

Ferramenta para uma
agricultura ecológica,
produtora de
alimentos saudáveis

Defensivos *Alternativos*



A AUTORA:

Maria do Carmo de Araújo Fernandes

Mestre em Agronomia e Doutora em Genética/Melhoramento Vegetal

Pesquisadora da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro - Pesagro-Rio

Guia dos Defensivos Alternativos

O CREA-RJ é autarquia de serviço público, atuando na defesa da sociedade através da fiscalização do exercício profissional. Atualmente cerca de 150 mil profissionais estão registrados para atuarem no estado do Rio de Janeiro, dos quais cerca de três mil são engenheiros agrônomos, mil são engenheiros florestais e cem são técnicos agrícolas. A Câmara de Agronomia do CREA-RJ é composta por representantes de entidades de ensino e de classe na área da agronomia e é um fórum técnico de discussão das questões afetas ao exercício profissional e à realidade agrícola do estado e do país.

Incentivar e disseminar práticas agrícolas que visem à proteção da saúde humana, dos trabalhadores rurais e do meio ambiente é uma ação de colaboração da autarquia no enfrentamento de um dos grandes desafios atuais da agricultura, que é a orientação por um modelo agroecológico de produção, socialmente justo e ecologicamente sustentável.

Atualmente o Brasil detém o título de campeão mundial no consumo de agrotóxicos, que já alcança cerca de um milhão de toneladas por ano. Este crescimento no consumo deve-se, em grande parte, ao avanço do agronegócio, modelo dependente da tecnologia dos agroquímicos. Entretanto, a agricultura familiar também vem se tornando cada vez mais dependente de agrotóxicos. O resultado é o índice absurdo de contaminações nos alimentos: no ano passado, quase 30% das amostras analisadas estavam insatisfatórias,

resultando em grave ameaça à saúde pública. Além deste aspecto, o número de trabalhadores rurais contaminados é crescente, sem que se avalie com precisão estas estatísticas, já que a subnotificação é muito elevada no Brasil.

A intenção desta cartilha sobre defensivos alternativos é difundir tecnologias inócuas de combate às pragas e doenças das lavouras aos engenheiros agrônomos, florestais, técnicos agrícolas, agricultores e sociedade em geral. Muitas receitas foram resgatadas do conhecimento popular, de custo e preparo

muito acessíveis, podendo ser, em muitos casos, elaboradas na unidade de produção. Estas tecnologias também representam oportunidades comerciais para aqueles que se interessem em multiplicá-las, já existindo experiências na incubação de empresas produtoras destas formulações.

A intenção desta cartilha sobre defensivos alternativos é difundir tecnologias inócuas de combate às pragas e doenças das lavouras

Estas técnicas foram desenvolvidas e consolidadas na Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro - Pesagro-Rio, e com esta parceria o CREA-RJ espera contribuir para a promoção da saúde coletiva e de uma agricultura cada vez mais ecológica, esta que é uma das questões contemporâneas mais importantes para a humanidade.

Eng. Agrônomo Agostinho Guerreiro
Presidente do CREA-RJ

PRESIDENTE

Engenheiro Agrônomo
AGOSTINHO GUERREIRO

DIRETORIA (mandato 2013)

1º Vice-Presidente

Engenheiro Eletricista e de Segurança do Trabalho
LUIZ ANTONIO COSENZA

2º Vice-Presidente

Engenheiro Mecânico e de Segurança do Trabalho
JAQUES SHERIQUE

1º Diretora-Administrativa

Engenheira de Segurança do Trabalho e Civil
MARLISE DE MATOSINHOS VASCONCELLOS

2º Diretor-Administrativa

Técnico em Geologia
MARCIO CISNALDO DE SOUZA

3º Diretor-Administrativo

Técnico em Edificações
DAVI GONÇALVES MARTINS

1º Diretor-Financeiro

Engenheiro Agrônomo
JOÃO SEBASTIÃO DE PAULA ARAÚJO

2º Diretor-Financeiro

Engenheiro Mecânico
JAIR JOSÉ DA SILVA

3º Diretora-Financeira

Eng. de Operação – Constr. Civil, de Seg. do Trabalho e Téc. em Edificações
TENEUZA MARIA CAVALCANTI FERREIRA

Expediente:

Publicação do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Rio de Janeiro - CREA-RJ
Rua Buenos Aires, 40 - Centro - RJ - CEP 20070-022

Coordenador da Câmara de Agronomia:

Engenheiro Florestal **Glauber Marcio Sumar Pinheiro**

Representantes do CREA-RJ no Fórum Estadual de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos:

Engenheiro Agrônomo **João Sebastião de Paula Araújo**
Engenheiro Agrônomo **Mário Lúcio Melo Júnior**

Autora:

Mestre em Agronomia **Maria do Carmo de Araújo Fernandes**

Organização:

Engenheira Agrônoma **Eliana Conde Barroso Leite**

Produção Editorial: Assessoria de Marketing e Comunicação

Gustavo Leoni - Projeto Gráfico e Diagramação
Viviane Maia - Revisão | **Luciana Soares** - Produção Gráfica

Fotos:

Banco de imagens e EMATER-RIO/Nova Iguaçu

junho/2013 www.crea-rj.org.br ISBN: 978-85-88204-20-1

O que são Defensivos Alternativos?

São produtos preparados a partir de substâncias não prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente, destinados a auxiliar no controle de pragas e doenças da agricultura. A possibilidade de utilização destas receitas em sistemas orgânicos de produção é uma grande vantagem e representa também uma estratégia para o processo de transição agroecológica.

Pertencem a esse grupo as formulações que têm como características principais a baixa ou nenhuma toxicidade ao homem e à natureza; a eficiência no combate aos artrópodos e pragas em geral; o não favorecimento à ocorrência de formas de resistência dos mesmos; boa disponibilidade e custo reduzido. Estão incluídos nesta categoria os agentes de biocontrole, os diversos biofertilizantes líquidos, as caldas Sulfofúrica, Viçosa e Bordalesa, os feromônios, os extratos de plantas, entre outros.

A tecnologia dos defensivos alternativos deve ser utilizada como uma ferramenta a mais dentro de uma perspectiva agroecológica de produção. Ressaltamos que a agroecologia deve ser pensada de modo sistêmico, considerando o policultivo, a cultura e o agroecossistema local, a maior intensificação possível do trabalho e menor de capital, a valorização dos saberes e dos recursos genéticos locais (pela rusticidade e adaptação, resistindo melhor a pragas e doenças), a autonomia financeira dos agricultores e o pleno acesso à terra, entre muitos outros aspectos.

Maria do Carmo de Araujo Fernandes é mestre em Agronomia, na especialidade Fitopatologia e doutora em Genética/Melhoramento Vegetal. Este inventário de defensivos alternativos, sistematizado aqui nesta cartilha, representa anos de um persistente trabalho de pesquisa, visando a encontrar alternativas ao uso dos agrotóxicos. Sem dúvida alguma uma valiosa contribuição na busca de uma agricultura mais ecológica, provedora de alimentos verdadeiramente saudáveis para todos.

Algumas informações importantes

No Brasil, os agrotóxicos são classificados toxicologicamente pelo Ministério da Saúde, entre outros aspectos, pelo seu efeito em ratos, nas diversas formas (oral, dermal e inalatória), sendo a DL50 (dose letal) e a LC50 (concentração letal) as quantidades necessárias para matar a metade das cobaias testadas, seja por administração ou por exposição ao agrotóxico, respectivamente. (Tabela 1).

Tabela 1 – Classificação toxicológica dos agrotóxicos registrados no Brasil

Classes (cor dos rótulos nas embalagens)	Dose Letal (DL ₅₀)				Concentração Letal (LC ₅₀)
	Oral/Formulação mg/kg*		Dermal/Formulação mg/kg		Inalatória mg/L/h**
	Sólida	Líquida	Sólida	Líquida	
	I – Extremamente Tóxicos	≤5	≤20	≤10	
II – Altamente Tóxicos	>5 ≤50	>20 ≤200	>10 ≤100	>40 ≤400	>0,2 <2
III – Mediamente Tóxicos	>50 ≤500	>200 ≤2000	>100 ≤1000	>400 ≤4000	>2 <20
IV – Poucos Tóxicos	>500	>2000	>2000	>4000	>20

*mg/kg = peso de agrotóxico em mg/peso do animal vivo em kg

** mg/L/h = concentração de agrotóxico (em mg) na atmosfera por hora

Defensivos Alternativos

Devido à sua inocuidade alguns Defensivos Alternativos estariam classificados na classe toxicológica IV, e suas embalagens se apresentariam com rótulos verdes. Apenas para ilustrar, bastariam apenas algumas gotas ou uma simples pitada dos agrotóxicos extremamente tóxicos (rótulo vermelho) para matar a metade das cobaias testadas, enquanto que para os defensivos alternativos seria necessário de um copo a um litro de produto para provocar o mesmo efeito, grosso modo.

Observação muito importante:

Destacamos que é conveniente testar os produtos em áreas reduzidas antes do emprego em maior escala e sempre preferir efetuar os tratamentos à tardinha. Outra importante orientação é não descartar os excedentes e suas embalagens em nascentes, cursos d'água, açudes ou poços.

Origem dos Defensivos Alternativos

A maioria das receitas dos extratos vegetais usados como defensivos alternativos são de conhecimento popular, que depois foram validadas por instituições de pesquisa. Já as caldas caseiras, como a Sulfocálcica e Bordalesa foram desenvolvidas no século XIX, a primeira por Grison para banhar animais contra a sarna e a segunda usada como fungicida.

Onde posso comprar Defensivos Alternativos?

Os produtos comerciais identificados como Defensivos Alternativos, se registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), podem ser encontrados nas lojas de produtos agropecuários em todo território nacional.

Como são muito pouco divulgados, acreditamos que um aumento na sua procura poderá estimular as lojas a disponibilizar cada vez mais estes produtos.

O defensivo alternativo na Agricultura Orgânica

Para saber se o uso de determinado Defensivo Alternativo é permitido em sistemas orgânicos, consulte os anexos da Instrução Normativa 46/11 do MAPA, bem como a sua certificadora.

Agentes de Biocontrole

São produtos formulados a partir de parasitos de insetos ou de microrganismos (fungos, bactérias, vírus, protozoários e nematóides), que lhes causam doenças, ou de parasitóides, que em geral depositam ovos diretamente nos insetos-praga (Tabela 2).



Alguns exemplos no Brasil:

Tabela 2 – Agentes de Biocontrole

Agente	O que é	Praga controlada
<i>Acremonium sp.</i>	Fungo (agente biológico)	<i>Sphaerodothis acrocomiae</i> (Lixa grande do coqueiro) e <i>Phyllachora torrendiella</i> (Lixa pequena do coqueiro).
<i>Aspergillus flavus</i>	Fungo (fungicida microbiológico)	Cepas de <i>Aspergillus flavus</i> produtoras de aflotoxinas em amendoim.
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Bactéria (bio inseticida)	Lagartas e brocas em geral: Broca da abóboreira (<i>Diaphania nitidalis</i>) nas culturas de abóbora, melancia, melão e pepino; Broca grande do fruto do tomateiro (<i>Helicoverpa zea</i>); Curuquerê do algodão (<i>Alabama argillacea</i>); Curuquerê da couve (<i>Ascia monuste orseis</i>) nas culturas de brócolis, couve, couve flor e repolho; Curuquerê dos capinzais (<i>Mocis latipes</i>) nas culturas de amendoim, arroz, cana de açúcar e pastagens; Falsa medideira da couve (<i>Trichoplusia ni</i>) nas culturas de brócolis, couve, couve flor, repolho, soja e tomate;

		<p>Gervão na mandioca (<i>Erinnys zello</i>); Lagarta da alfafa (<i>Colias lesbia pyrrhothea</i>); Lagarta da soja (<i>Anticarsia gemmatalis</i>) nas culturas de amendoim e soja; Lagarta das maçãs (<i>Heliothis virescens</i>) nas culturas de algodão e fumo; Lagarta das palmeiras (<i>Brassolis sophorae</i>) na cultura do coco; Lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>) nas culturas de alfafa, arroz, cana de açúcar e pastagens; Lagarta dos cafezais (<i>Eaclesimperialis magnifica</i>); Lagarta rosca (<i>Diaphania hyalinata</i>) nas culturas de abóbora, melancia, melão e pepino; Mandarová do fumo (<i>Manduca sexta paphus</i>).</p>
<i>Baculovirus anticarsia</i>	Vírus (bio inseticida)	Lagarta da soja (<i>Anticarsia gemmatalis</i>).
<i>Beauveria bassiana</i>	Fungo (inseticida biológico)	Gorgulho da cana-de-açúcar, broca do rizoma ou moleque da bananeira (<i>Cosmopolites sordidus</i>), mosca branca (<i>Bemisia tabaci</i>) e broca da erva mate (<i>Hedypathes betulinus</i>).
<i>Cladosporium sp</i>	Fungo (inseticida biológico)	Mosca branca (<i>Bemisia tabaci</i>) e tripses (<i>Frankliniella spp.</i> e <i>Thrips spp.</i>) do tomateiro.

<i>Cotesia flavipes</i>	Parasitoide	Broca da cana-de-açúcar (<i>Diatraea saccharalis</i>), constituindo um dos exemplos mais bem sucedidos de controle biológico no Brasil.
<i>Metarhizium anisopliae</i>	Fungo (inseticida biológico)	Utilizado principalmente no controle de cigarrinhas, exemplos: cigarrinha das raízes da cana-de-açúcar (<i>Mahanarva fimbriolata</i>); cigarrinha das pastagens (<i>Notozulia entreriana</i>) e cigarrinha das raízes das pastagens (<i>Mahanarva fimbriolata</i> ; <i>Deois sp.</i> e <i>Zulia sp.</i>).
<i>Trichogramma spp</i>	Parasitoides	Têm a capacidade de controlar diversos insetos pragas como: traça e brocas do tomateiro; lagartas do cartucho e da espiga do milho; lagarta da maçã; broca da cana-de-açúcar, entre outras.
<i>Trichogramma galloi</i>	Parasitoide	Controle da broca da cana-de-açúcar (<i>Diatraea saccharalis</i>).
<i>Trichoderma hasperellum</i>	Fungo (fungicida microbiológico)	Controle de <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> - mofo branco do feijão e soja; <i>Fusarium solani f. sp. glycines</i> - podridão vermelha da raiz de soja e <i>Rhizoctonia solani</i> - damping-off da soja.
<i>Steinernema puertoricense</i>	Nematoide entomopatogênico	Invade o corpo do bicudo da cana-de-açúcar (<i>Sphenophorus levis</i>) causando a morte rápida do inseto.

Biofertilizantes Líquidos

Denominações: Agrobio, Super Magro, Biofertilizantes Anaeróbicos (Vairo e Tinocão), efluentes de biodigestor etc...

Estes produtos, ao serem absorvidos pelas plantas, funcionam como fonte suplementar de micronutrientes e de componentes inespecíficos. Acredita-se que possam influir positivamente na resistência das plantas ao ataque de pragas e de agentes de doenças, regulando e tonificando o metabolismo. Revelam potencial para controlar diretamente alguns fitoparasitas através de substâncias com ação fungicida, bactericida ou inseticida presentes em sua composição.

Biofertilizante Agrobio (PESAGRO-RIO)

Ingredientes para a primeira semana:

(para produzir 500 litros do Agrobio)

- 200 litros de água
- 150 litros de esterco fresco bovino
- 30 litros de leite de vaca
- 9 kg de melação

Modo de Preparo:

Os ingredientes devem ser bem misturados e deixados fermentar por uma semana. A este caldo nutritivo, nas seis semanas subsequentes, são acrescentados, semanalmente, os seguintes produtos, previamente dissolvidos em água:

- 250 g de bórax ou ácido bórico
- 700 g de cinza de lenha
- 1100 g de cloreto de cálcio
- 15 g cloreto de ferro
- 150 g de farinha de ossos
- 200 g de termofosfato magnesiano
- 1 kg de melação
- 10 g de molibdato de sódio
- 10 g de sulfato de cobalto
- 15 g de sulfato de cobre
- 30 g de sulfato de manganês
- 50 g de sulfato de magnésio
- 20 g de sulfato de zinco
- 450 g de torta de mamona
- 500 ml de urina de vaca



A calda deve ser bem misturada duas vezes por dia. E na oitava semana deve descansar por sete dias. Na sequência, o volume deve ser completado para 500 litros e coado.

São indispensáveis para produção do Agrobio em maior escala, os seguintes materiais: caixa d'água de plástico com tampa e capacidade de 500 litros; bancada de concreto ou madeira; conexões de duas polegadas; pá; baldes; tela e peneira para coagem.

Recomendações de uso:

Na produção de mudas – tratamento preventivo com Agrobio a 3% (30 mililitros do Agrobio para um litro de água), através de pulverizações foliares.

Hortaliças folhosas – após o transplântio das mudas, tratamento preventivo com Agrobio, através de pulverizações foliares semanais, na concentração de 6% (60 mililitros do Agrobio para um litro de água) ou, ainda, duas pulverizações/semana a 3%.

Hortaliças de fruto

- a) Cultivo orgânico em sistema protegido (estufas) - tratamento preventivo através de pulverizações foliares semanais com Agrobio a 6% (60 ml/l).
- b) Cultivo convencional a campo - tratamento preventivo, através de pulverizações foliares semanais com Agrobio a 6% (60 ml/l).

Culturas perenes - Inicialmente, são recomendadas quatro pulverizações foliares com Agrobio a 6% (duas aplicações a intervalo semanal, seguidas de mais duas pulverizações quinzenais) e para manutenção dos cultivos, realizar no máximo cinco pulverizações/ano, preferencialmente, deverão ser feitas após podas, colheitas e estresse hídrico.

Análises químicas de tecidos foliares, com a possível frequência, são indicadas para monitorar os teores de micronutrientes das culturas perenes.

Biofertilizante Anaeróbico Vairo – Emater/RJ

Outro biofertilizante líquido mais simples e bastante conhecido é produzido a partir da fermentação metanogênica ou anaeróbica de esterco fresco bovino, proposto pelo engenheiro agrônomo Antonio Vairo dos Santos (EMATER-RJ).

O esterco de gado leiteiro possibilita um efluente de melhor qualidade, pois os animais recebem dieta mais balanceada, contendo grande variedade de microrganismos, o que acelera a fermentação.

Modo de Preparo:

O esterco fresco, complementado ou não com urina, deve ser misturado em volume igual de água não clorada, sendo a mistura colocada em biodigestor hermeticamente selado. Podem ser empregadas bombonas plásticas, tomando-se o cuidado de manter o nível da mistura no mínimo 10 cm abaixo da tampa, onde se adapta um sistema de válvula hidráulica de pressão ou uma mangueira plástica fina, cuja extremidade é mergulhada em recipiente com água, para permitir a saída do gás metano que é produzido na fermentação. Desta forma, mantém-se a condição de anaerobismo (ausência de oxigênio).

O final da preparação, que dura de 30 a 40 dias, coincide com a cessação do borbulhamento observado no recipiente com água. Nessa ocasião, a solução deverá ter atingido pH próximo a 7,0. Para separação da parte ainda sólida do produto utiliza-se peneiramento e coagem.

O biofertilizante Vairo, como passou a ser designado, é recomendado em dosagens mais elevadas (até 30% - 300 ml/l) e demonstra múltiplas finalidades, desde ação controladora sobre determinados microrganismos fitopatogênicos, até promoção de florescimento e de enraizamento em algumas plantas cultivadas, possivelmente pelos hormônios vegetais nele presentes. Da mesma maneira que para o

Agrobio, preconizam-se análises foliares nas culturas tratadas visando ao acompanhamento de micronutrientes. É recomendado para todas as culturas, no mínimo, uma pulverização quinzenal.

Biofertilizante Anaeróbico Tinocão – Emater/MG

Ingredientes para produzir 200 litros do Biofertilizante:

- 30 a 40 kg de esterco de curral (fresco)
- 10 kg de esterco fresco de galinha caipira (ou cama de frango)
- 2 ou mais litros de leite integral ou 1 pote de leite fermentado (tipo Yakult)
- 2 ou mais litros de garapa ou 1 kg de rapadura triturada
- 5 kg de cinza de madeira (fogão a lenha)
- 1 kg de termofosfato magnesiano, ou 5 kg fosfato natural
- 1 a 2 Kg de FTE BR 12 pó (formulação contendo cálcio, enxofre e micronutrientes) (dividido em etapas) ou outra fonte de minerais que contenha cálcio, enxofre, boro, cobre, manganês, molibdênio e zinco.
- 5 Kg de folhas trituradas de diversas plantas: bougainville (flor roxa), urtiga, ramos de alecrim, melão de São Caetano, boldo nacional, tomate orgânico, alho, capuchinha, crotalária, urucum e mamona.



**Modo de preparo:**

Colocar esterco fresco no tambor ou bombona de 200 litros e acrescentar os demais ingredientes, com exceção do FTE BR 12, pois este será adicionado dividido em três semanas subsequentes. Completar com água pura, não clorada, até atingir nível de 15 a 20 centímetros abaixo do nível máximo do tambor.

Agitar bem, para misturar os ingredientes na água. A bombona deve ficar hermeticamente vedada e receber os mesmos procedimentos citados no biofertilizante anterior. O processo de fermentação termina em torno de 35 dias, ocasião que o bio deverá ser coado e posteriormente filtrado em tela fina.

Recomendações de uso:

Realizar pulverizações foliares quinzenais a 5% (50 mililitros do Tinoção para um litro de água), ou adição do mesmo diretamente no solo nas concentrações entre 30 a 50%, a cada 15 dias.

OBS: Pode-se preparar aerobicamente este biofertilizante em bombona aberta. Neste caso, será necessário realizar agitação manual de duas a três por dia, nos 15 primeiros dias de fermentação. E nos dias subsequentes, agitar uma vez ao dia.

Caldas de preparo caseiro

Calda Sulfocálcica

Resulta de uma reação corretamente balanceada entre o cálcio e o enxofre dissolvidos em água e submetidos à fervura, constituindo uma mistura de polissulfetos de cálcio. Além do seu efeito fungicida, exerce ação sobre ácaros, lagartas, cochonilhas e outros insetos sugadores. Possui também ação repelente sobre “brocas” que atacam tecidos lenhosos.

Ingredientes:

(Para preparar 20 litros de calda)

- 5 kg de enxofre
- 2,5 kg de cal virgem

Modo de preparo:

Em tambor de ferro ou latão sobre forno ou fogão, adicionar vagarosamente a cal virgem a 10 litros de água, agitando constantemente com uma pá de madeira. No início da fervura, misturar vigorosamente o enxofre previamente dissolvido em água quente e colocar o restante da água, também pré-aquecida.

Ferver uma hora, complementando com água o volume de 20 litros. Quando a calda passar da cor vermelha para a pardo-avermelhada estará pronta. Deixar em repouso por 24 horas e posteriormente, retirar o sobrenadante (calda pura) com auxílio de uma mangueira. Na sequência, a calda deverá ser coada em 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).

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.

Antes da aplicação sobre as plantas, através de pulverizações foliares, a calda concentrada deve ser diluída. Para controlar essa diluição, determina-se a densidade através de um densímetro ou aerômetro de

Baumé com graduação de 0 a 50o Bé (graus de Baumé), sendo considerada boa a calda que apresentar densidade entre 25 a 28o Bé.

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, pêssego, entre outras), a 2%.

Obs: a calda sulfocálcica é fitotóxica para as cucurbitáceas, e também para outras espécies de plantas principalmente quando a temperatura é elevada. É conveniente testá-la antes de emprego em maior escala e sempre preferir efetuar os tratamentos à tardinha.

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 fitotóxica para muitas plantas, principalmente quando a temperatura ambiente é 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.

Calda Sulfocálcica em emulsão

Esta nova formulação da calda sulfocálcica é menos tóxica e pode ser utilizada em temperaturas mais elevadas. Foi desenvolvida pelo extensionista Vairo dos Santos, da EMATER-RIO.

Inicialmente, prepara-se a solução matriz oleosa com mistura de óleo vegetal comestível menos viscoso, como milho ou girassol, e detergente líquido neutro.

Ingredientes:

- 900 ml de óleo vegetal comestível
- 500 ml de detergente líquido neutro
- 900 ml de calda sulfocálcica concentrada

Modo de preparo:

Misturar, em um recipiente de plástico ou de vidro, o óleo vegetal e o detergente líquido neutro e agitar energicamente até formar uma solução leitosa. Adicionar a calda sulfocálcica e continuar agitando por alguns instantes até formar uma emulsão leitosa e homogênea de coloração marrom claro.

Recomendações de uso:

Para as pulverizações foliares visando o controle de insetos pragas em geral, a calda deve ser diluída na concentração de 0,5% (5ml da calda em emulsão para 1 litro de água). Agitar bem antes de usar.

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.

Ingredientes:

(Para preparar 100 litros de calda a 1%)

- 1 kg de sulfato de cobre em pedra moída ou socada
- 1 kg de cal virgem
- 100 litros de água

Modo de preparo:

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 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 fitotoxicidade 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.

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

A recomendação de uso é a mesma que para a calda de Viçosa.

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.

Calda de Viçosa

Foi desenvolvida a partir da calda bordalesa pela Universidade Federal de Viçosa.

É recomendada para controle de diversas doenças: antracnose em cucurbitáceas; cercosporiose em beterraba e cafeeiro; mancha de



alternária e requeima em tomateiro; míldios e manchas foliares em abobrinha, alface, alho, cebola, chicória, couve, cucurbitáceas e podridão de esclerotinia em alface e chicória. Em culturas perenes, também exerce controle satisfatório de doenças de origem fúngica que ocorrem na parte aérea das plantas e por ser complementada com sais minerais (cobre, zinco, magnésio e boro). Também funciona como adubo foliar.

Ingredientes:

(Para preparar 100 litros de calda)

- 500 g de cal virgem
- 200 g de ácido bórico
- 500 g de sulfato de cobre
- 800 g de sulfato de magnésio
- 200 g de sulfato de zinco

Modo de Preparo:

Para a preparação de 100 litros da calda é necessário dissolver 500 g de cal virgem em 50 litros de água.

Em outro recipiente são dissolvidos: 200 g de ácido bórico, 500 g de sulfato de cobre, 800 g de sulfato de magnésio, 200 g de sulfato de zinco em outros 50 litros de água.

A seguir, num terceiro recipiente, adiciona-se esta mistura dos sais, sob forte agitação, à água de cal previamente preparada. Não é necessário diluir.

Recomendações de uso:

Hortalças – tratamento preventivo, através de pulverizações foliares quinzenais.

Culturas perenes – realizar pulverizações foliares quinzenais após as manifestações dos sintomas das doenças.

Obs: Devem ser tomados os mesmos cuidados indicados para as caldas bordalesa e sulfocálcica.

Extratos de Plantas

Agave - Piteira ou Sisal (*Agave sisalana*)

Ingredientes:

- 5 folhas moídas de Agave (tamanho médio a grande)
- 5 litros de água

Deixar em infusão as folhas moídas em 5 litros de água por 48 horas. Aplicar o extrato diretamente no olheiro principal de formigueiro de formigas saúvas e vedar as saídas do mesmo para que não ocorra fuga dos animais.

Alho (*Allium sativum* L.)

Ingredientes:

- 100 g de dentes de alho picado
- 250 ml de álcool

Adicionar 100g de alho picado ou amassado em 250 ml (1/4 de litro) de álcool e deixar macerar por 24 horas. Após, coar em gaze e guardar o extrato puro, para uso posterior.

Para fazer pulverizações foliares visando o controle de pulgões e lagartas é necessário diluir o extrato em água da seguinte forma:

Colocar 100 ml do extrato puro em 1 litro de água e acrescentar 10 ml de detergente neutro. Agora o extrato está pronto para fazer as pulverizações sobre as plantas.

Importante lembrar que as pulverizações devem ser feitas no final da tarde porque as temperaturas ficam mais amenas.

Alho e Cavalinha (*Equisetum spp.*)

Acrescentar, em 250 ml (1/4 de litro) de álcool, 100 gramas de alho picado ou amassado, deixando em infusão por 24 horas. Paralelamente, fazer outra infusão, por 24 horas, com 100 g de folhas de cavalinha, na mesma quantidade de álcool. Misturar os dois extratos, coar e guardar para uso posterior.

Diluir o extrato resultante na concentração de 10% (100 ml do extrato puro em 1 litro de água) para pulverizações foliares ou aplicação direta no solo para o controle de pragas em geral, míldio em pepino e fungos de solo.

Cinamomo ou Santa Bárbara (*Melia azedarach*)

Extrato aquoso de folhas e frutos de Cinamomo a 10% (macerar 10 g de folhas e frutos de Cinamomo em 100 ml de água. Deixar em infusão por 24 horas, coar e pulverizar, semanalmente). Controle de pulgões do feijoeiro.

Fumo de rolo (*Nicotiana tabacum*)

Ingredientes:

- 50 g de fumo de rolo picado
- 250 ml de álcool

Adicionar 50g de fumo de rolo picado em 250 ml (1/4 de litro) de álcool e deixar macerar por 24 horas. Após, coar em gaze e guardar o extrato puro, para uso posterior.

Para pulverizações foliares visando o controle de pulgões e lagartas é necessário diluir o extrato, a 10%, em água (100ml de extrato puro em 1 litro de água). Para melhorar a ação do extrato, acrescentar 1% de detergente neutro (10ml de detergente por litro de extrato diluído).

Manipueira

É o líquido de aspecto leitoso e cor amarelo-claro que escorre de raízes carnosas da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*), por ocasião da prensagem das mesmas, com vista à obtenção da fécula ou da farinha de mandioca. É, portanto, um subproduto ou resíduo da industrialização da mandioca, que fisicamente se apresenta na forma de suspensão aquosa e, quimicamente, como uma miscelânea de compostos que se prestam como macro e micronutrientes vegetais.

Recomendações de uso:

Acaricida – manipueira diluída em água (uma parte de manipueira para duas partes de água) – no mínimo, três pulverizações foliares, a intervalos semanais.

Adubo foliar – manipueira diluída em água (uma parte de manipueira para quatro partes de água) - seis pulverizações foliares, a intervalos semanais.

Carrapaticida – controle de carrapatos de bovinos – manipueira + óleo de mamona (uma parte de manipueira, uma parte de óleo de mamona, para duas partes de água), em 3 aplicações a intervalos semanais.

Fungicida – controle de oídios e ferrugens – 100 ml de manipueira anteriormente diluída em igual volume de água) + 1g de farinha de trigo.

Inseticida – manipueira diluída em igual volume de água (uma parte de manipueira para uma parte de água) - três pulverizações foliares, a intervalos semanais.



Nematicida – controle de nematoides formadores de galhas (*Meloidogyne* spp) – 1 litro de manipueira diluída em igual volume de água para 6 litros de solo infestado. Deixar o solo em repouso no mínimo por 8 dias e revolvê-lo para plantio.

Nim (*Azadirachta indica*)

É uma planta do gênero das Meliaceae, cuja origem provável é a Índia e o sul da Ásia, onde é muito utilizada para diversos fins, dentre eles: medicinal, higiene e controle de pragas. No Brasil, encontram-se principalmente formulações comerciais à base de óleo de sementes de Nim para uso em pulverizações foliares. É recomendado no controle de pragas em geral em diluições de 0,8% a 2%.

Pimenta do reino, alho e sabão

Prepara-se uma garrafada com 100g de pimenta do reino e 1 litro de álcool; deixa-se repousar por uma semana. Paralelamente, fazer outra garrafada com 100g de alho amassado e 1 litro de álcool. Uma semana após, dissolver 50 g de sabão neutro em 1 litro de água quente. No momento da aplicação, misturar as três substâncias coadas nas seguintes proporções: 200 ml da garrafada de pimenta + 100 ml da garrafada de alho + toda a solução de sabão. Dissolver a mistura para 20 litros de água. A pulverização deve ser feita nas horas mais frescas do dia. Recomendado para controle das pragas das solanáceas.

OBS: Outros extratos de plantas podem ser feitos utilizando-se as mesmas proporções do extrato de alho, substituindo-se o alho pela planta que se quer obter o extrato. Assim, utiliza-se a seguinte proporção: Adicionar 100g da planta desejada picada em 250 ml (1/4 de litro) de álcool e deixar macerar por 24 horas. Após, coar em gaze e guardar o extrato puro, para uso posterior.

Para fazer pulverizações foliares visando ao controle de insetos em geral é necessário diluir o extrato em água da seguinte forma:

Colocar 100 ml do extrato puro em 1 litro de água e acrescentar 10 ml de detergente neutro. Agora o extrato está pronto para fazer as pulverizações sobre as plantas.

(Exemplos de plantas que já são utilizadas no controle de insetos em geral: manjeriça, arruda e citronella).

Outras formas de controle de pragas e doenças

Armadilha para mosca das frutas

Garrafas plásticas vazias de álcool, refrigerante etc. podem ser transformadas em armadilhas para capturação de moscas que ocorrem em fruteiras em geral.

Na parte superior das garrafas plásticas são feitos quatro pequenos orifícios ($\leq \frac{1}{2}$ cm de diâmetro). Posteriormente, adiciona-se, em 1/3 das garrafas, suco coado, açucarado e fermentado de frutas (laranja ou pêssego ou ameixa, etc.), na proporção 70 gramas de açúcar para 1 litro de suco.

As garrafas tampadas são penduradas, a uma altura de 1,5 a 1,8 m, em ramos internos das copas das árvores, objetivando protegê-las do sol e da chuva.

Recomenda-se utilizar uma garrafa para cada 10 árvores e realizar semanalmente eliminação dos insetos capturados e a substituição do suco.

Isca para formigas saúvas

Isca com farinha de sementes ou de folhas secas e moídas de gergelim (30g de sementes ou folhas misturadas com 70g de material inerte - gesso ou talco).

Adicionar 10g do produto diretamente dentro do olheiro principal do formigueiro de saúvas.

Isca para lagarta rosca

Ingredientes:

- 100 g de açúcar
- 100 g de arroz moído bem fino
- 5 g de bio inseticida com *Bacillus thuringiensis*, classe toxicológica IV

Modo de preparo e aplicação:

Misturar os três ingredientes e acrescentar água lentamente até formar pequenos flóculos. Distribuir o produto em volta do colo das plantas para controle de lagartas rosca.

Leite de vaca

Recomendado no controle de oídio e de doenças de pós-colheita nos frutos:

Goiabeira – antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) ou podridão por *Stemphylium lycopersici*: imersão de frutos por 1 minuto em leite fermentado por 12 horas a 23o C ou leite natural tipo C.

Mamoeiro Papaya – imersão de frutos por 1 minuto em leite natural tipo C ou fermentado por 12 horas a 23o C ou ainda, leite UHT.

Mangueira – imersão de frutos por 1 minuto em leite natural tipo C ou fermentado por 12 horas a 23o C.

Maracujeiro – imersão de frutos por 1 minuto em leite natural tipo C ou leite UHT.

Leite de cabra

Utilizado no controle de nematóides formadores de galhas (*Meloidogyne spp.*) que ocorrem em áreas de plantios de hortaliças e fruteiras.

O leite de cabra diluído em água a 30%, deve ser incorporado em substrato comercial, na proporção de uma parte de leite para cinco partes de substrato, e deixado a fermentar por sete dias. Após este período, o substrato está pronto para ser utilizado em produção de mudas, obedecendo a proporção de 50%, ou seja, uma parte de substrato enriquecido com leite de cabra e outra parte de substrato sem tratamento.

Óleo mineral e detergente neutro

Em 1 litro de água acrescentar 1% de óleo mineral (10 mililitros de óleo) e 1% de detergente neutro (10 mililitros de detergente), agitar e fazer pulverizações foliares para controle de cochonilhas e pulgões.

Pasta Bordalesa

Utilizada no controle de gomose e rubelose dos citros.

Ingredientes:

- 1 kg de sulfato de cobre
- 2 kg de cal virgem
- 10 litros de água

Modo de preparo:

A preparação da pasta é feita da mesma forma que a calda bordalesa, entretanto, sua aplicação ocorre por meio de pincelamento, com brochas, da pasta diretamente no tronco das plantas de citros.

Pasta de Enxofre, cal e sal de cozinha

Utilizada no controle de pragas em geral que ocorrem em troncos de árvores, por meio de pincelamento da pasta diretamente nos troncos.

Ingredientes:

- 1 kg de enxofre
- 2 kg de cal virgem
- 500g de sal de cozinha
- 12 litros de água

Modo de preparo:

Misturar todos os produtos e aplicar diretamente nos troncos das plantas por meio de broxas.

Urina de Vaca

A urina de vaca apresenta resultados satisfatórios no controle de patógenos do solo, principalmente de *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas*, agente causal da fusariose do abacaxizeiro. Além de sua ação sobre patógenos, fornece diversos nutrientes às plantas, a saber: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, ferro, manganês, boro, cobre, zinco, sódio, cloro, cobalto, molibdênio e alumínio, e ainda, fenóis (aumentam a resistência das plantas) e ácido indolacético (hormônio natural de crescimento).

Modo de fazer:

A urina coletada deve ficar em recipiente fechado por 8 a 10 dias para que ocorra a transformação da ureia em amônia. Posteriormente, deve ser diluída e utilizada em pulverizações foliares, visando ao controle de várias pragas.

Concentrações recomendadas:

Hortaliças: folhosas – 0,5% (5 mililitros por litro de água) e para as demais hortaliças utilizar solução a 1% de urina (10 mililitros para 1 litro de água). **Frutíferas:** 5% a 10% de urina.

Feromônios

Feromônios são substâncias secretadas por animais que transmitem aos outros indivíduos de uma mesma espécie informações comportamentais: alarme, agregação, contribuição na produção de alimentos, defesa, ataque, acasalamento, sendo o de natureza sexual o mais estudado e utilizado no controle de pragas agrícolas (Tabela 3).

Obs: Todos os produtos aqui listados estão registrados na classe toxicológica IV (pouco tóxico), no banco de dados AGROFIT, do MAPA.

Tabela 3 – Feromônios

Ingrediente ativo	O que é	Praga controlada
Grandlure (I, II, III e IV) - Álcool alifático	Feromônio sintético	Bicudo do algodoeiro (<i>Anthonomus grandis</i>)
5,9-dimetilpentadecano (hidrocarboneto)	Feromônio sintético	Bicho-mineiro-do-café (<i>Leucoptera coffeella</i>)
Eugenol-metilico (éter aromático)	Feromônio sintético	Mosca da carambola (<i>Bactrocera carambolae</i>) que ocorrem nas culturas de carambola, jambo branco, laranja azeda, goiaba, manga, jambo roxo, fruta-pão, caju, pimenta picante, jaca, pitanga, laranja doce, tangerina, tomate, castanheira e jambo.

1,4-dimetoxibenzeno (éter aromático)	Feromônio sintético	Vaquinha-verde-amarela (<i>Diabrotica speciosa</i>), nas culturas de abóbora, abobrinha, alface, amendoim, aveia, batata, berinjela, beterraba, brócolis, cenoura, cevada, chicória, chuchu, couve, couve-flor, cravo, crisântemo, ervilha, feijão, feijão-vagem, fumo, jiló, melancia, melão, milho, pepino, pimenta, pimentão, repolho, soja, tomate e trigo.
(Z,Z,Z)-3,6,9-tricosatrieno	Feromônio sintético	Broca-pequena-do-fruto (<i>Neoleucinodes elegantalis</i>) da beringela, pimentão, tomate.
Acetato de (Z)-7-dodecenila (acetato insaturado)	Feromônio sintético	Lagarta-do-linho (<i>Pseudoplusia includens</i>), em feijão e soja
(Z)- 11- Hexadecenal + acetato de (Z)-11-hexadecenila	Feromônio sintético	Traça-das-crucíferas (<i>Plutella xylostella</i>), em brócolis, couve, repolho
Rincoforol	Feromônio sintético	Bicudo (<i>Rhynchophorus palmarum</i>), coco, dendê
Serricornim	Feromônio sintético	Bicho-do-fumo (<i>Lasioderma serricorne</i>)
Acetato de (Z)-11-hexadecenila + acetato de (Z)-7-dodecenila + acetato de (Z)-9-tetradecenila	Feromônio sintético	Lagarta-do-cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), em algodão, amendoim, arroz, batata, cana-de-açúcar, milho, pastagens, soja, sorgo, tomate, trigo

4,8 dimetildecanal	Feromônio sintético	Besouro-castanho (<i>Tribolium castaneum</i>), em aveia, cacau, cevada, milho, trigo
Trimedlure	Feromônio sintético	Mosca-das-frutas (<i>Ceratitis capitata</i>), citros, goiaba, mamão, manga, pêssego
Acetato de (E,Z,Z)-3,8,11-tetradecatrienila	Feromônio sintético	Traça-do-tomateiro (<i>Tuta absoluta</i>)
Sordidim (cetal bicíclico)	Feromônio sintético	Broca-do-rizoma da bananeira (<i>Cosmopolites sordidus</i>)
(E)-8-dodecenol + acetato de (E)-8-dodecenila	Feromônio sintético	Bicho-furão dos citros (<i>Ecdytoplopha aurantiana</i>)
N-2'S-metilbutil-2-metilbutilamida (amida)	Feromônio sintético	Broca-da-cana-de-açúcar (<i>Migdolus fryanus</i>)

Os defensivos alternativos constituem ferramenta para produção de alimentos saudáveis e proteção à saúde humana e ao meio ambiente.



MISSÃO DO CREA-RJ

Garantir à sociedade a eficácia de suas ações institucionais, verificando e valorizando o exercício legal e ético das profissões do Sistema Confea/Crea.

Este trabalho foi produzido no âmbito do plano geral de ação do Fórum Estadual de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos (FECIA) – Rio de Janeiro, criado em novembro de 2011 como instrumento de articulação institucional e de governança participativa, para o diagnóstico, planejamento e execução de políticas públicas e programas de gestão e controle do uso de agrotóxico, objetivando a prevenção dos danos à saúde do trabalhador, do consumidor e ao meio ambiente, observados os princípios da justiça social.



CREA-RJ

Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Rio de Janeiro

Rua Buenos Aires, 40 - Centro - RJ - 20070-022
Central de Relacionamento: (21) 2179-2007 www.crea-rj.org.br