia, energética, econômica e política.

É necessário recompor os sistemas de produção na agricultura familiar/camponesa, levando em consideração: – a **produção para o autoconsumo**; – a **diversificação da produção**; – a **transição agroecológica** dos sistemas de produção.

A transição agroecológica é uma necessidade urgente para melhorar a qualidade de vida das pessoas e para a recuperação e conservação ambiental. Esta transição significa repensar o modelo de desenvolvimento para o campo.

Na produção significa sair do modelo agroquímico degradante do meio ambiente e dependente de grandes quantidades de insumos externos para construir uma proposta sustentável e reconstruir um sistema de produção adequado para a agricultura familiar/camponesa.

Conhecendo um pouco o solo

Na natureza tudo se encaixa nos ciclos de vida. Um galho, uma folha, um animal, qualquer outro ser ou resíduo, quando morre ou aparentemente sobra, vai servir de alimento para outros seres dentro do sistema. Nada se perde, tudo se transforma. São principalmente os microrganismos que fazem este trabalho de reinserção do material orgânico morto dentro dos sistemas vivos, satisfazendo nesse processo as suas próprias necessidades para sobrevivência e reprodução. O que seria a sobra destes, é novamente matéria prima para as plantas. Como são seres vivos que fazem este trabalho, é muito importante observar as condições que os mesmos precisam para sobreviver.

A fertilidade do sistema, e até mesmo do solo, não se limita ao solo. Mesmo a disponibilidade de nutrientes depende de uma série de outros fatores, que sustentam o ciclo dos minerais. Alguns nutrientes/minerais podem ser produzidos no local através das plantas (que retiram do ar e fixam

no solo), sendo principalmente nitrogênio e o carbono. As rochas também continuam seu intemperismo liberando lentamente diversos materiais.

Inicialmente, é necessário considerar que a disponibilidade e a manutenção dos nutrientes num sistema dependem de diversos fatores conjuntamente, sendo:

Biológicos:

- Biodiversidade funcional, flora, fauna (Microbiologia);
- Fotossíntese e biomassa.

Físicos:

- Estrutura do solo;
- Disponibilidade hídrica;
- Temperatura, energia.

Químicos:

- Presença de macro e micronutrientes;
- Capacidade de troca de cátions (CTC);
- pH (acidez).

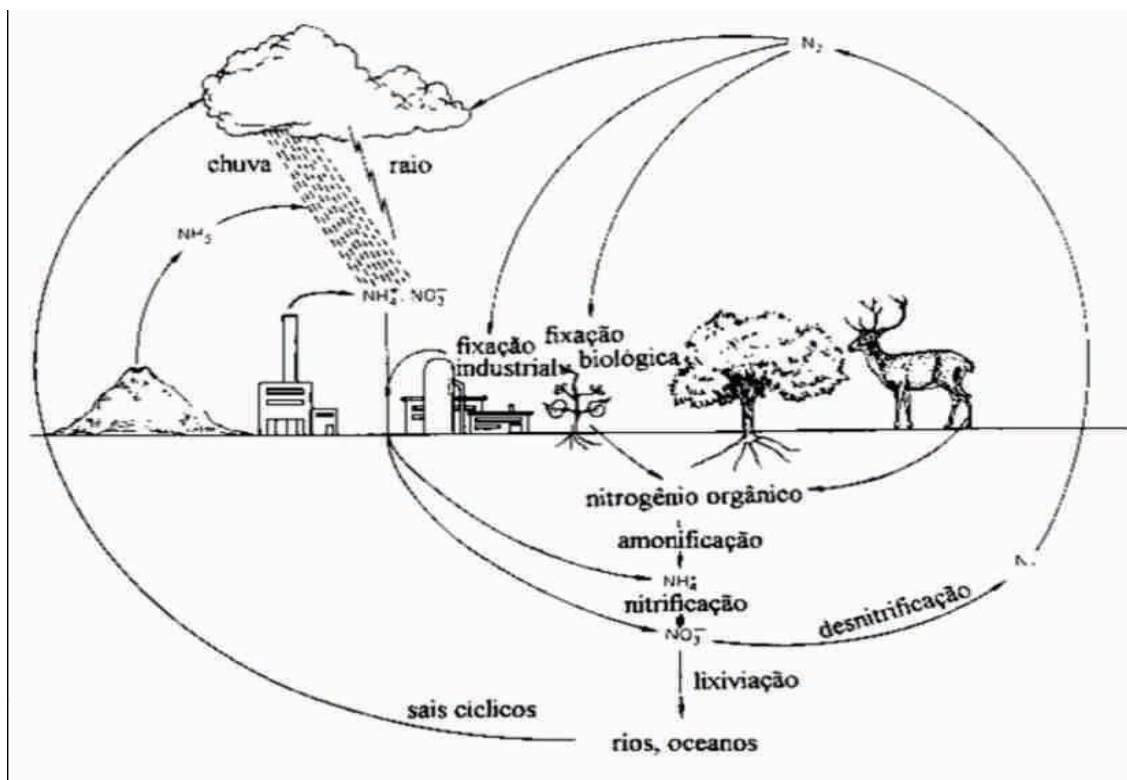
A decomposição de qualquer material depende das condições ambientais e especialmente na proporção na relação carbono/nitrogênio. Uma proporção (relação C/N) ideal para a maioria dos microrganismos está entre 10 a 20/1. Acima de 30/1 o processo de decomposição fica lento e há ionização de nitrogênio (falta nitrogênio, os microrganismos absorvem todo o nitrogênio daquele ambiente, prendendo-o dentro deles, faltando para as plantas. Abaixo de 10/1 o processo de decomposição será muito rápido e facilmente haverá perda de nitrogênio).

Portanto, para aumentar a fertilidade, é necessário otimizar os diversos fatores. Mas em solos muito degradados e principalmente, diante de culturas mais exigentes, pode ser necessária alguma complementação mineral.

Sobre os nutrientes presentes na terra

Nitrogênio (N): possui efeito direto no aceleração do crescimento das plantas, sendo esta sua principal função. É responsável pela cor verde escura nas plantas, por promover o crescimento do sistema radicular, melhora a absorção de outros nutrientes. **No solo** comporta-se como cátion (NH_4^+) e

como ânion (NO_3^-). Sinal típico de deficiência de Nitrogênio é a coloração amarelo-esverdeada em gramíneas, as plantas apresentam folhas pequenas, caules finos e pouca ramificação. No milho, as espigas ficam menores e os grãos da extremidade não enchem. O excesso faz com que o cabelo das espigas de milho permaneçam verde. Fontes: Industrial – derivado do petróleo; Biológico – microrganismos, principalmente o rizóbium, sendo esta fonte muito grande. Algumas leguminosas também são fixadoras de nitrogênio. Problemas: O nitrogênio é um nutriente extremamente dinâmico sendo afetado pelo clima e solo. Como sua maior concentração no solo é na forma de nitratos, com chuvas intensas são facilmente lixiviado – principalmente solos arenosos – contaminando as águas



Ciclo do Nitrogênio

Fósforo (P): as plantas requerem um suplemento constante de fósforo durante sua vida, aumentando gradativamente com o tempo. No solo em geral, permanece onde é colocado, ou seja, pouco perdido pela lixiviação sendo a erosão superficial e a remoção por culturas as únicas formas significativas de perdas de fósforo do solo. **Função:** Estimula o crescimento das raízes; Garante uma “arrancada” vigorosa; Apressa a maturação; Estimula o florescimento e ajuda a formação das sementes; Aumenta a resistência ao

frio dos cereais de inverno. **Deficiência:** Desenvolvimento anormal da planta; Quando a deficiência é severa, apresenta áreas mortas nas folhas, frutos e pecíolo. **Principais fontes:** Não recomendados na agroecologia devido à alta solubilidade: Superfosfato Simples (18% de P₂O₅); Superfosfato triplo (41% P₂O₅); Fosfato de amônia (9% de N e 48% P₂O₅). Recomendados: Termofosfato – são preparados pelo aquecimento da rocha fosfática, ficando entre meio aos fosfatos altamente solúveis e os naturais. Possuem nutrientes secundários (Mg, Ca e Si) e micronutrientes (Mn, Fe, etc.); Fosfato natural – resulta de rechã fosfatada moída concentrada; Farinha de osso; Pó de rocha.

Potássio (K): na forma livre participa e regula processos essenciais – fotossíntese, abertura e fechamento de estômatos, absorção de água do solo, atividades enzimáticas, formação de amido e síntese proteica. Na qualidade dos produtos interferem no teor de açúcar em cana-de-açúcar, tamanho de frutos cítricos, resistência ao transporte e armazenamento de hortaliças e resistência ao acamamento de gramíneas. **No solo** comporta-se como íon cátion monovalente e dessa forma é facilmente lixiviado, absorvido, fixado, adsorvido as argilas ou permanecer na solução do solo. **Deficiência:** Clorose nas margens das folhas mais velhas; No milho na presença de poucos grãos na extremidade ou grãos soltos no sabugo; Acamamento de gramíneas e aspecto de grama sapecado de fogo. **Fontes:** Cinzas e esterco.

Cálcio (Ca): na planta é absorvido como íon bivalente (Ca⁺⁺). É muito importante no desenvolvimento das raízes, sendo um nutriente necessário na translocação e armazenamento de carboidratos e proteínas, atua na formação e na integridade das membranas da parede celular. **Deficiência:** Clorose internerval das folhas mais novas, crescimento irregular das folhas. Em momentos é observado a morte de tecidos do caule e pecíolo, queda prematura de flores, morte dos óvulos e mal desenvolvimento das sementes. Interfere na integridade das membranas prejudicando o crescimento longitudinal e lateral das raízes. **Fontes:** Minerais do solo, principalmente solos argilosos, sendo suficientes para as plantas desde que o solo não esteja ácido; A cinza é uma boa fonte de cálcio. Solos arenosos são facilmente lixiviados e portanto são potencialmente pobres em cálcio. Calcários ricos em magnésio podem promover o desequilíbrio no solo entre cálcio e magnésio, prejudicando a produção vegetal.

Magnésio (Mg): na planta é absorvido como íon bivalente positivo (Mg^{++}). Compõe a molécula de clorofila, que dá a cor verde às plantas. **Deficiência:** Clorose nas folhas mais velhas; Manchas amarelas que evoluem para avermelhadas nas folhas; Frutos menores. **Fontes:** Correção da acidez do solo com calcário, pois estes geralmente possuem a quantidade necessária; aplicação de sulfato de magnésio (preferencialmente dentro dos biofertilizantes).

Enxofre (S): é exigido para a formação de aminoácidos e de proteínas para a fotossíntese e para a resistência ao frio. O enxofre é absorvido na forma de SO_4 , podendo ser absorvido pelas folhas na forma de gás sulfúrico (SO_2). Por ser muito móvel é facilmente lixiviado em períodos de chuvas intensas. **Deficiência:** Crescimento raquítico das plantas e amarelecimento mais intenso das folhas novas; Se assemelha muito a deficiência de nitrogênio. **Fontes:** A aplicação de enxofre é dependente do solo, cultura e manejo, porém há registros obtidos com a aplicação de enxofre.

Ânions micronutrientes: **Boro (BO_4^-)** - bastante móvel na planta, importante no metabolismo do DNA (Ácido Desoxirribonucleico), RNA (Ácido Ribonucleico) e AIA (Ácido Indol Acético). **Deficiência:** morte do broto apical do ramo principal seguido dos ramos laterais; Rachaduras no caule de tomates e eucaliptos; Superbrotamento (aspecto roseta) em citrus e cafeeiros; Exposição das sementes em tomates. **Cloro (Cl^-):** a quantidade existente no ar e solo é suficiente às plantas. É necessário para a decomposição fotoquímica da água liberando oxigênio. Sua deficiência irá aparecer em órgãos mais novos das plantas. **Molibdênio (MoO_4^-):** importante para a fixação biológica do nitrogênio no solo e nas transformações do mesmo nas plantas. As leguminosas e as brássicas (couve-flor, repolho e brócolis) são especialmente sensíveis a deficiência de molibdênio.

Auxiliando na reposição de nutrientes

Para atender as necessidades de quantidades específicas de determinado nutriente é possível combinar várias fontes:

- Combinar adubação verde de leguminosas com fosfato natural;
- Estercos com fosfato natural ou pó de rocha;
- Cultivo de leguminosas com aplicação de cinzas ou carvão;

- Para os micronutrientes aplicação via **biofertilizantes**.

É preciso compreender, que muito mais que a reposição de nutriente busca-se o equilíbrio do ambiente e quando este encontra-se profundamente alterado, faz-se necessário intervenções mais diretas (aplicação de caldas e biofertilizantes) para a reposição dos nutrientes, controle de pragas e doenças, entre outros.

As caldas e os biofertilizantes

As caldas são preparadas a partir de minerais como o cobre, enxofre, cal e outros, que servem como fungicidas, inseticidas, repelentes e estimulantes das plantas.

Os biofertilizantes líquidos são produtos naturais que resultam da fermentação de materiais orgânicos com água, com ou sem a presença de ar (processos aeróbicos ou anaeróbicos). Bio: quer dizer vida e fertilizante: significa adubo, ou seja, adubo vivo, organismos vivos que ajudam no controle de doenças e com minerais que ajudam a nutrir as plantas. A sua composição pode ser complexa e variável, dependendo do material que usamos, porém, contendo quase todos os macro e micronutrientes necessários para a nutrição vegetal, por ser resultante de um processo de fermentação, com participação de bactérias, leveduras e bacilos, quando utilizado corretamente, pode possuir também efeito fito hormonal, fungicida, bacteriológico, nematicida, acaricida e de repelência contra insetos.

BIOFERTILIZANTE SEPERMAGRO

O **Supermagro** é um adubo líquido, proveniente de uma mistura de micronutrientes fermentados em um meio orgânico. O resultado da fermentação é uma parte sólida e outra líquida. O sólido é utilizado como adubo no solo e o líquido é utilizado como adubo foliar.

Função: o biofertilizante é utilizado em adubação foliar como complemento à adubação do solo. Também atua como defensivo natural porque inibe o crescimento de fungos e bactérias causadoras de doenças nas plantas, além de aumentar a resistência contra insetos e ácaros. Pode ser utilizado em culturas como maçã, uva, pêssigo, tomate, batata e hortaliças em geral, bem como em grandes culturas como trigo, soja, feijão, cana-de-

açúcar, etc.

Material necessário

- 1 tambor de plástico com capacidade de 200 litros;
- 40 kg de esterco fresco de gado não tratado com remédio;
- Leite, água sem cloro, melado ou caldo de cana;
- Ingredientes minerais.

Ingredientes minerais

- 2 Kg de Sulfato de Zinco;
- 300 gramas de Enxofre ventilado (puro);
- 1 Kg Sulfato de Magnésio ou sal amargo;
- 500 gramas de Fosfato Bicálcio;
- 100 gramas de Molibdato de Sódio;
- 50 gramas de Sulfato de Cobalto;
- 300 gramas de Sulfato de Ferro;
- 300 gramas de Sulfato de Manganês;
- 300 gramas de Sulfato de Cobre;
- 2 Kg de Cloreto ou Óxido de Cálcio ou 4 Kg de calcário;
- 1 Kg e meio de Boráx ou Ácido Bórico;
- 160 gramas de Cofermol (Cobalto, Ferro e Molibdênio);
- 2 Kg e 400 gramas de Fosfato Natural;
- 1 Kg e 200 gramas de Cinza.

Obs: Para pulverizar em pessegueiros ou em outras plantas no período da floração, formular um supermagro sem colocar Sulfato de Cobre.

Vamos ao passo a passo

O adubo não deve ser feito em vasilha de ferro, lata ou madeira. Pode-se usar plástico limpo ou uma caixa de água de cimento amianto. Manter o mesmo coberto sem fechar completamente para saírem os gases. Não deixar entrar água da chuva ou sujeira. A água utilizada deve ser limpa (não deve ser usada água tratada) e o esterco deve ser de animais que não tenham recebido tratamentos com remédios. Manter o tambor na sombra, pois o calor excessivo do sol pode destruir parte dos nutrientes e as bactérias fermentadoras. Deve-se mexer o produto, pelo menos de dois em dois dias, desde o início (1º dia), até o final da fermentação.

Passos

1º DIA: num tambor de 200 litros misturar 40 Kg de esterco fresco, 2 litros de leite e 1 litro de melaço em 60 litros de água. Misturar bem e deixar fermentar por 3 dias. Depois de cada 3 dias acrescentar os itens conforme indica abaixo.

4º DIA: desmanchar, em um pouco de água morna, o Sulfato de Zinco, 200 gramas de Fosfato Natural e 100 gramas de cinza, depois de fazer uma pasta acrescentar 2 litros de leite e 1 de melaço e misturar com os produtos do tambor. Deixar fermentar mais 3 dias.

7º DIA: desmanchar, em um pouco de água morna, o Sulfato de Magnésio ou sal amargo, mais 200 gramas de Fosfato Natural e 100 gramas de cinza. Acrescentar 2 litros de leite 1 litro de melaço. Deixar fermentar por mais 3 dias.

10º DIA: desmanchar, em um pouco de água morna, o Fosfato Bicálcio, 100 gramas de cinza e 200 gramas de Fosfato Natural. Acrescentar 2 litros de leite 1 litro de melaço. Deixar fermentar por mais 3 dias.

13º DIA: desmanchar, em água morna, o Enxofre, 200 gramas de Fosfato Natural e 100 gramas de cinza. Acrescentar 2 litros de leite 1 litro de melaço. Deixar fermentar por mais 3 dias.

16º DIA: desmanchar, em um pouco de água morna, o Cloreto ou Óxido de Cálcio ou calcário, mais 100 gramas de cinza e 200 gramas de Fosfato Natural. Acrescentar 2 litros de leite 1 litro de melaço. Deixar fermentar por mais 3 dias.

19º DIA: desmanchar, em água morna, o Boráx ou Ácido Bórico, 200 gramas de Fosfato Natural e 100 gramas de cinza. Acrescentar 2 litros de leite 1 litro de melaço. Deixar fermentar por mais 3 dias.

22º DIA: desmanchar, em um pouco de água, o Molibdato de Sódio, 100 gramas de cinza e 200 gramas de Fosfato Natural. Acrescentar 2 litros de leite 1 litro de melaço. Deixar fermentar por mais 3 dias.

25º DIA: desmanchar, em um pouco de água, o Sulfato de Cobalto, 100 gramas de cinza e 200 gramas de Fosfato Natural. Acrescentar 2 litros de leite 1 litro de melaço. Deixar fermentar por mais 3 dias.

28º DIA: desmanchar, em um pouco de água, o Sulfato de Ferro, 100 gramas de cinza e 200 gramas de Fosfato Natural. Acrescentar 2 litros de leite 1 litro de melaço. Deixar fermentar por mais 3 dias.

31º DIA: desmanchar, em um pouco de água, o Sulfato de Manganês, 100 gramas de cinza e 200 gramas de Fosfato Natural. Acrescentar 2 litros de

leite 1 litro de melaço. Deixar fermentar por mais 3 dias.

34° DIA: desmanchar, em um pouco de água, o Sulfato de Cobre, 100 gramas de cinza e 200 gramas de Fosfato Natural. Acrescentar 2 litros de leite 1 litro de melaço. Deixar fermentar por mais 3 dias.

37° DIA: desmanchar, em um pouco de água, o Cofermol, 100 gramas de cinza e 200 gramas de Fosfato Natural. Acrescentar 2 litros de leite 1 litro de melaço. Completar o restante do tambor com água, deixando descansar ou fermentar durante um mês. Quando constatar que finalizou a fermentação, o produto estará pronto para o uso. Filtrá-lo, usando tela fina de nylon. Para guardá-lo, pode-se usar garrafas plásticas e armazená-los à sombra. Sabe-se de agricultores que armazenam o produto por 1 ano sem haver perda da validade.

O tempo necessário até o produto ficar pronto, varia de acordo com a estação, sendo no verão (calor), mais rápido e no inverno (frio), mais demorado. Quando o produto está pronto, este deve ter um cheiro bom, do contrário não ocorreu à fermentação correta, devido à possível falta de melaço ou leite.

Quando o produto der sinal de ausência de fermentação (borbulhamento), é indicado colocar um pouco de esterco fresco para estimular a fermentação. O rendimento da receita está em torno de 90 litros de produto.

Modo de usar

A dosagem recomendada sempre é em torno de 2 a 6 %, dependendo da cultura e sua fase de desenvolvimento. Veja no quadro a seguir alguns exemplos:

TABELA DE DOSAGEM RECOMENDADA DE APLICAÇÃO DE SUPERMAGRO			
PRODUTO	CONCENTRAÇÃO	QUANTAS VEZES	QUANDO

Beterraba	4 %*	2 a 4	Durante o ciclo
Tomate	3%	6 a 8	Durante o ciclo
Moranguinho	3 %	8 a 10	Durante o ciclo
Feijão	3 %	3 a 4	Crescimento (20 a 30 dias após plantio), antes do florescimento, na formação das vagens
Uva e Maracujá	3 a 4 %	4 a 8	Durante a fase vegetativa e frutificação
Soja	3 %	3 a 4	1 ou 2 no crescimento (20 a 30 dias após plantio) 1 antes do florescimento 1 na formação das vagens
Cana-de-açúcar	4 a 6 %	a cada 60 dias	Desde a presença das 1 ^{as} folhas até próximo a maturação
Milho	6 %	2	1 aos 35 dias após o plantio 1 aos 55 dias após o plantio
Trigo	6 %	3 a 4	Da formação da folha bandeira, até o início do florescimento
Couve-flor e Repolho	2,5 %	4 a 8	Desde a sementeira até 10 dias antes da colheita
Sementeiras	1 a 3 %	2 vezes por semana, regar ou pulverizar	Inicia com 1 % aumentando gradativamente até 3 %. Obs.: tomar cuidado com cucurbitáceas (melancia, pepino)
Café	3 a 4 %	4 vezes ao ano	Durante o ciclo
Tratamento de Sementes	6 a 10 %	Antes do plantio	Umedecer as sementes com a solução ou proceder a imersão na solução, com as sementes num pano

* 4% = 4 litros de produto para 100 litros de água ou 800 ml do produto para 20 litros de água

1. Entendo a Leitura

Realizar leitura coletiva com posterior diálogo sobre a importância das práticas agroecológicas e identificar as características que compõe o gênero receita.

Com base na leitura e no diálogo, solicite aos educandos a elaboração de um vocabulário apresentando os principais conceitos encontrados no texto, pesquisando os seus respectivos significados organizando em papel bobina a ser fixar na parede para possíveis consultas sempre que necessário.

2. Seminário

Organizar a sala em quatro grupos, de acordo com os temas:

- Agronegócio e Agrotóxicos – Verbetes Dicionário da Educação do Campo;
- Agroecologia e Campesinato – Verbetes Dicionário da Educação do Campo;
- Revolução Verde e Transgênicos – Verbetes Dicionário da Educação do Campo;
- Soberania alimentar e Segurança alimentar – Verbetes Dicionário da Educação do Campo e Congresso Internacional Interdisciplinar em Sociais e Humanidades.

Encaminhar para leitura como tarefa de casa e na próxima aula organizar seminário de debate sobre os temas apresentando os principais aspectos observados e a serem considerados. Deixar 10 minutos no início da aula para debate nos grupos antes de plenária geral. Encaminhar para que individualmente elaborem um texto sobre suas considerações referentes ao debate – trazer para a próxima aula, caso não tenha tempo hábil para elaboração em sala de aula ao final do debate.

3. Refletindo sobre o que estudamos

Responder ao questionário:

1. Como podemos observar a relação do conteúdo estudado (Classificação periódica dos elementos) com nosso cotidiano? Esta relação contribui para um maior significado deste na vida prática?
2. Quais as principais diferenças observadas entre a agricultura agroecológica e o agronegócio? O que isso implica em nossa vida?
3. Em sua opinião, o uso de agrotóxicos e transgênicos contribuem para nossa segurança alimentar e visam a perspectiva da soberania alimenta? Justifique sua resposta.

4. Com base no que estudamos, quais foram as principais consequências da Revolução Verde, considerando os aspectos sociais, ambientais e econômicos?

4. Apresentando o que entendemos sobre o estudado

Com base nas leituras já realizadas nos filmes assistidos, elabore um texto considerando os impactos da Revolução Verde na agricultura, na economia e na sociedade, apresentando elementos destes impactos em sua comunidade, se possível observar.

Para a produção textual será observado os seguintes aspectos: apresentação, estrutura textual, desenvolvimento do tema e o domínio da modalidade escrita da Língua Portuguesa: acentuação, ortografia, morfossintaxe e propriedade vocabular.

5. Atividade Prática

Organizar visita à propriedade de um educando para o preparo da Calda Bordalesa. Neste momento é importante buscar auxílio de um técnico agroecológico para melhores orientações (principais aspectos a serem observados para o preparo correto da Calda Bordalesa) a ajuda no momento do preparo dos primeiros passos. Os educandos deverão elaborar relatório da atividade respondendo aos seguintes questionamentos:

- 1- Quais os principais aspectos a serem observados para o preparo correto da Calda Bordalesa?
- 2- Quais as vantagens destas práticas para o agricultor e a natureza?
- 3- Ambiental, econômico e socialmente quais são as vantagens e desvantagens da utilização de práticas como estas?
- 4- Quais outros elementos considera relevante ponderar sobre as práticas agroecológicas?
- 5- O que o estudo destes temas podem contribuir para a sua realidade?

6. Vídeo

A história dos agrotóxicos na agricultura – Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=35zrD4ve-98>. Último acesso em: 28 de abril de 2016.

Agrotóxico uma agricultura da morte – Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?v=qvd3LG_EiI0. Último acesso em 28 de abril de 2016.

7. Avaliação

Instrumento	Critérios
<ul style="list-style-type: none">- Produção de vocabulário;- Seminário temático;- Questionário;- Produção textual;- Relatório de prática.	<ul style="list-style-type: none">- Participação e contribuição nas discussões e nos trabalhos individual e coletivos;- Escrita - ortografia, acentuação, propriedade vocabular;- Curiosidade e criticidade;- Organização e capacidade de trabalhar em grupo;- Compromisso com os combinados de trabalhos e pesquisas.

8. REFERÊNCIAS

ARL, Valdemar. **Um pouco mais sobre a fertilidade do solo.** *Mimeo*

BURG, Inês Claudete. MAYER, Paulo Henrique. **Alternativas Ecológicas para prevenção de pragas e doenças.** 30ª Edição, Francisco Beltrão, PR. Gráfit Gráfica e Editora Ltda. 2006.

PARANÁ. SEED - Secretaria de Estado da Educação - **Diretrizes Curriculares de Ciências para a Educação Básica.** Curitiba/PR, 2006.

ANEXO 2

A tabela a seguir apresenta o conteúdo médio de elementos químicos (nutrientes) que compõem as plantas, segundo o russo Vinogradov.

CONTEÚDO MÉDIO DE ELEMENTOS QUÍMICOS DAS PLANTAS EM % DE MATÉRIA VERDE				
1. Oxigênio	70		20. Cobre	2×10^{-4}
2. Carbono	18		21. Titânio	1×10^{-4}
3. Hidrogênio	10		22. Vanádio	1×10^{-4}
4. Cálcio	0,3		23. Boro	1×10^{-4}
5. Potássio	0,3		24. Bário	$n \times 10^{-4}$
6. Nitrogênio	0,3		25. Estrôncio	$n \times 10^{-4}$
7. Silício	0,15		26. Zircônio	$n \times 10^{-4}$
8. Magnésio	0,07		27. Níquel	5×10^{-5}
9. Fósforo	0,07		28. Arsênico	3×10^{-5}
10. Enxofre	0,05		29. Cobalto	2×10^{-5}
11. Alumínio	0,02		30. Flúor	1×10^{-5}
12. Sódio	0,02		31. Lítio	1×10^{-5}
13. Ferro	0,02		32. Iodo	1×10^{-5}
14. Cloro	0,01		33. Chumbo	$n \times 10^{-5}$
15. Manganês	1×10^{-3}		34. Cádmio	1×10^{-6}
16. Cromo	5×10^{-4}		35. Césio	$n \times 10^{-6}$
17. Rubídio	5×10^{-4}		36. Selênio	1×10^{-7}
18. Zinco	3×10^{-4}		37. Mercúrio	$n \times 10^{-7}$
19. Molibdênio	3×10^{-4}		38. Rádio	$n \times 10^{-4}$

Fonte: BRASIL, 2005. p. 20.

ANEXO 3

Efeitos da matéria orgânica sobre as propriedades de solo

01. Aumenta a capacidade de troca catiônica;
02. Aumenta disponibilidade de nutrientes;
03. Aumenta a adsorção de cátions;
04. Eleva ou diminui o pH;
05. Complexa o alumínio tóxico;
06. Controla a presença de elementos tóxicos como ferro, manganês e metais pesados, pela capacidade de fixar, quelar ou complexar estes elementos;
07. Recupera solos salinos;
08. Aumenta o poder tampão do solo;
09. Fixa o nitrogênio do ar;
10. Fornece substâncias estimulantes de crescimento.

Fonte: BRASIL, 2005. p. 24.

ANEXO 4

Na tabela a seguir vemos problemas associados à carência de nutrientes

DEFICIÊNCIA DE	CULTURA	DOENÇA OU INSETO QUE APARECE
CÁLCIO	parreira tomate tomateiro morango feijoeiro	cochonilhas podridão apical virose "vira-cabeça" podridão mosca-branca (<i>Bemisa tabaci</i>) vírus dourado
BORO	cevada trigo girassol couve-flor milho batata melancia batata-doce	mildio (<i>Erysiphe graminis</i>) ferrugem (<i>Puccinia graminis tritici</i> e <i>Puccinia glumarum</i>) mildio (<i>Erysiphe cichoracearum</i>) mildio (<i>Botrytis</i> sp.) lagarta do cartucho (<i>Spodoptera</i> sp.) podridão-seca-da-espiga (<i>Diploida zea</i>) sarna (<i>Streptomyces scabiei</i>) <i>oidium</i> sarna (<i>Streptomyces scabiei</i>)
COBRE	arroz trigo cafeeiro	brusone (<i>Piricularia oryzae</i>) ferrugem (<i>Puccinia graminis tritici</i>) ferrugem (<i>Hemileia vastatrix</i>)
MAGNÉSIO	tomateiro acácia	infecções bacterianas besouro serrador (<i>Oncideres impluviata</i>)
MANGANÊS	aveia trigo	infecções bacterianas ferrugem (<i>Puccinia graminis tritici</i>)
MOLIBDÊNIO + FÓSFORO	algodoeiro	lagarta rosada (<i>Platyedra gossypiella</i>)
MOLIBDÊNIO	alfafa	baixa resistência
ZINCO	seringueira milho	<i>Oidium hevea</i> e <i>Phytophthora</i> sp. broca do colmo (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>)

(Ana Maria Primavesi - Curso de solos / 1989 e manejo Ecológico de Pragas e Doenças)

Fonte: BRASIL, 2005. p. 21.

ANEXO 5

Classificação, grupo químico e sintomas/efeitos agudos e crônicos dos agrotóxicos e dos seus ingredientes ativos.

Quadro 1.2 - Classificação e efeitos e/ou sintomas agudos e crônicos dos agrotóxicos

PRAGA QUE CONTROLA	GRUPO QUÍMICO	SINTOMAS DE INTOXICAÇÃO AGUDA	SINTOMAS DE INTOXICAÇÃO CRÔNICA
Inseticidas	Organofosforados e carbamatos	Fraqueza, cólicas abdominais, vômitos, espasmos musculares e convulsões	Efeitos neurotóxicos retardados, alterações cromossomiais e dermatites de contato
	Organoclorados	Náuseas, vômitos, contrações musculares involuntárias	Lesões hepáticas, arritmias cardíacas, lesões renais e neuropatias periféricas
	Piretroides sintéticos	Irritações das conjuntivas, espirros, excitação, convulsões	Alergias, asma brônquica, irritações nas mucosas, hipersensibilidade
Fungicidas	Ditiocarbamatos	Tonteados, vômitos, tremores musculares, dor de cabeça	Alergias respiratórias, dermatites, doença de Parkinson, cânceres
	Fentalamidas	-	Teratogêneses
Herbicidas	Dinitroferóis e pentaclorofenol	Dificuldade respiratória, hipertermia, convulsões	Cânceres (PCP-formação de dioxinas), cloroacnes
	Fenoxiacéticos	Perda de apetite, enjoo, vômitos, fasciculação muscular	Indução da produção de enzimas hepáticas, cânceres, teratogêneses
	Dipiridilos	Sangramento nasal, fraqueza, desmaios, conjuntivites	Lesões hepáticas, dermatites de contato, fibrose pulmonar

Fonte: OPAS/OMS (1996).

Quadro 1.3 - Efeitos tóxicos dos ingredientes ativos de agrotóxicos banidos ou em reavaliação com as respectivas restrições ao uso no mundo

AGROTÓXICOS	PROBLEMAS RELACIONADOS	PROIBIDO OU RESTRITO
Abamectina	Toxicidade aguda e suspeita de toxicidade reprodutiva do ingrediente ativo (IA) e de seus metabólitos	Proibido na Comunidade Europeia
Acefato	Neurotoxicidade, suspeita de carcinogenicidade e de toxicidade reprodutiva e necessidade de revisar a ingestão diária aceitável (IDA)	Proibido na Comunidade Europeia
Carbofurano	Alta toxicidade aguda, suspeita de desregulação endócrina	Proibido na Comunidade Europeia e nos Estados Unidos
Cifexatina	Alta toxicidade aguda, suspeita de carcinogenicidade para seres humanos, toxicidade reprodutiva e neurotoxicidade	Proibido na Comunidade Europeia, no Japão, nos Estados Unidos, no Canadá; uso exclusivo para citrus no Brasil, 2010
Endossulfam	Alta toxicidade aguda, suspeita de desregulação endócrina e toxicidade reprodutiva	Proibido na Comunidade Europeia e na Índia (autorizada só a produção); a ser proibido no Brasil a partir de julho de 2013
Forato	Alta toxicidade aguda e neurotoxicidade	Proibido na Comunidade Europeia e nos Estados Unidos
Fosmete	Neurotoxicidade.	Proibido na Comunidade Europeia
Glifosato	Casos de intoxicação, solicitação de revisão da ingestão diária aceitável (IDA) por parte de empresa registrante, necessidade de controle de impurezas presentes no produto técnico e possíveis efeitos toxicológicos adversos	Revisão da ingestão diária aceitável (IDA)
Lactofem	Carcinogênico para humanos	Proibido na Comunidade Europeia
Metamidofós	Alta toxicidade aguda e neurotoxicidade	Proibido na Comunidade Europeia, na China e na Índia; a ser proibido no Brasil a partir de julho de 2012
Paraquate	Alta toxicidade aguda e toxicidade	Proibido na Comunidade Europeia
Parationa Metilica	Neurotoxicidade, suspeita de desregulação endócrina, mutagenicidade e carcinogenicidade	Proibido na Comunidade Europeia e na China
Tiram	Mutagenicidade, toxicidade reprodutiva e suspeita de desregulação endócrina	Proibido nos Estados Unidos
Triclorfom	Neurotoxicidade, potencial carcinogênico e toxicidade reprodutiva	Proibido na Comunidade Europeia; proibido no Brasil desde 2010

Fonte: ANVISA (2006); ANVISA; UFPR (2012).

Fonte: Dossiê ABRASCO p. 59

Fonte: Dossiê ABRASCO p. 65

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Domingos P. F. **Cucurbitáceas hortícolas**. Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, 2002. Disponível em: <http://dalmeida.com/hortnet/apontamentos/Cucurbitaceas.pdf>. Último acesso em 01 de junho de 2016.

ARL, Valdemar. **Sobre a Biodiversidade**. 2015. *Mimeo*

BRASIL. **Agricultura Ecológica: princípios básicos**. Centro Ecológico, março 2005. Esta publicação está disponível em: http://www.centroecologico.org.br/Agricultura_Ecologica/Cartilha_Agricultura_Ecologica.pdf. Último acesso em: 12 de dezembro de 2015.

BURG, Inês Claudete; MAYER, Paulo Henrique. **Alternativas Ecológicas para prevenção de pragas e doenças**. 30ª Edição, Francisco Beltrão, PR. Grafite Gráfica e Editora Ltda. 2006.

EMBRAPA. Comunicado Técnico, 130: **Preparo e uso de Biofertilizantes Líquidos**. 1ª edição (2007): Formato digital. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br>. Último acesso em: 12 de dezembro de 2015.

MEIRELLES, Laércio Ramos. RUPP, Luis Carlos Diel. **Agricultura Ecológica – Princípios Básicos**. Centro Ecológico, março 2005.

PARANÁ. SEED – Secretaria de Estado da Educação – **Diretrizes Curriculares de Ciências para a Educação Básica**. Curitiba/PR, 2006.

SHIMABUKURO, V. **Projeto Araribá: Ciências 9º ano**. Editora Moderna – 3. ed. – São Paulo, 2010.