

# Preparo e utilização de caldas nutricionais e protetoras de plantas

# **Preparo e utilização de caldas nutricionais e protetoras de plantas**

José Ernani Schwengber  
Gustavo Schiedeck  
Márcio de Medeiros Gonçalves

Outubro , 2007

Pelotas-RS

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

Endereço: BR 392 km 78

Caixa Postal 403 - Pelotas, RS

Fone: (53) 3275 8199

Fax: (53) 3275 8219 - 3275 8221

Home page: [www.cpact.embrapa.br](http://www.cpact.embrapa.br)

E-mail: [sac@cpact.embrapa.br](mailto:sac@cpact.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

**Presidente:** Walkyria Bueno Scivittaro

**Secretária-Executiva:** Joseane M. Lopes Garcia

**Membros:** Cláudio Alberto Souza da Silva, Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro, Isabel Helena Vernetti Azambuja, Cláudio José da Silva Freire, Luís Antônio Suinta de Castro, Sadi Macedo Sapper, Regina das Graças V. dos Santos

**Suplentes:** Daniela Lopes Leite e Luís Eduardo Corrêa Antunes

**Revisores de texto:** Sadi Macedo Sapper

**Normalização bibliográfica:** Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

**Editoração eletrônica:** Oscar Castro / Miguel Ângelo (estagiário)

**Arte da capa:** Miguel Ângelo (estagiário)

**1ª edição**

1ª impressão 2007: 50 exemplares

# Organizadores

José Ernani Schwengber  
Pesquisador III  
Dr., Sistemas de Produção de Base Ecológica  
Embrapa Clima Temperado

Gustavo Schiedeck  
Pesquisador III  
Dr., Sistemas de Produção de Base Ecológica  
Embrapa Clima Temperado

Márcio de Medeiros Gonçalves  
Engenheiro Agrônomo  
MSc. Bolsista da Embrapa Clima Temperado



# Sumário

Preparo e utilização de caldas nutricionais e protetoras de plantas	
1. Introdução .....	8
2. Calda Bordalesa .....	11
2.1. Introdução .....	11
2.2. O preparo, o uso e seus cuidados .....	12
3. Pasta Bordalesa .....	22
3.1 Introdução .....	22
3.2. Preparo .....	23
4. Calda Viçosa .....	25
4.1 Introdução .....	25
4.2 Preparo, uso e seus cuidados .....	25

5. Calda sulfocálcica .....	28
5.1. Introdução .....	28
5.2. Preparo, uso e seus cuidados .....	30
6. Água de cinza e cal (Claro, 2001; Burg & Mayer, 2002) .....	38
6.1. Introdução .....	38
6.2. Preparo e uso .....	38
7. Extratos de plantas com potencial ação de proteção em plantas .....	39
7.1. Extrato de nim ( <i>Azadirachta indica</i> ) .....	41
7.2. Extrato pirolenhoso .....	44
7.3. Extrato de <i>Bougainvillea</i> ou primavera ( <i>Bougainvillea</i> sp) (Burg & Mayer, 2002) .....	47
7.4. Extrato de cavalinha ( <i>Equisetum</i> sp) .....	48

7.5. Extrato de alho .....	50
8. Espalhantes adesivos ecológicos .....	51
8.1. Gelatina (Guerra, 1985) .....	51
8.2. Sabão de coco o sabão neutro (Abreu Junior, 1998) .....	52
8.3. Farinha de trigo (Claro, 2000) .....	52
8.4. Óleo vegetal ou mineral .....	53
8.5. Extrato acético de sementes de linho .....	53
8.6. Alhol (Claro, 2001) .....	54
Referências Bibliográficas .....	56



# 1. Introdução

A busca por sistemas de produção agrícola mais integrados entre o homem e a natureza e, portanto, mais sustentáveis ao longo do tempo, tem sido objeto da prática de agricultores ecológicos e, mais recentemente, de estudos por parte de extensionistas e pesquisadores.

Os diferentes sistemas de produção de base ecológica (orgânico, natural, ecológico, biodinâmico etc.), cada um com suas especificidades, vem contribuindo para a construção de um novo modelo de agricultura baseado nos princípios da Agroecologia.

A Agroecologia é aqui entendida como um enfoque científico destinado a apoiar a transição dos atuais modelos de desenvolvimento rural e de agricultura convencionais para estilos de desenvolvimento rural e de agriculturas sustentáveis, adotando o agroecossistema como unidade de análise, com o objetivo de proporcionar as bases científicas para o processo de transição (Caporal & Costabeber, 2004).

Assim, o uso das caldas e extratos de plantas não deve ser visto apenas como novos insumos em substituição aos insumos

químicos oriundos da Revolução Verde. Na busca pela sustentabilidade dos sistemas de produção bem como da conservação dos recursos naturais e da saúde dos seres vivos necessitamos de uma visão ampla, transformando as expectativas de produtividade em produção racional de alimentos (Andrade, 2000).

Um aspecto fundamental no equilíbrio dos sistemas é aquele que diz respeito a resistência sistêmica vegetal através da produção de fitoalexinas baseada nos processos de resistência adquirida ou resistência induzida. Deste modo, o uso das caldas e extratos de plantas deve servir como elicitores abióticos ou biológicos para a indução do equilíbrio interno e de geração de mecanismos de resistência nas plantas. Chaboussou (1987), em sua Teoria da Trofobiose, já indicava o uso da calda bordalesa como estimulante de reações naturais de resistência em plantas. Deffune (2001) também atribui aos preparados biodinâmicos a indicação de sua ação como elicitores e como indutores de “cascatas de sinais” aos níveis genético, hormonal e bioquímico.

O objetivo desta cartilha é subsidiar o agricultor ecologista

com informações a respeito de alguns preparados para o controle de insetos e de doenças, nas agriculturas de base ecológica, durante o processo de transição ou conversão para agroecossistemas sustentáveis (Gliessman, 2000). Ao final deste processo de transição, o objetivo é se chegar ao seu nível mais complexo, ou seja, o redesenho dos agroecossistemas, onde estes funcionem com base em novos conjuntos de processos ecológicos.

## 2. Calda Bordalesa

Preparo e utilização de caldas nutricionais e protetoras de plantas

### 2.1. Introdução

A calda bordalesa é uma suspensão obtida pela mistura de sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ) com cal virgem ou hidratada ( $\text{CaO}$ ), formando, ao final do processo, sulfato de cálcio e hidróxido cúprico (Galli et al., 1968).

Inicialmente usada na França no final do século XIX, na região de Bordeaux, para o controle de doenças em videira, foi descoberta possivelmente por acaso através de observações dos agricultores, e descrita pela primeira vez em 1885 por Millardet & Gayon, este professor de química. Neste período os agricultores costumavam pulverizar suas videiras com água de cal para o controle de doenças, constatando que o controle era mais eficiente quando a água de cal era preparada em vasilhas de cobre.

Mesmo sendo um produto aprovado para uso no sistema de produção orgânico, alguns cuidados devem ser tomados. Claro (2001) cita que o excesso de cobre pode causar danos à saúde tanto

humana como animal, bem como prejudicar a biologia do solo. Este mesmo autor comenta que no Canadá e na Comunidade Econômica Européia a quantidade máxima de cobre permitida nos solos cultivados com alimentos é da ordem de  $50 \text{ mgL}^{-1}$ . Assim, alguns testes e misturas visando a diminuição das quantidades de cobre na calda bordalesa, mantendo-se sua eficiência, estão em testes na Embrapa Clima Temperado, o que poderá garantir um produto eficiente e com menor capacidade de causar contaminações.

## **2.2. O preparo, o uso e seus cuidados.**

Materiais para preparo

- a) Sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ): Deve possuir pelo menos 98% de pureza;
- b) Cal virgem ou hidratada: Deve possuir pelo menos 95% de  $\text{CaO}$ ,

dando-se preferência pelo uso da cal virgem. Quando se utilizar cal hidratada deve-se evitar aquelas que possuam, em sua composição, resíduos como fixadores para pintura ou cinza vulcânica.

#### Preparo e seus cuidados

A calda bordalesa, quando misturada para uso, não deve ser armazenada por um período superior a 24 horas, por perder sua eficiência com certa rapidez. Isso dificulta, de certa forma, o seu uso, já que o agricultor demandará tempo para seu preparo cada vez que houver necessidade de aplicação. Isto se deve principalmente pelo fato de que o sulfato de cobre pode demorar a solubilizar, dependendo da sua constituição física (pó fino ou pedras). Assim, Claro (2001) propõe que se prepare soluções estoque de sulfato de cobre e de cal, os quais podem ser armazenados por até um ano sem perder sua eficiência, bastando então que o agricultor faça a mistura destas soluções para o preparo da calda na concentração a ser pulverizada.

Um aspecto fundamental a ser observado na calda bordalesa é o seu pH final. A calda deve apresentar um pH próximo à neutralidade ou levemente alcalino, já que soluções ácidas podem causar fitotoxidez às plantas pela presença de partículas de sulfato de cobre livres. Burg e Mayer (2002) comentam que caldas com pH entre 8 e 8,5 possuem ação preventiva, enquanto aquelas com pH entre 7 e 7,5 possuem ação curativa. Outro aspecto importante relacionado ao pH da calda é o de que quanto mais ácidas forem as caldas, menos adesivas são, exigindo o uso de espalhantes adesivos combinados.

O controle do pH pode ser feito com o uso de fitas indicadoras (tipo piscina), as quais apresentam uma escala de cores em relação ao pH e podem ser encontradas em casas agropecuárias, lojas de piscinas ou lojas de produtos para laboratórios. Também pode ser feito com o uso de papel embebido em solução de fenoftaleína 2%, a qual pode ser comprada em farmácias de manipulação. Pequenas fitas de papel branco (tipo ofício) são embebidas nessa solução e deixadas para secar para serem usadas posteriormente. Estas fitas,

quando mergulhadas na calda, apresentam diferentes colorações conforme a variação do pH. Se a fita estiver com colorações vermelha forte significa que a calda está alcalina, necessitando-se acrescentar mais sulfato de cobre. Se a fita permanecer branca, significa que a calda está ácida, necessitando-se adicionar mais cal à mistura, e se o papel apresentar cor rosa fraca significa que a calda está neutra, própria para uso (Claro, 2001). Outra forma de se observar se a calda está ácida é mergulhar na solução a lâmina de uma faca de aço comum por aproximadamente 3 minutos. Se a lâmina adquirir uma coloração marrom significa que a calda está ácida e que devemos adicionar mais cal até que a solução não manche mais a lâmina.

a) Preparo da calda bordalesa para uso direto

A calda para uso direto pode ser preparada em diferentes concentrações, conforme a necessidade de uso, dependendo da cultura, do ciclo de desenvolvimento desta e da época do ano. De

maneira geral utiliza-se concentrações que variam de 0,25% a 1% no verão e de 2% a 4% para tratamentos de inverno em plantas dormentes.

b) Preparo das soluções estoque a 10%

As soluções estoque pode ser preparadas em diferentes concentrações. Porém, o preparo de soluções com concentrações muito baixas (abaixo de 5%) exige o armazenamento de um grande volume de solução, enquanto que o preparo de soluções com concentrações muito altas (acima de 20%) apresentam dificuldade de diluição dos compostos, resultando em altas taxas de sedimentação de cobre e cal, o que prejudica o produto final.

Claro (2001) recomenda a elaboração de soluções estoque em concentrações de 20%. Porém, na Embrapa Clima Temperado, temos sugerido a elaboração de soluções estoque à 10%, o que facilita ao agricultor a mistura final da concentração desejada.

Assim, para o preparo das soluções estoque a 10% deve-se

seguir o procedimento:

b.1) Solução estoque de cal: dissolver em um recipiente de plástico ou de madeira 1 kg de cal em 10 litros de água, ou valores proporcionais. Caso a cal utilizada seja cal virgem deve-se tomar cuidado no momento de “apagar” a cal, protegendo olhos, boca e mãos, pois neste momento há a elevação da temperatura o que pode ocasionar queimaduras;

b.2) Solução estoque de cobre: em um recipiente de plástico ou de madeira, dissolver 1 kg de sulfato de cobre em 10 litros de água, ou valores proporcionais. Caso o sulfato de cobre esteja na forma de pó a diluição se dá rapidamente e sem deixar resíduos precipitados no fundo do recipiente. Caso o sulfato esteja na forma de pedra é recomendável que se triture o mesmo até a forma de pó. Pode-se seguir o modelo de diluição proposto para o preparo direto da calda (item a) ou diluir o sulfato em um pouco de água morna, o que reduz o tempo de diluição.

Figura 1. Preparo de calda bordalesa na concentração de 2% (Fortes, s.d.)

### Solução A:

Cal virgem: 2 quilos. Dissolver numa pequena quantidade de água, colocando o restante de água após.



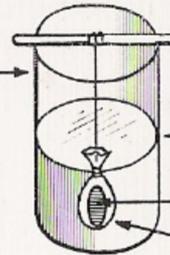
(Tonel de plástico ou madeira)

Água: 50 litros

Coar, usando 2 telas de nylon, malha 0,8 milímetros, sobrepostas.

### Solução B:

Sulfato de cobre: 2 quilos

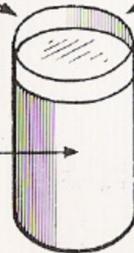


Água: 50 litros

Tecido de algodão (saca)

Colocar aos poucos sobre a solução A, já coada, agitando sempre

SOLUÇÃO A  
+  
SOLUÇÃO B



**IMPORTANTE:** A solução A (cal apagada) tem que ser colocada no tonel, para depois adicionar a solução B (sulfato de cobre)

Para a obtenção do produto final, ou seja, a calda pronta para uso, deve-se adicionar em um recipiente não metálico a quantidade necessária da solução estoque de cal e metade da quantidade final de água, misturando-se bem. A seguir verte-se cuidadosamente, aos poucos e sob agitação, a quantidade necessária da solução estoque de sulfato de cobre, completando-se, a seguir, com o volume restante de água.

O quadro 1 mostra como se devem diluir as soluções concentradas para que se obtenha um produto final na concentração desejada.

#### Uso e seus cuidados

Com sua ação principal envolvida no controle de doenças fúngicas (Galli et al., 1968), tem sido amplamente utilizada para tratamentos, principalmente de verão, em plantas. Porém, também é utilizada para tratamento de inverno em frutíferas caducifólias, antes do inchamento das gemas, o que, na dosagem de 2%, reduz

o potencial de ocorrência de algumas doenças, principalmente a podridão parda do pessegueiro (Fortes, 1987). Por possuir também uma ação bactericida e bacteriostática, tem sido amplamente empregada em culturas como batata, tomate e pimentão. Outras formas de ação são também tratadas na bibliografia, como a ação de repelência a insetos e como complemento nutricional. Burg e Mayer (2002) também se referem a calda bordalesa como um fertilizante promotor da proteossíntese, reduzindo a quantidade de nitrogênio total e solúvel na planta, tornando-a menos suscetível ao ataque de pragas e de doenças. O quadro 2 mostra algumas dosagens para diferentes culturas.

A calda bordalesa possui uma ação protetora nas plantas protegendo-as preventivamente contra pragas e doenças.

Preferencialmente a calda bordalesa deve ser aplicada em períodos secos e com temperaturas amenas. Deve-se evitar sua aplicação enquanto as plantas estiverem molhadas por chuva ou sereno, bem como nas horas mais quentes do dia. Também se

deve evitar sua aplicação à tardinha, quando houver previsão da ocorrência de geadas.

Quando da aplicação, o agricultor deverá utilizar os equipamentos de proteção individual, bem como se banhar após as pulverizações. Também deve ficar atento ao fato de lavar bem os equipamentos de pulverização após o uso como garantia para sua conservação. Deve-se, ainda, evitar o descarte de excedentes de calda em nascentes, cursos d'água, açudes etc.

Quando da aplicação de calda bordalesa, deve-se aguardar intervalos de 20 a 30 dias para a aplicação de calda sulfocálcica (Burg e Mayer, 2002).

Quadro 1. Preparo de 10 litros de calda bordalesa a partir de soluções estoque de sulfato de cobre e cal nas concentrações de 10%.

## 3. Pasta Bordalesa

Preparo e utilização de caldas nutricionais e protetoras de plantas

Concentração desejada da calda bordalesa para pulverização (%)	Soluções estoque a 10%		
	Solução estoque de cal (l)	Solução estoque de cobre (l)	Água (l)
0,2	0,2	0,2	9,6
0,3	0,3	0,3	9,4
0,4	0,4	0,4	9,2
0,5	0,5	0,5	9
1	1	1	8
2	2	2	6

### 3.1. Introdução

A pasta bordalesa é uma calda bordalesa concentrada. Utilizada para o tratamento de troncos de árvores, com vistas a eliminar líquens, algas, musgos, fungos e insetos. Também utilizada para proteger os ferimentos em ramos recém podados, através do pincelamento no local. É recomendável que se faça uma limpeza nos troncos através de escovação, antes de se aplicar a pasta bordalesa.

### 3.2. Preparo

A pasta bordalesa deve ser preparada seguindo-se os mesmos cuidados da preparação da calda bordalesa.

Pode-se preparar 10 litros de pasta bordalesa com os seguintes ingredientes e concentrações: sulfato de cobre 1 kg; cal virgem 2 kg e 10 litros de água. Para preparar outros volumes, é só manter as proporções dos ingredientes.

Diluir em um volume de água inferior a 5 litros o sulfato de cobre em um recipiente que não seja de metal, colocando-o de molho com um dia de antecedência devido a sua dificuldade de diluição. Em outro recipiente diluir a cal em 5 litros de água. Deitar sobre a água de cal a solução de sulfato de cobre, nunca o contrário, mexendo sempre e completar o volume para 10 litros.

Quadro 2. Indicações de dosagens de calda bordalesa para diferentes culturas.

Adaptado de Abreu Junior (1998); Fortes (1987)

Cultura	Doenças	Concentração (%)
Abobrinha	Míldio e manchas foliares	0,3 – 0,5
Abacate	Antracnose	0,5 – 1,0
Alface	Míldio e podridão de esclerotínia	0,25 – 0,5
Alho	Míldio e outras manchas foliares	0,5 – 1,0
Batata	Requeima, pinta preta	0,5 – 1,0
Beterraba	Cercospora	0,5 – 1,0
Café	Ferrugem, manchas foliares	1,0 – 1,5
Caqui	Antracnose, cercosporiose, micosferela	0,3 – 0,5
Cebola	Míldio, manchas foliares	0,5 – 1,0
Chicória	Míldio, esclerotínia	0,2 – 0,5
Citros	Verrugose, melanose, rubelose	0,3 – 0,6
Couve e repolho	Míldio e alternaria em sementeira	0,25 – 0,5
Cucurbitáceas	Míldio, antracnose	0,15 – 0,3
Figueira	Ferrugem, antracnose, podridões	0,4 – 0,8
Goiabeira	Verrugose, ferrugem	0,3 – 0,6
Maçã	Entomosporiose, sarna, podridões	0,2 – 0,4
Macadâmia	Manchas foliares	0,5 – 1,0
Manga	Antracnose	0,5 – 1,0
Maracujá	Bacteriose, verrugose	0,2 – 0,4
Morango	Micosferela, antracnose	0,25 – 0,5
Nêspera	Entomosporiose, manchas foliares	0,4 – 0,8
Noz pecã	Manchas foliares	0,5 – 1,0
Pepino	Míldio e manchas foliares	0,25 – 0,5
Pêra	Entomosporiose, sarna, podridões	0,2 – 0,4
Pessegueiro	Podridão parda (tratamento de inverno)	2,0
Solanáceas	Pinta preta, podridões	0,4 – 0,8
Tomate	Requeima, pinta preta, septoriose	0,5 – 1,0
Uva	Míldio, podridões	0,3 – 0,6

## 4. Calda Viçosa

Preparo e utilização de caldas nutricionais e protetoras de plantas

### 4.1. Introdução

A calda viçosa é uma variação da calda bordalesa, diferindo desta por conter em sua formulação macro e micronutrientes. Esta calda foi desenvolvida pela Universidade Federal de Viçosa, aliando-se os efeitos fitoprotetores da bordalesa com o efeito nutricional advindo dos nutrientes agregados a fórmula (cobre, zinco, magnésio e boro).

### 4.2. Preparo, uso e seus cuidados

Para o seu preparo devem ser tomados todos os cuidados indicados para o preparo da calda bordalesa.

Indicada para o controle preventivo de doenças fúngicas, como ferrugem, olho pardo, pinta preta, cercosporiose e requeima, em diversas culturas, tem sofrido alterações em sua composição original com o decorrer do tempo. Para uso na agricultura orgânica foi retirado de sua formulação original o sal de uréia. Outras

adaptações tem sido promovidas no decorrer do tempo em relação às concentrações dos demais sais.

Para o preparo de 40 litros de calda são necessários:

- 150g de sulfato de cobre;
- 120g de sulfato de zinco;
- 80g de sulfato de magnésio;
- 80g de ácido bórico;
- 100g de cal hidratada;
- 40 litros de água.

Durante o preparo, deve-se prestar bastante atenção para a dissolução dos sais presentes na fórmula. Para tanto, juntar todos os sais em uma trouxa de pano e deixar embebido em um balde contendo aproximadamente 8 litros de água (idem figura 1 para dissolver o sulfato de cobre para a calda bordalesa). Em outro balde dissolver a cal em aproximadamente 8 litros de água. Quando todos os sais estiverem dissolvidos, derramar a solução de sais sobre a solução de cal agitando com uma pá de madeira.

Se a ordem for invertida poderá ocorrer da calda talhar, ou seja, a suspensão coloidal de sais e de cálcio precipitará rapidamente e ficará com aspecto de leite talhado. Completar o volume final de água para 40 litros e coar em filtro para evitar entupimento dos bicos do pulverizador. Os resíduos que sobraem da filtragem poderão ser usados como pasta para pincelar troncos ou mesmo como enriquecedor de biofertilizantes ou de compostos.

A calda viçosa, assim como a bordalesa, deve ser preparada no dia da aplicação. Também se deve observar o pH da calda, sendo que o pH próximo à neutralidade ou levemente alcalino (entre 7,5 e 8,5) produz os melhores resultados. Quando a calda é bem preparada e os componentes utilizados de boa qualidade, a calda apresentará uma cor azul e a suspensão de sais se manterá estável por um tempo aproximado de 10 minutos após a agitação.

Para a cultura de citros ela é utilizada em pulverizações antes e depois da florada para o controle de verrugose, rubelose, melanose e queda prematura de flores e frutas. Assim como com a calda bordalesa, deve-se evitar sua aplicação durante a floração.

## 5. Calda sulfocálcica

Preparo e utilização de caldas nutricionais e protetoras de plantas

### 5.1. Introdução

A calda sulfocálcica, produto originário da reação entre o cálcio (CaO) e o enxofre (S) quando dissolvidos em água e submetidos à fervura, foi preparada pela primeira vez em 1852 (Polito, 2000a). Inicialmente usada para banhar animais contra a sarna, teve, durante a segunda metade do século XIX, na Califórnia, constatada a sua viabilidade como inseticida, passando ao domínio popular em 1902.

A reação resultante dessa mistura, depois de submetida à fervura, produz um conjunto de substâncias com características próprias. Segundo Polito (2000a) são formados polissulfetos de cálcio (principalmente penta e tetra sulfetos) e tiosulfatos. Estes polissulfetos, quando aplicados sobre as plantas, reagem com a água e o gás carbônico gerando gás sulfídrico ( $H_2S$ ) e enxofre coloidal. Estes compostos são os responsáveis pela ação de controle e repelência, principalmente sobre insetos, em suas diferentes fases de desenvolvimento, possuindo ainda efeito

fungicida secundário e ação no controle de líquens, musgos e algas em troncos de árvores. Sua ação, bem como das demais caldas, apresenta melhores resultados quando aplicadas preventivamente e associadas a boas práticas de cultivo. É uma calda recomendada, em concentrações altas (3 a 4º Baumé) para tratamentos de inverno em plantas caducifólias, e em concentrações consideradas baixas (0,3 a 0,5º Baumé) para tratamentos de verão. A escala Baumé (Bé) é uma escala de densidade que mede a quantidade de materiais sólidos dispersos na solução.

Ainda citando Polito (2000a), este demonstra que após a II Guerra Mundial ocorreu uma redução significativa nos trabalhos de pesquisa com a calda sulfocálcica, o que pode estar relacionado com o aumento na produção de agrotóxicos pelas indústrias químicas no pós-guerra e ao domínio de mercado por esses produtos através da Revolução Verde.

## 5.2. Preparo, uso e seus cuidados

Quando do preparo ou da aquisição da calda é fundamental que se conheça sua concentração original para que se possa preparar as concentrações desejadas para pulverização (quadro 3).

Quando a calda é adquirida no mercado o fabricante indica sua concentração, mas quando preparada na propriedade o agricultor deverá contar com um equipamento chamado densímetro ou aerômetro de Baumé, com escala de 0º a 50º. São consideradas boas caldas aquelas que tiverem uma concentração entre 28 e 32ºBé. Assim, a calda de pulverização poderá ser preparada nas concentrações corretas para cada finalidade conforme o quadro 4.

Um cuidado que se deve observar no preparo e manuseio da calda sulfocálcica é o de que a mesma é altamente alcalina e corrosiva, podendo danificar recipientes de metal, corroer materiais plásticos, roupas e a pele (Burg e Mayer, 2002). Assim, cuidado

com olhos, boca e pele durante a aplicação são recomendados, indicando-se o uso de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual). Também os utensílios e pulverizadores devem ser lavados após o uso com uma solução ácida com vinagre ou limão na concentração de 10% (1 litro de vinagre e 9 litros de água) e lubrificados para que não enferrujem.

Outros cuidados:

- Não deve ser misturada com produtos fosforados, pois devido à alcalinidade da calda, desativa o efeito destes;
- Deve-se esperar no mínimo 15 dias após a aplicação de sulfocálcica para aplicar calda bordalesa ou óleo mineral;
- Deve-se evitar a aplicação em floradas, quando necessário utilizar doses baixas como 0,2 a 0,3 Bé;
- Não aplicar sulfocálcica em plantas da família das cucurbitáceas (melão, pepino, abóbora etc.) devido a fitotoxidez;
- Evitar a aplicação em plantas da família das rosáceas no

período vegetativo. Para pessegueiro, ameixeira e pereira utilizar somente como tratamento de inverno;

- Não aplicar sulfocálcica quando houver previsão de geadas ou com temperaturas superiores a 32°C, sendo conveniente testar em algumas plantas antes de se pulverizar em grandes áreas para evitar problemas de fitotoxidez;

- Não misturar com óleo mineral e sais micronutrientes ou fertilizantes foliares;

- Serve como complemento nutricional por possuir cerca de 19% de enxofre e 8% de cálcio;

- A calda pode ser armazenada por até seis meses em recipientes fechados e, de preferência, no escuro. Quando se retirar uma parte de calda de uma garrafa, cobrir o restante com óleo para evitar o seu contato com o ar. Quando diluída, não deve ser armazenada por mais do que 24 horas.

Elaboração:

Materiais necessários para a elaboração de 10 litros de calda sulfocálcica:

- a) 2 tonéis de ferro ou de latão com capacidade para 20 litros;
- b) pano para coar;
- c) 2 kg de enxofre peneirado;
- d) 1 kg de cal virgem;
- e) água fervente;
- f) 1 balde plástico;
- g) bastão de madeira;
- h) 2 ml de espalhante adesivo, ou 20 ml de álcool, ou 25g de sabão neutro dissolvido em água quente;
- i) fornalha para manter os dois tonéis em fervura e lenha suficiente para manter as chamas por no mínimo 1 hora.

### Modo de preparo:

Colocar cerca de 20 litros de água para ferver em um dos tonéis. Com o auxílio de um balde, misturar o enxofre com o espalhante adesivo e diluir em água morna. No outro tonel, queimar a cal em cerca de 1 litro de água morna. Quando a cal estiver sendo apagada haverá o aumento da temperatura da solução, momento em que se deve misturar a solução de enxofre aos poucos, com cuidado, e ir mexendo vagarosamente a solução final com o bastão de madeira. Acrescentar água fervente proveniente do primeiro tonel até completar o volume de 10 litros, marcar no tonel o volume final e manter a fervura, mexendo sempre, por aproximadamente 1 hora. A água que vai evaporando deve ser constantemente repostada com a água restante e fervente do primeiro tonel. Após este tempo a calda deverá adquirir uma consistência mais espessa e a coloração passará de vermelha a pardo avermelhada ou amarelo-escuro. Retira-se a calda do fogo e espera-se esfriar. Antes de guardá-la, deve-se coá-la em um pano ou em uma peneira fina e avaliar sua

concentração com o auxílio do densímetro ou aerômetro de Baumé. A calda pode ser armazenada por até seis meses em recipientes de vidro ou de plástico, preferencialmente no escuro. O resíduo da filtragem pode ser usado para a caiação de troncos de árvores.

Quadro 3. Diluição de calda sulfocálcica a partir de diferentes concentrações iniciais.

Adaptada de Paulus et al. (2000)

Concentração inicial da calda (°Bé)	Concentração final desejada da calda (°Bé)									
	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,8	0,5	0,3
33	9,4	10,9	12,9	16,5	20,2	27,3	41,4	52,0	84,0	142,0
32	9,0	10,5	12,4	15,8	19,3	26,2	38,7	50,0	81,0	137,0
31	8,6	9,9	11,9	15,2	18,5	25,1	38,1	48,0	77,0	131,0
30	8,2	9,5	11,3	14,5	17,7	24,0	36,5	46,0	74,0	129,0
29	7,8	9,1	10,8	13,9	17,0	23,0	34,8	44,0	71,0	120,0
28	7,4	8,7	10,3	13,2	16,2	21,9	33,3	42,0	68,0	116,0
27	7,1	8,3	9,8	12,6	15,4	20,9	31,9	40,0	65,0	110,0
26	6,7	7,8	9,3	12,0	14,6	19,9	30,4	38,0	62,0	105,5
25	6,4	7,4	8,9	11,4	13,9	18,9	29,0	36,0	59,0	101,0
24	6,0	7,0	8,4	10,8	13,1	18,1	27,9	34,2	57,0	96,0
23	5,6	6,6	7,9	10,1	12,2	17,0	25,8	32,3	53,0	90,0
22	5,3	6,2	7,5	9,6	11,8	16,2	24,7	31,0	51,0	86,0
21	5,0	5,8	7,1	9,1	11,2	15,3	23,3	29,5	48,0	82,0
20	4,7	5,5	6,6	8,5	10,5	14,4	22,0	28,0	45,0	77,0

Exemplo de uso: Para preparar uma calda com 2ºBé, partindo-se de uma calda com 30ºBé, procura-se o ponto de encontro entre as duas colunas. Neste caso, o número encontrado é 17,7. Isso significa que precisamos adicionar 17,7 litros de água para cada litro da calda original (30º Bé) para obtermos uma calda para uso com concentração de 2ºBé.

Quadro 4. Indicações de uso da calda sulfocálcica em diferentes culturas e concentrações.

Adaptado de Abreu Junior (1998); Paulus et al. (2000); Polito (2000b); Claro (2001); Burg e Mayer (2002).

Cultura	Doenças e insetos	Concentração (°Bé)	Época de aplicação
Alho e cebola	Ferrugem, tripes	0,3	Fase de crescimento. Iniciar cerca de 50 dias após o plantio, com intervalos de 10 a 15 dias
Caqui, pereira, macieira, videira	Fungos e cochonilhas	4,0	Fase de dormência
Citros	Feltro, rubelose, ácaros, cochonilhas	0,3 - 0,5	Aplicar molhando bem as partes internas da planta antes da brotação e após as podas de limpeza
Citros	Bicho furão e larva minadora	0,5 – 0,8	Aplicação no verão ao surgirem os sintomas, porém nas horas mais frescas do dia e em brotações com mais de 15 dias
Ervilhas, favas e feijões	Ferrugem	0,3	Fase de crescimento
Figueira	Ferrugem	0,3	Fase decrescimento
Macieira e pereira	Sarna, monilia	0,5	Fase de crescimento
Pessegueiro	Várias	3,5	Fase de dormência

## 6. Água de cinza e cal

(Claro, 2001; Burg & Mayer, 2002)

Preparo e utilização de caldas nutricionais e protetoras de plantas

### 6.1. Introdução

A água de cinza e cal é um fertiprotetor de plantas atuando como trofobiótico e como repelente de insetos. A água de cinza e cal pode ser usada na forma límpida (utilizando-se a parte superior da calda após a sedimentação) e turva (com todos os componentes dissolvidos na solução). A forma turva contém todos os elementos componentes originais, enquanto que a forma límpida tem sua composição reduzida, sendo, porém, efetiva no auxílio ao controle de doenças, principalmente se usada associada a calda sulfocálcica ou biofertilizantes.

### 6.2. Preparo e uso

Para se preparar 100 litros de água de cinza e cal turva são necessários:

- a) 5 kg de cal hidratada sem resíduos de fixadores ou de cinza vulcânica;
- b) 5 kg de cinza vegetal (cinza de caca de arroz ou de madeira);

## 7. Extratos de plantas

Preparo e utilização de caldas nutricionais e protetoras de plantas

- c) 100 litros de água
- d) tonel com capacidade mínima de 100 litros.

Mistura-se todos os produtos e agita-se pelo menos 3 a 4 vezes no período mínimo de 1 hora. Após este período a água pode ser usada ou armazenada para uso posterior. A água límpida pode ser usada para a diluição de caldas ou biofertilizantes quando do seu uso. Preferencialmente associar um espalhante adesivo quando se fizer uso da água de cinza e cal pelo fato de que esta possui uma baixa adesividade.

### 7. Extratos de plantas com potencial ação de proteção em plantas

A utilização das chamadas substâncias do metabolismo secundário de plantas tem sido amplamente estudada, principalmente para a produção de fitofármacos para uso humano, sendo que sua utilização no controle de doenças se perde no

tempo.

Mais recentemente, início da década de 60, substâncias do metabolismo secundário de plantas começaram a ser estudadas por seu possível envolvimento no comportamento alimentar de insetos, através da coevolução bioquímica entre animais e plantas (Saito & Lucchini, 1998). Ações específicas destas substâncias como afetando o balanço hormonal dos animais, causando toxidez, reduzindo a palatabilidade ou a qualidade nutricional da planta tem sido observadas (Saito & Lucchini, 1998 apud Harborne, 1982).

Porém, a utilização de determinadas plantas, como aquelas que produzem rotenona, como o timbó, podem causar toxidez também ao homem e a muitos insetos e animais benéficos no sistema. Assim, Abreu (2003) comenta que nem todas as plantas com potencial inseticida devem ser usadas na agricultura orgânica, dando-se preferência às aquelas utilizadas na alimentação e na fitoterapia.

### 7.1. Extrato de nim (*Azadirachta indica*)

O uso do extrato de nim tem se expandido nos últimos anos em sistemas de produção de base ecológica. Identificado como um potente inseticida de origem vegetal (capaz de atuar contra mais de 400 espécies de insetos) possui, em sua composição, mais de 30 compostos tóxicos onde se destaca azadiractina. Estes compostos atuam principalmente nas fases da ecdise em insetos podendo impedi-la ou interrompê-la, causando a morte dos mesmos. Também atuam retardando o desenvolvimento e repelindo insetos, como acaricidas, fungicidas e nematicidas (Martinez, 2003).

Soluções concentradas de nim ou óleos emulsionáveis podem ser encontradas no mercado. O óleo inseticida é extraído por prensagem das sementes, das quais se obtém 47% de óleo com 10% de azadiractina (Martinez, 2003).

Segundo Brechelt (2004) os produtos a base de nim não afetam animais de sangue quente, inclusive o homem, não

se acumulam no meio ambiente, e tem pouco efeito sobre os organismos benéficos, podendo ser utilizados em hortaliças, árvores frutíferas e plantas ornamentais.

As doses normalmente recomendadas para o óleo emulsionável de nim (Martinez, 2003) são de  $5 \text{ mL}^{-1}$  de água para controlar insetos mastigadores. Para o controle de insetos sugadores a dose recomendada é de  $10 \text{ mL}^{-1}$  de água. Porém, esta mesma autora comenta que ainda são necessárias pesquisas para se determinar as doses exatas para o controle de muitas espécies de insetos nas lavouras. O quadro 5 mostra, de maneira geral, os principais modos de ação dos compostos presentes no Nim sobre os insetos.

Quadro 5. Principais efeitos dos produtos a base de nim sobre insetos e nematóides.

## Preparo e utilização de caldas nutricionais e protetoras de plantas

Fonte: Brechelt (2004)

Insetos e nematóides	Efeitos repelentes	Anti-alimentícios	Alteração da metamorfose	Redução da fertilidade	Inibição da ovoposição	Alterações no comportamento	Produtos do Nim
Lepidoptera, Coleóptera, Hymenoptera (lavas)							Extrato de sementes
Coleóptera (adultos)							Extrato das sementes com óleo; óleo de Nim
Diptera (larvas)							Extrato de sementes
Homóptera, Heteróptera (adultos)							Extrato de sementes e folhas com óleo
Orthóptera							Extrato de sementes e folhas com óleo
Orthóptera							Óleo de Nim
Tysanóptera							Extrato de sementes com óleo
Nematóides							Extrato de folhas e sementes

Legenda:  Efeitos fortes  Efeitos fracos  Sem efeito

## 7.2. Extrato pirolenhoso

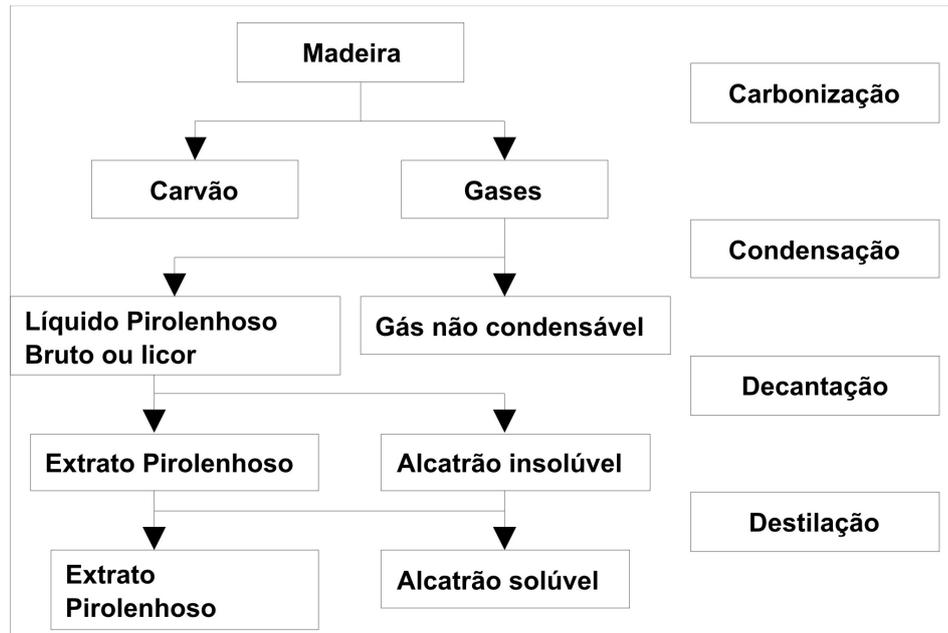
O extrato pirolenhoso é um líquido resultante da condensação da fumaça, a partir da carbonização de madeiras ou bambus, coletado sob temperaturas controladas (Miyasaka et al., s.d.). Este líquido pode conter mais de 200 tipos de compostos diferentes, predominando, porém, o ácido acético.

A figura 2 mostra, resumidamente, o processo de obtenção do extrato pirolenhoso. Para que se obtenha um produto purificado, é necessário que o processo de decantação, feito em bambonas de plástico ou vidro em local reservado da luz, se dê em um período superior a 100 dias, tempo no qual o líquido bruto se dividirá em 3 frações: a) óleos leves (10 a 20%); b) extrato pirolenhoso contendo alcatrão solúvel(50 a 70%) e c)alcatrão insolúvel (20 a 30%). A parte intermediária obtida do processo de decantação (extrato pirolenhoso) pode ser utilizado desta forma. Porém, recomenda-se complementar o processo através da destilação, com a qual se

eliminará parte do alcatrão solúvel.

Diversas recomendações têm sido feitas sobre o uso do extrato pirolenhoso. Miyasaka et al.( s.d.) recomendam, em diferentes concentrações, soluções de extrato pirolenhoso para o controle doenças fungicas, ácaros, insetos, nematóides em diversas plantas, aplicados tanto em pulverização foliar como diretamente no solo. Encarnação (2001) apud Miyasaka et al. (1999) também sugere que o extrato pode ser misturado a extratos vegetais para o controle de doenças e pragas; quando pulverizado sobre as plantas, torna-as mais vigorosas melhorando seu sabor e sua durabilidade; quando aplicado ao solo melhora suas características físicas, químicas e biológicas, o que facilita a assimilação de nutrientes pelas plantas; quando aplicado juntamente com finos de carvão, promove o desenvolvimento de raízes secundárias e quando aplicado em pilhas de compostos orgânicos acelera sua decomposição.

Figura 2. Esquema do processo de obtenção do extrato pirolenhoso em diferentes fases. (Encarnação, 2001 apud Miyasaka et al., 1999).



Muitos estudos deverão ainda ser feitos para que se tenha certeza do uso deste produto de forma eficiente e segura. Pesquisadores da Embrapa Clima Temperado vêm trabalhando para a obtenção de produtos à base de extrato pirolenhoso, seguros e eficazes, para o controle e prevenção de doenças em plantas.

### **7.3. Extrato de Bougainvillea ou primavera (Bougainvillea sp) (Burg & Mayer, 2002).**

Tem sido relatada, nos manuais de Agricultura Orgânica, a eficiência do extrato de primavera para o controle de insetos transmissores de viroses chamados tripses. Devido a grande importância deste inseto na transmissão do vírus causador da doença “Vira Cabeça” do tomateiro, este extrato de primavera tem sido utilizado como preventivo à ocorrência da doença.

Recomenda-se utilizar o extrato a partir da emergência das mudas, em intervalos de 2 a 3 dias, até o início do florescimento das plantas.

O extrato é preparado com 200 g de folhas saudáveis, lavadas com sabão neutro e batidas no liquidificador com um pouco de água. Este produto é, então, diluído em 20 l de água juntamente com um espalhante adesivo e pulverizado sobre as plantas. Depois de preparado, o produto não deve ser armazenado.

#### **7.4. Extrato de cavalinha (*Equisetum sp*)**

A cavalinha é considerada uma planta rica em silício. Por isso, é muito utilizada na elaboração de extratos com diferentes finalidades. Seu extrato pode ser utilizado tanto para pulverização foliar, com o intuito de fortalecer as plantas, bem como com o intuito de curá-las de doenças fúngicas. Também pode ser utilizada

em aplicação no solo para controle de fungos.

Esta planta é utilizada em diferentes sistemas de produção de base ecológica. Na agricultura biodinâmica, Rudolf Steiner já indicava o uso desta planta para curar doenças (Wistinghausen et al., 2000a; Defunne, 2001). O preparado de cavalinha não faz parte dos “preparados para composto” da agricultura biodinâmica (502 – 507), sendo utilizada em pulverizações profiláticas sobre as plantas devido a presença de silício em sua composição, o que lhe dá “força de luz” reprimindo o crescimento excessivo de fungos.

O preparo é feito fervendo-se 200 a 300g de cavalinha seca ou 1 a 1,5kg de folhas verdes em 10 litros de água. Este preparado pode ser usado puro quando aplicado ao solo, ou diluído entre 5 a 10% (5 a 10 litros de extrato em 95 ou 90 litros de água), quando aplicado via foliar (Wistinghausen et al., 2000b).

### 7.5. Extrato de alho

O alho tem sido recomendado pela sabedoria popular, bem como por diversos autores (Abreu Junior, 1998; Burg & Mayer, 2002; Brechelt, 2004), como um potencial controlador de doenças fúngicas, repelente para insetos, controlador de nematóides e de doenças bacterianas. Muitas formulações têm sido feitas envolvendo o alho para uso na agricultura. Aqui apresentaremos uma fórmula simples que pode ser utilizada em pulverização sobre as plantas como repelente de insetos, ou em tratamento de solo ou de sementes contra nematóides.

Amassam-se quatro dentes de alho em um litro de água e deixa-se em repouso por 12 dias. Após este período, diluir a solução em 9 litros de água, filtrar e pulverizar sobre as plantas.

## 8. Espalhantes adesivos ecológicos

Preparo e utilização de caldas nutricionais e protetoras de plantas

Os espalhantes adesivos tem como finalidade quebrar a tensão superficial das gotas permitindo um melhor molhamento da superfície, bem como auxiliar na fixação da gota sobre as folhas, permitindo que os produtos permaneçam aderidos por mais tempo, melhorando a sua eficiência.

### 8.1. Gelatina (Guerra, 1985)

Dissolver 50 g de gelatina, em folhas e sem sabor, em um litro de água fervente. Esta quantidade pode ser utilizada em até 100 litros de calda contendo biofertilizantes, caldas protetoras ou extratos de plantas.

### **8.2. Sabão de coco o sabão neutro (Abreu Junior, 1998)**

Dissolver 500g a umkg de sabão de coco ou de sabão neutro em 5 litros de água fervente. Esta quantidade pode ser utilizada em 100 litros de calda contendo biofertilizantes, caldas protetoras ou extratos de plantas.

### **8.3. Farinha de trigo (Claro, 2000)**

Dissolver 200g de farinha de trigo em 1 litro da calda a ser pulverizada (biofertilizante, caldas protetoras, extratos de plantas etc.), sob forte agitação. A seguir dissolver este preparado de calda e farinha em mais 9 litros da calda sob agitação constante. Coar o produto para evitar o entupimento dos bicos e pulverizar sobre as plantas.

#### **8.4. Óleo vegetal ou mineral**

Diluir entre 250 ml e um litro de óleo vegetal ou mineral em 100 litros da calda a ser pulverizada. Esta diferença de volume se deve ao fato de que quanto maior a cerosidade das folhas das plantas onde se fará o tratamento maior o volume necessário de óleo para que haja a adesividade da calda.

Um cuidado é importante: o óleo mineral não deve ser usado quando a pulverização for feita com calda sulfocálcica devido a incompatibilidade entre estes.

#### **8.5. Extrato acético de sementes de linho**

A semente do linho possui óleo altamente resinificante, que funciona como espalhante adesivo e na mistura após a aplicação ajuda na formação de um filme protetor sobre as superfícies

tratadas. A semente de linho também é citada por apresentar propriedades antiinflamatórias, podendo atuar como desinfetante e cicatrizante quando usada em animais (Garcia & Lunardi, 2001).

A solução acética de sementes de linho pode ser obtida misturando-se 1 kg de sementes maceradas em 8 litros de vinagre de uva, os quais são deixados por dois dias fechados em um recipiente. Após este período a solução é processada finamente em liquidificador e armazenada por um período de duas semanas no escuro. A seguir o produto é coado em peneira fina, para que não haja o entupimento dos bicos do pulverizador, podendo ser armazenado em recipiente fechado.

#### **8.6. Alhol (Claro, 2001)**

O espalhante adesivo denominado alhol é, na verdade, um produto que, pela sua composição, possui ação tanto como

espalhante adesivo como controlador de insetos e de doenças (vide itens 7.5; 8.2 e 8.4).

Seu preparo é feito moendo-se ou liquidificando-se 1 kg de dentes de alho sadios em um 2 litros de água. A seguir mistura-se com 100 ml de óleo vegetal e deixa-se em repouso por dois a três dias. Dissolve-se, então, 200 g de sabão neutro em 3 litros de água quente. Deixa-se esfriar a água com sabão, misturando-se a seguir com o preparado de alho e óleo. Deixa-se em repouso por mais um dia quando, então, pode ser coado e armazenado em garrafas plásticas tampadas. O rendimento final será de aproximadamente 6 litros. Claro (2001) recomenda o seu uso associado a caldas e biofertilizantes na dosagem de 2 a 3%, evitando-se a aplicação em horários com temperaturas altas.

ABREU JUNIOR, H. de. Extratos vegetais matam? Agroecologia Hoje, Botucatu, n. 21, p. 14-15, out/nov 2003.

ABREU JUNIOR, H. de. (Coord.) Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura. Campinas, EMOPI, 2002. 115 p.

ANDRADE, F.M.D. de. A homeopatia e as plantas medicinais. Agroecologia Hoje, Botucatu, n. 5, p. 22-23, 2000.

BRECHT, A. O manejo ecológico de pragas e doenças. Santiago de Chile: RPA-L, 2004. 33 p.

BURG, I.C.; MAYER, P.H. (Org.) Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças. 17 ed. Francisco Beltrão: Grafit, 2001. 153 p.

CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A. Agroecologia: alguns conceitos e princípios. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004. 24 p.

CHABOUSSOU, F. Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose. Porto Alegre: L&PM, 1987. 253 p.

CLARO, S.A. Referenciais tecnológicos para agricultura familiar ecológica: a experiência da Região Centro-Serra do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2001. 250 p.

CLARO, S.A. Farinha de trigo: espalhante adesivo ecológico. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v. 1, n. 3, p. 31-33, jul./set. 2000.

DEFFUNE, G. Fitoalexinas e resistência sistêmica vegetal: a explicação dos defensivos naturais. Agroecologia Hoje, Botucatu, n. 6, p. 6-8, 2001.

ENCARNAÇÃO, F. Redução do impacto ambiental na produção de carvão vegetal e obtenção do ácido pirolenhoso como alternativa para proteção de plantas. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v. 2, n. 4, p. 20-23, out./dez. 2001.

FORTES, J. F. Calda bordalesa: preparo e utilização. Pelotas: Embrapa-CNPFT, [1988?] 3 p.

GALLI, F.; TOKESHI, H.; CARVALHO, P. de C.T. de. Manual de fitopatologia: doenças das plantas e seu controle. São Paulo: Agronômica Ceres, 1968. 640 p.

GARCIA, J.P.; LUNARDI, J.J. Práticas alternativas de prevenção e controle das doenças dos bovinos. Porto Alegre: Emater/RS – ASCAR, 2001. 46 p.

GLIESSMAN, S.R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2000. 653 p.

GUERRA, M de S. Receituário caseiro: alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e de seus produtos. Brasília, DF: Embrater, 1985. 166 p. (Informações técnicas, 7).

HARBORNE, J.B. Introduction to ecological biochemistry. 2. ed.

London: Academic Press, 1982. 278 p.

MARTINEZ, S.S. O uso do Nim no café e em outras culturas. Agroecologia Hoje, Botucatu, n. 21, p. 13-14, out/nov 2003.

MIYASAKA, S.; NAGAI, K.; MIYASAKA, N.S. Alguns apontamentos sobre “curso de agricultura natural sustentável”. São Paulo: APAN, 2003. Não paginado. Palestras proferidas no Curso de Produção Orgânica em set. 2003.

MIYASAKA, S.; OHKAWARA, T; UTSUMI, B. Ácido Pirolenhoso: uso e fabricação. Boletim AgroEcológico, Botucatu, ano 3, n.14, dez/1999.

PAULUS, G.; MÜLLER, A.M.; BARCELLOS, L.A.R. Agroecologia aplicada: práticas e métodos para uma agricultura de base ecológica. Porto Alegre: EMATER-RS, 2000. p. 67-69.

POLITO, W. Calda sulfocálcica, bordalesa e viçosa: os fertipro-

tetoresçosa. Agroecologia Hoje, Botucatu, n. 5, p. 25, out/nov 2000b.

SAITO, M.L.; LUCHINNI, F. Substâncias obtidas de plantas e a procura por praguicidas eficientes e seguros ao meio ambiente. Jaguariúna:EMBRAPA-CNPMA, 1998. 46 p. (EMBRAPA-CNPMA. Documentos, 12).

WISTINGHAUSEN, C. von; SCHEIBE, W.; WISTINGHAUSEN, E. von.; KÖNIG, U.J. Manual para a elaboração dos preparados biodinâmicos. São Paulo: Antroposófica, 2000a. 95 p. (Caderno de trabalho 1).

WISTINGHAUSEN, C. von; SCHEIBE, W.; HEILMANN, H.; WISTINGHAUSEN, E. von.; KÖNIG, U.J. Manual para o uso dos preparados biodinâmicos. São Paulo: Antroposófica, 2000b. 77 p. (Caderno de trabalho 2).





---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
BR 392 km 78 - 96001-970 Pelotas RS Cx. Postal 403  
Fone (53) 3275-8100 Fax (53) 3275-8221  
[www.cpact.embrapa.br](http://www.cpact.embrapa.br)  
[sac@cpact.embrapa.br](mailto:sac@cpact.embrapa.br)*

**Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

