

Biofertilizantes e caldas fitoprotetoras

Caio Vinícius Cintra Diniz

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Solos e Nutrição de Plantas

Flávio Marcel Ferreira Gonçalves

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia

**Manual do Café Orgânico:
Biofertilizantes e caldas fitoprotetoras**

1ª edição

-

Editoração: **Agrobiota**

Projeto gráfico: **Lasca Studio**

Apoio: **Nespresso**



1. Introdução

1. Introdução 05

2. Biofertilizantes 06

- 2.1. Biofertilizante de esterco bovino
- 2.2. Biofertilizante supermagro
- 2.3. Biofertilizante de carcaça de peixe
- 2.4. Microrganismos eficientes (ME)

3. Caldas fitoprotetoras 18

- 3.1. Calda bordalesa
- 3.2. Calda viçosa
- 3.3. Calda sulfocálcica

O uso de biofertilizantes e caldas fitoprotetoras é bastante recomendado na cafeicultura orgânica, principalmente no caso de pequenos produtores que preparam a maior parte dos insumos para suas lavouras na própria unidade de produção. Complementando o Manual do Café Orgânico¹, este material apresenta informações práticas sobre o preparo e aplicação de alguns dos principais biofertilizantes e caldas fitoprotetoras permitidos pelos regulamentos de produção orgânica. Esperamos que este conteúdo seja interessante principalmente aos cafeicultores familiares, sejam orgânicos ou convencionais, os quais são responsáveis por 38% da produção de grãos de café no Brasil.

A todos uma ótima leitura!



Figura 1. Adelina e Luciano, produtores de café orgânico no sul de Minas Gerais.

Fonte: Caio Diniz

¹Disponível em: <https://www.agrobiota.com.br/biblioteca>

2. Biofertilizantes

Na palavra “biofertilizante”, “bio” significa vida e “fertilizante” significa o que fertiliza ou fecunda. Assim, juntando as duas palavras, sabe-se que biofertilizante “é a fertilização por meio da vida”. É um adubo líquido, preparado a partir de esterco de animais ou outros ingredientes e água. Possui uma diversificada comunidade de microrganismos e é fertilizante porque traz ampla variedade de elementos essenciais à nutrição das plantas. Podem ser produzidos de diversas maneiras, utilizando ingredientes disponíveis na propriedade, como esterco, leite, caldo de cana, cinzas etc., podendo ser enriquecidos com pó de rocha, microrganismos eficientes, entre outros.

Biofertilizante: produto, que contém componentes ativos ou agentes biológicos, capaz de atuar, direta ou indiretamente, sobre o todo ou parte das plantas cultivadas, melhorando o desempenho do sistema de produção e que seja isento de substâncias proibidas pela regulamentação de orgânicos.

Fonte: Instrução Normativa nº 46/2011, alterada pela Instrução Normativa nº 17/2014, Art. 3º

Em uma análise de biofertilizante é possível encontrar:

Nutrientes:

Nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), boro (B), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), molibdênio (Mo) e zinco (Zn).

Hormônios:

Substâncias que auxiliam o desenvolvimento e a resistência das plantas.

Microrganismos benéficos:

Seres microscópicos que atuam nos processos de defesa das plantas e na disponibilização de nutrientes.

Tipos de biofertilizantes

Os biofertilizantes podem ser preparados de forma aeróbica ou anaeróbica.

Forma aeróbica:

Os biofertilizantes aeróbicos são preparados em contato com o ar (Figura 2).

- Os ingredientes são colocados junto com a água em bombonas ou tambores de plástico, alumínio ou aço inox e sofrem revolvimento frequente até ficarem prontos.
- Os recipientes devem ser tampados de forma que se permita a circulação de ar, evitando a entrada de animais e água da chuva.



Figura 2. Biofertilizante aeróbico.

Forma anaeróbica:

Os biofertilizantes anaeróbicos são preparados sem contato com o ar (Figura 3).

- Os ingredientes são colocados junto com a água em bombonas ou tambores de plástico, alumínio ou aço inox.

- O recipiente é fechado com uma tampa que deve ser perfurada no centro, por onde será acoplada uma mangueira.

- O recipiente deverá ser completado em 3/4 do volume pelos ingredientes e pela água. O volume restante ficará vazio e é onde será colocada uma das pontas da mangueira.

- A outra ponta da mangueira ficará dentro de uma garrafa com água.



Figura 3. Biofertilizante anaeróbico.

Após o preparo do biofertilizante, deve-se coar e aplicá-lo sobre as plantas e/ou no solo (Figura 4).

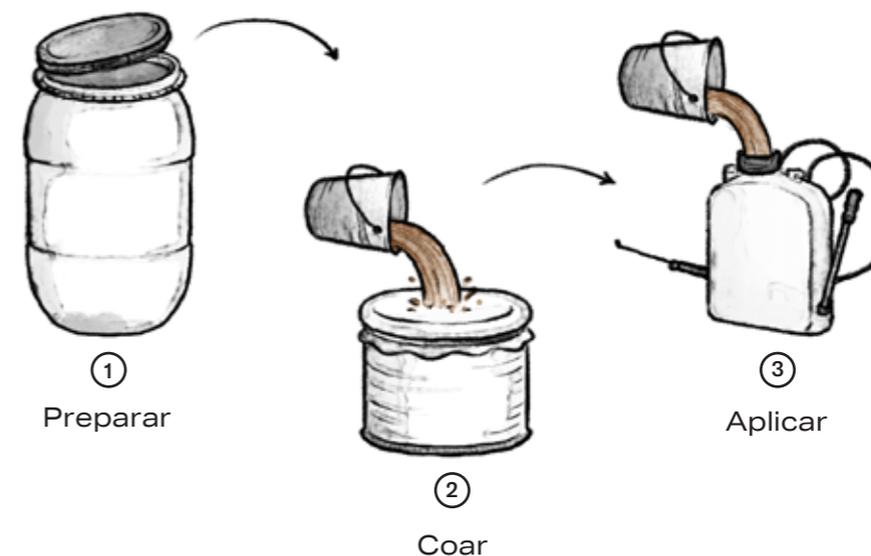


Figura 4. Preparo do biofertilizante para aplicação.

Importante:

No caso de produtores orgânicos, o uso de biofertilizantes é permitido somente com a autorização da certificadora².

²O mesmo se aplica para produtores orgânicos controlados por um Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (OPAC) ou vinculados a uma Organização de Controle Social (OCS).

2.1. Biofertilizante de esterco bovino

O biofertilizante de esterco bovino representa a adição de macro e micronutrientes, de microrganismos e seus metabólitos e de compostos orgânicos e inorgânicos com efeitos sobre a planta e sobre a comunidade microbiana da folha e do solo. Uma das principais características dos biofertilizantes é a presença de inúmeros microrganismos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica e liberação de metabólitos, entre eles, antibióticos e hormônios. Destacam-se as bactérias (ex.: *Bacillus subtilis*) e leveduras, microrganismos que sintetizam substâncias bacteriostáticas e fungistáticas de patógenos causadores de doenças nos vegetais. Quanto mais ativa e mais diversificada a matéria-prima, maior é a possibilidade de liberação dessas diferentes substâncias orgânicas.

Ingredientes:

- 1 tambor ou bombona de 200 L
- 50 a 80 kg de esterco bovino fresco
- Água

Modo de preparo:

No tambor ou bombona de 200 L, colocar 50 a 80 kg de esterco bovino fresco, completando até 3/4 do volume com água. Fechar hermeticamente a parte superior do tambor com uma tampa de plástico. Entre o líquido e a tampa deve ficar um espaço mínimo de 20 cm, que abrigará os gases formados pela fermentação. Seguir orientações sobre biofertilizantes anaeróbicos (Figura 3). A fermentação leva de 20 a 40 dias, dependendo da temperatura do ambiente. Quando não formar mais bolhas na garrafa de água, a fermentação terá terminado. O produto deve ser utilizado até uma semana depois de pronto, ou então, deve ser tampado novamente.

Aplicação:

- Por ser um produto concentrado, deve-se diluir cada litro de biofertilizante em 1, 2 ou 3 L de água. Quanto mais diluído, menor será o efeito defensivo.
- Como fungicida e repelente de insetos, deve ser diluído em partes iguais de água.
- Como hormônio vegetal e nematicida, usa-se apenas 20 a 30% do produto.

2.2. Biofertilizante supermagro

O biofertilizante supermagro é um adubo orgânico que possui, ao final do processo fermentativo, uma parte sólida e outra líquida. O sólido é utilizado para enriquecer a compostagem pois, se aplicado puro no solo, pode causar desequilíbrios devido à alta concentração de sais. O líquido é utilizado como fertilizante foliar e contém microrganismos que, quando presentes sobre as folhas e outras partes da planta, auxiliam no controle biológico de patógenos e pragas.

Ingredientes:

- 1 tambor ou bombona de 200 L
- 2 kg de sulfato de zinco
- 2 kg de sulfato de magnésio
- 300 g de sulfato de manganês
- 50 g de sulfato de cobalto
- 100 g de molibdato de sódio
- 1 kg de ácido bórico ou 1,5 kg de bórax
- 1,5 kg cal hidratada
- 8 L de leite ou soro de leite
- 8 L de melão ou 4 kg de açúcar mascavo
- 200 g de farinha de ossos
- 50 kg de esterco bovino fresco
- Água

Modo de preparo:

1º passo

No tambor ou bombona de 200 L, colocar:
- 50 kg de esterco bovino fresco
- 1 L de leite ou soro de leite
- 1 L de melão ou 500 g de açúcar mascavo

Completar com água até 10 cm abaixo do nível máximo e seguir orientações sobre biofertilizantes aeróbicos (Figura 2).

Fermentar durante 3 dias.

2º passo

Acrescentar:
- 2 kg de sulfato de zinco diluído em água
- 1 L de leite ou soro de leite
- 1 L de melão ou 500 g de açúcar mascavo

Fermentar durante 3 dias.

3º passo

Acrescentar:
- 200 g de farinha de ossos
- 1 L de melação ou 500 g de açúcar mascavo

Fermentar durante 3 dias.

4º passo

Acrescentar:
- 2 kg de sulfato de magnésio diluído em água
- 1 L de leite ou soro de leite
- 1 L de melação ou 500 g de açúcar mascavo

Fermentar durante 3 dias.

5º passo

Acrescentar:
- 300 g de sulfato de manganês diluído em água
- 1 L de leite ou soro de leite
- 1 L de melação ou 500 g de açúcar mascavo

Fermentar durante 3 dias.

6º passo

Acrescentar:
- 50 g de sulfato de cobalto diluído em água
- 1 L de leite ou soro de leite
- 1 L de melação ou 500 g de açúcar mascavo

Fermentar durante 3 dias.

7º passo

Acrescentar:
- 100 g de molibdato de sódio diluído em água
- 1 L de melação ou 500 g de açúcar mascavo

Fermentar durante 3 dias.

8º passo

Acrescentar:
- 1 kg de ácido bórico ou 1,5 kg de bórax diluído em água
- 1 L de leite ou soro de leite
- 1 L de melação ou 500 g de açúcar mascavo

Fermentar durante 3 dias.

9º passo

Acrescentar 1,5 kg de cal hidratada e misturar bem.

Aguardar a fermentação por 20 a 30 dias e, depois disso, o biofertilizante está pronto para ser utilizado.

Aplicação:

Durante a formação inicial do cafeeiro (até 6 meses após o plantio), realizar 2 aplicações de 2,5 a 3 L, completando a bomba com água até 20 L. Após esse período, realizar 4 aplicações ao ano de 0,5 a 1 L, completando a bomba até 20 L.

Observações:

- Deve-se misturar bem os ingredientes em todas as etapas.
- O sulfato de magnésio é permitido como fertilizante desde que seja de origem natural.
- É possível adicionar plantas como, por exemplo, adubos verdes, hortaliças, ervas medicinais e plantas espontâneas ao biofertilizante supermagro.
- Usar luvas para o manuseio dos ingredientes do biofertilizante.

2.3 Biofertilizante de carcaça de peixe

O biofertilizante de carcaça de peixe é uma alternativa interessante para produtores que têm disponibilidade de matéria-prima em sua região (resíduos da filetagem de pescado). Após o processo fermentativo, o produto é coado e pode ser aplicado como um fertilizante orgânico líquido via solo.

Ingredientes:

- 1 tambor ou bombona de 200 L
- 60 kg de carcaça de peixe (ex.: resíduos da filetagem de tilápia)
- 5 kg de melação ou 15 kg de açúcar (mascavo, demerara ou cristal)
- 2 L de vinagre (não é necessário quando usar melação)
- Água

Modo de preparo:

- Colocar os ingredientes no tambor e completar com água até 20 cm abaixo do nível máximo ou até 3/4 do volume.

- Tampar o tambor com uma tela para evitar a entrada de insetos e outros animais, permitindo a circulação de ar.

- Se utilizar açúcar, recomenda-se mexer 3 vezes por semana durante o processo até completar 20 dias. Se utilizar açúcar, deve-se mexer 3 vezes por semana durante o processo que demora 30 dias. Depois disso, o produto deve ser coado com tela de malha fina, ficando assim pronto para ser aplicado.

Aplicação:



- O produto pode ser aplicado via solo a cada 30 dias ao longo do período chuvoso na dose de 100 mL/planta em lavouras em produção. No caso de lavouras em formação, recomenda-se a dose de 50 mL/planta.

Figura 5. Preparo do biofertilizante de carcaça de peixe.

Fonte: Caio Diniz

2.4. Microrganismos eficientes (ME)

Os microrganismos eficientes (ME) são seres microscópicos que vivem naturalmente em solos férteis e plantas saudáveis. Podem ser utilizados na agricultura e na criação animal. São capturados em uma mata (preferencialmente virgem) e, depois disso, ativados com melaço.

Tem como vantagens ser técnica acessível, de baixo custo e de fácil preparo na propriedade.

Ingredientes:

- 500 g de arroz
- 500 g de melaço ou 1 kg de açúcar mascavo ou 2,5 L de garapa

Modo de preparo:

1º passo

Cozinha-se o arroz sem sal nem óleo.

2º passo

Coloca-se o arroz cozido em uma garrafa PET por meio de uma "janela" recortada na parte central ou em um pote plástico com tampa, fazendo pequenos furos nas laterais.

3º passo

Na mata, afasta-se a serrapilheira do solo e faz-se uma abertura no mesmo para depositar a garrafa PET ou o pote plástico. Então, cobrem-se os recipientes com a serrapilheira. É necessário deixar por 15 dias.

4º passo

Separa-se o arroz de acordo com a cor: arroz rosa, azul, amarelo e alaranjado são utilizados como microrganismos eficientes. Os de cor escura (cinza, marrom e preto) são descartados na própria mata.

5º passo

- Dilui-se o melão, o açúcar mascavo ou a garapa em um balde com 10 L de água sem cloro (água de mina). Mistura-se o arroz colorido nesse balde, o qual é tampado com um pano e colocado num local à sombra. Após 15 dias, o produto é coado e distribuído em 5 garrafas PET de 2 L.

- Retira-se o gás das garrafas a cada 2 dias e observa-se quando não tem mais gás (cerca de 10 dias). O biofertilizante está pronto para uso.

Aplicação:

Os microrganismos eficientes podem ser utilizados diretamente em plantas de qualquer idade ou no solo, diluindo-se a 1% em água (ex.: 100 mL para cada 10 L de calda).

Planta:

Aplicar desde o plantio até lavouras em produção. Fazer aplicação mensal.

Solo:

2 a 3 aplicações por ano de 100 a 200 L/ha, equivalentes a 50 mL/planta.

Alterar aplicação de acordo com a necessidade do solo.

Observações:

- Os microrganismos eficientes podem permanecer armazenados até um ano. Não se deve usá-los quando se constata mau cheiro.

- O tempo que o arroz permanece na mata (captura) pode variar de acordo com a região.

- Não usar água com cloro, pois isso mata os microrganismos. Para tirar o cloro da água, a sugestão é deixá-la em um recipiente aberto ao sol durante 24 horas.

- A aplicação dos microrganismos eficientes deve ser feita no final da tarde, em dias nublados ou após chuva.

- Ao iniciar o uso de microrganismos eficientes, faça um número maior de aplicações.

- Ano após ano, reduza a frequência de aplicações, pois o sistema solo-planta se manterá em equilíbrio.



Figura 6. Efeito da aplicação de microrganismos eficientes e do manejo orgânico na saúde do solo.

Fonte: Caio Diniz

3 Caldas fitoprotetoras

As caldas fitoprotetoras têm efeito direto (pesticida ou repelente) e indireto sobre patógenos e pragas do cafeeiro. Um aspecto fundamental no equilíbrio dos sistemas é aquele que diz respeito à resistência sistêmica vegetal através da produção de fitoalexinas baseada nos processos de resistência adquirida ou resistência induzida. As fitoalexinas são compostos químicos com propriedades antimicrobianas produzidos pelas plantas imediatamente após sua infecção por microorganismos, tais como fungos e bactérias, para dificultar seu crescimento e propagação. Deste modo, o uso das caldas fitoprotetoras deve servir para auxiliar na indução do equilíbrio interno e de geração de mecanismos de resistência nas plantas. Francis Chaboussou, em sua Teoria da Trofobiose, já indicava o uso da calda bordalesa como estimulante de reações naturais de resistência em plantas. A seguir, além da calda bordalesa, também serão descritas as caldas viçosa e sulfocálcica.

Figura 7 . Aplicação de caldas fitoprotetoras com pulverizador costal e uso de EPI.

Fonte: LZ Films



3.1 Calda bordalesa

Trata-se de uma das mais antigas formulações utilizadas na agricultura, descoberta há mais de 100 anos na região de Bordeaux na França, utilizada para controle de doenças fúngicas. É um defensivo alternativo fitoprotetor de plantas, tendo ação fungicida (preventiva e curativa), bacteriostática e também pode atuar como repelente de muitos insetos. Trata-se de uma suspensão obtida pela mistura de sulfato de cobre (CuSO_4) com cal virgem ou hidratada (CaO), formando, ao final do processo, sulfato de cálcio e hidróxido de cobre.

Como vantagens de seu uso, pode-se citar:

- Protetor de folhas contra inúmeros patógenos e pragas.
- Fornecedor de nutrientes (cobre, cálcio e enxofre).
- Efeito repelente contra alguns insetos, tais como: cigarrinha verde, cochonilhas, tripses e pulgões.
- Uso permitido na agricultura orgânica porque os seus componentes, sulfato de cobre e cal, são pouco tóxicos, além de contribuir para o equilíbrio nutricional das plantas, fornecendo cobre e cálcio.

Ingredientes

(preparo de 20 L de calda bordalesa a 1%):

- 1 bombona ou vasilhame de plástico, cimento ou madeira (não utilizar tambores de ferro, latão ou alumínio, pois reagem com o sulfato de cobre)
- 200 g de sulfato de cobre
- 200 g de cal virgem (na ausência, pode substituir por 300 g de cal hidratada)
- 20 L de água

Modo de preparo:

1º passo (diluição do sulfato de cobre)

- Pegue o sulfato de cobre de 4 a 24 horas antes do início do preparo, e coloque-o dentro de um pano, na forma de um saquinho.

- Em seguida, amarre o saquinho na ponta de uma vara e mergulhe em aproximadamente 5 L de água morna, o que facilita a diluição.

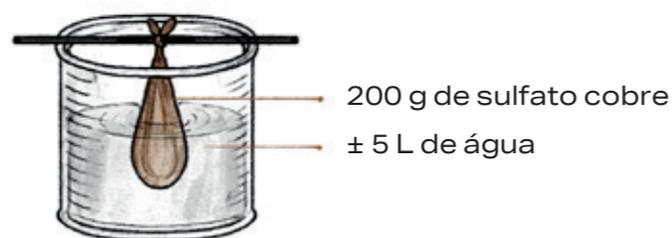


Figura 8. Diluição do sulfato de cobre.

2º passo (preparo do "leite de cal")

- Coloque a cal em 2 L de água e misture bem, formando o chamado "leite de cal".

Cuidado!

A cal esquenta e pode queimar durante o preparo.

O "leite de cal" pode entupir os bicos do pulverizador.

Para evitar, sugere-se coá-lo com um pano ou tela de malha fina.



Figura 9. Preparo do "leite de cal".

3º passo (mistura dos ingredientes)

- Na sequência, derrame vagarosamente o sulfato de cobre sobre o "leite de cal". Ou seja, "pinte o branco com azul" para evitar a precipitação da calda.

Atenção:

A mistura deve ser sempre realizada colocando o sulfato de cobre (azul) na cal (branca) e nunca ao contrário, pois a reação formará uma pasta, perdendo sua qualidade.

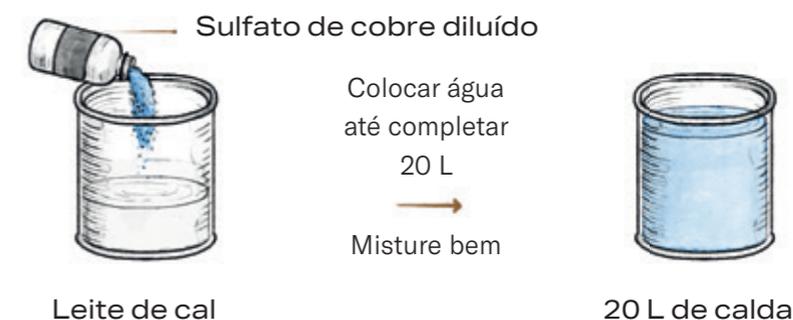


Figura 10. Mistura dos ingredientes.

4º passo (verificação da acidez)

- A calda bordalesa deve ficar neutra ou ligeiramente alcalina, para não "queimar" as plantas após a sua aplicação.

- Para saber se está adequada, use um medidor de pH ou mergulhe um objeto de ferro (por exemplo, um facão) na calda bordalesa por 3 minutos. Se o ferro escurecer (enferrujar), significa que a calda está ácida, então deve-se acrescentar um pouco de cal. Repita o processo até cessar o escurecimento do ferro.

- Ao final, deve-se coar a calda, e aplicar com um pulverizador.

Modo de aplicação:

- No café, para ferrugem e outras doenças que causam manchas foliares, deve-se aplicar a calda bordalesa na concentração de 1%.

Observações:

- O uso de sulfato de cobre é proibido em pós-colheita.

- A quantidade máxima de cobre permitida pelos regulamentos de produção orgânica é de 6 kg/ha por ano.

- Os produtores orgânicos devem consultar a sua certificadora³, caso seu uso não esteja previsto no plano de manejo orgânico da propriedade para o controle proposto.

- Use a calda bordalesa logo após o preparo ou em até 3 dias.

- Evite o contato da calda bordalesa com a pele e olhos.

- Aplique a calda com temperaturas amenas (horas nem muito quentes nem muito frias).

³O mesmo se aplica para produtores orgânicos controlados por um Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (OPAC) ou vinculados a uma Organização de Controle Social (OCS).

3.2. Calda viçosa

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 calda bordalesa com o efeito nutricional advindo dos nutrientes agregados à fórmula (magnésio, zinco e boro).

Ingredientes:

- 200 g de sulfato de cobre
- 100 g de cal virgem
- 80 g de sulfato de magnésio
- 60 g de sulfato de zinco
- 30 a 40 g de ácido bórico
- 20 L de água

Modo de preparo:

1º passo (preparo do "leite de cal")

- Em um vasilhame, prepare o "leite de cal" misturando 100 g da cal em 10 L de água (pode-se usar garrafa PET como medida).

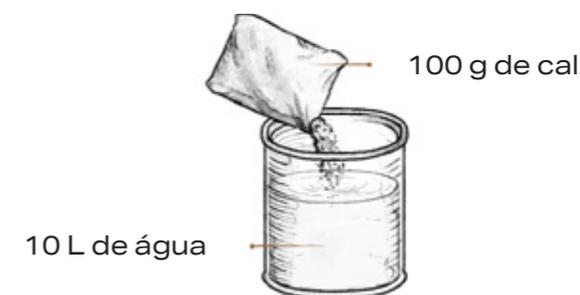


Figura 11. Preparo do "leite de cal".

2º passo (dissolução dos sais)

- Em outro vasilhame, coloque 10 L de água e faça a dissolução dos sais (sulfatos de cobre, magnésio e zinco) e ácido bórico.

- Para isso, coloque-os em um saco de pano, deixando de molho na água do vasilhame.

Pedaço de madeira e barbante



10 L de água

Saco de pano com:

- 200 g de sulfato de cobre
- 80 g de sulfato de magnésio
- 60 g de sulfato de zinco
- 30 a 40 g de ácido bórico

Figura 12. Dissolução dos sais.

3º passo (mistura dos ingredientes)

- Despeje a mistura preparada no 2º passo sobre o “leite de cal” preparada no 1º passo.

- O pH da calda deve ficar em torno de 7,5 a 8,5.

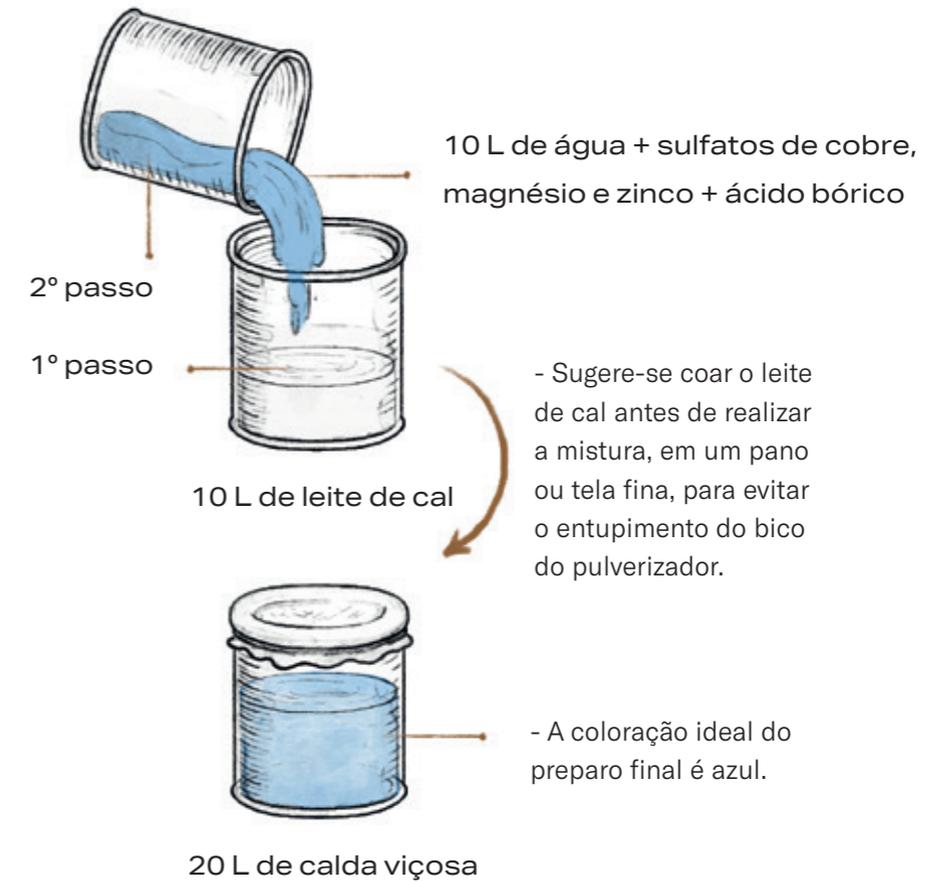


Figura 13. Mistura de ingredientes.

Aplicação:

- A aplicação deve ser foliar, utilizando a calda sem diluição na água.

- A decisão do momento adequado de aplicação depende de observações feitas a campo dos sintomas da doença.

- É indicada para o controle preventivo de doenças causadas por fungos, como ferrugem e cercosporiose.

- A aplicação deve ser realizada no mesmo dia do preparo da calda.

Observações:

- O uso de sulfato de cobre é proibido em pós-colheita
- A quantidade máxima de cobre permitida pelos regulamentos de produção orgânica é de 6 kg/ha por ano.
- O sulfato de magnésio é permitido como fertilizante desde que seja de origem natural.
- Produtores orgânicos devem consultar a sua certificadora⁴, caso seu uso não esteja previsto no plano de manejo orgânico da propriedade para o controle proposto. Deve-se minimizar o acúmulo de cobre no solo.
- A cal em contato com a água esquentada e pode queimar.
- O “leite de cal” pode entupir os bicos do pulverizador. Para evitar isso, a sugestão é coá-lo em um pano ou tela de malha fina.
- Não se recomenda alterar a ordem da mistura dos ingredientes, nem fazer os passos de maneira diferente do que foi explicado acima, pois o produto perde a sua ação e eficiência.
- A concentração de micronutrientes pode variar conforme a cultura, a receita aqui exposta é referente à cultura do café.

⁴ O mesmo se aplica para produtores orgânicos controlados por um Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (OPAC) ou vinculados a uma Organização de Controle Social (OCS).

3.3. Calda sulfocálcica

A calda sulfocálcica é um produto originário da reação entre o cálcio (CaO) e o enxofre (S) quando dissolvidos em água e submetidos à fervura. Inicialmente usada para banhar animais contra a sarna, teve a sua viabilidade constatada como inseticida, passando ao domínio popular em 1902. A calda sulfocálcica é usada atualmente no controle de fungos, ácaros, cochonilhas e outros insetos sugadores de hortas e pomares.



Figura 14. Calda sulfocálcica.

Fonte: Portal Frutícola

Possui também um efeito de nutrição nas plantas, já que apresenta enxofre e cálcio, dois elementos essenciais.

Ingredientes:

- 2 vasilhames de ferro ou latão
- 1 balde
- 2 kg de enxofre
- 1 kg de cal virgem
- Água

Modo de preparo:

1º passo (diluição da cal e do enxofre)

- Em um vasilhame de ferro ou latão, coloque para ferver 20 L de água (A)

- No outro vasilhame, "queime" a cal em 1 L de água morna (B)

- O enxofre é diluído em um balde com água morna (C)

(A)

Vasilhame 1

- 10 L de água

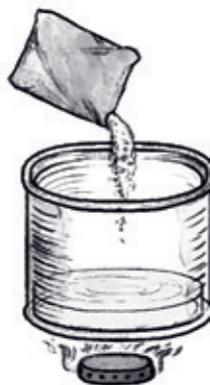


(B)

Vasilhame 2

- 1 kg de cal virgem
- 2 L de água morna

10 a 15 minutos



(C)

Balde

- 2 kg de enxofre
- 4 L de água morna



Figura 15. Diluição da cal e do enxofre.

- No momento em que a cal "apagar" (parar de borbulhar), aumente o fogo e aos poucos coloque a mistura de enxofre.

- Acrescente então 10 L de água fervente e faça uma marca no vasilhame, na altura dos 10 L.

- Na medida em que a água evaporar, coloque mais água na altura marcada no vasilhame, deixando sempre 10 L de calda

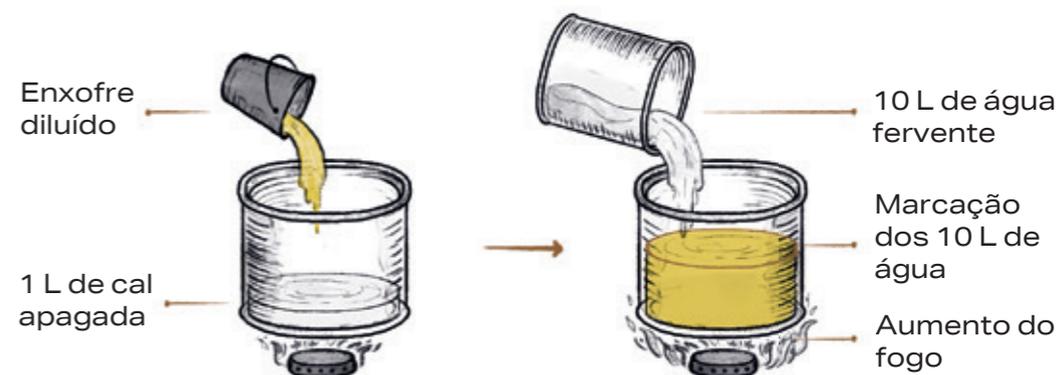


Figura 16. Mistura do enxofre com a cal, acrescentando água fervente.

2º passo (revolvimento da calda)

- É preciso mexer durante todo o tempo de preparo (aproximadamente 1 hora).

- O volume da calda em fervura deve ser sempre de 10 L.

- Deve ocorrer a reposição da água evaporada pelo calor, colocando água até o sinal marcado na vasilha.

4º passo (preparo para o uso)

- Coe a calda em um pano e verifique a graduação da calda com o uso de um densímetro ou areômetro de Baumé (Bé).

3º passo (determinação do ponto da calda)

- Quando a calda ficar grossa e adquirir coloração avermelhada, estará pronta.

- Deixe esfriar para o uso ou armazenagem.

5º passo (armazenagem)

A calda sulfocálcica pode ser armazenada em vidro ou plástico escuro e bem vedado por até 6 meses.

Modo de aplicação:

- É necessário que se faça uma avaliação da calda antes de seu uso, para que a mesma não intoxique ou “queime” as plantas.

- Para saber se a calda está apta a ser utilizada, existe um aparelho que faz a medição: o densímetro ou aerômetro de Baumé, cuja escala vai de 0 a 50 °Bé, sendo que as melhores caldas estão na escala de 28 a 32 °Bé. Na Tabela 1, é possível observar as recomendações de uso da calda.

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

Tabela 1. Diluição de calda sulfocálcica a partir de diferentes concentrações iniciais.

Fonte: Schwengber, Schiedeck e Gonçalves (2007), adaptado de Paulus et al. (2000)

Exemplos de uso:

- Para preparar uma calda com 0,8 °Bé, partindo-se de uma calda com 30 °Bé, procura-se o ponto de encontro entre as duas colunas. Neste caso, o número encontrado é 46. Isso significa que precisamos adicionar 46 L de água para cada litro da calda original (30 °Bé) para obtermos uma calda para uso com concentração de 0,8 °Bé.

- Para o café, a calda sulfocálcica é recomendada para o controle de ferrugem, bicho-mineiro e broca-do-café na concentração 0,6 °Bé.

Observações:

- Deve-se proteger os olhos, boca e pele durante o preparo e aplicação, sendo recomendado utilizar EPIs (equipamentos de proteção individual).

- Não deve ser misturada com produtos fosforados pois, devido à alcalinidade da calda, desativa o efeito desses produtos.

- 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 e, quando necessário, utilizar doses baixas como 0,2 a 0,3 °Bé.

- Não aplicar 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 ou fertilizantes foliares.

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

- Produtores orgânicos devem consultar a sua certificadora⁵, caso seu uso não esteja previsto no plano de manejo orgânico da propriedade para o controle proposto.

⁵ O mesmo se aplica para produtores orgânicos controlados por um Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (OPAC) ou vinculados a uma Organização de Controle Social (OCS).

Biofertilizantes e caldas fitoprotetoras

Referências:

BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H. **Controle de doenças de plantas com biofertilizantes**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1998. 22 p.

CASALI, V. W. D. (Org.). **Caderno dos microrganismos eficientes (EM)**: Instruções práticas sobre o uso ecológico e social do EM. Viçosa, MG, 2009. 31 p.

CASTRO, C.M. de; SANTOS, A.C.V. dos; AKIBA, F. **Bacillus subtilis isolado do biofertilizante “Vairo” com ação fungistática e bacteriostática a alguns fitopatógenos**. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 3., 1992, Águas de Lindóia, SP. Anais... Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA, 1992. p.291.

CIDADE JÚNIOR, H. A.; FONTE, N. N.; CAMARGO, R. F. R. **Trabalhador na agricultura orgânica**: Informações básicas sobre agricultura orgânica. SENAR - PR (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural), 2007. 128p.

DINIZ, C. V. C.; MARTINS NETO, F. L.; VIVIANI, M. J. **Manual do Café Orgânico**. 1. ed. Piracicaba: Agrobiota, 2019. 142 p.

FERNANDES, M. C. A.; LEITE, E. C. B.; MOREIRA, V. E. **Defensivos Alternativos**: Ferramenta para uma agricultura ecológica, não poluente, produtora de alimentos saudáveis. Pesagro-Rio, Informe Técnico, 34, 2006. 22 p.

FRIPP, D. T.; AMADO, L. de A.; LONGHI, A. (Elab.) **Agricultura orgânica e natural**: manual do produtor. Rio Branco: MAPA/DFA-AC, 1996. 23 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.

GÓMEZ, D.; VÁSQUEZ, M. **Abonos orgânicos**. Tegucigalpa: PyMeRural (Serie: Producción orgânica de hortalizas de clima templado), 2011. 27 p.

HENZ, G. P.; ALCÂNTRA, F. A.; RESENDE, F. V. **Produção orgânica de hortaliças**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa informação tecnológica, 2007. 308p.

Biofertilizantes e caldas fitoprotetoras

Referências:

HOFFMANN, R. A agricultura familiar produz 70% dos alimentos consumidos no Brasil?. **Segurança Alimentar e Nutricional**, 21(1), p. 417-421. 2015.

LEITE, C. D.; MEIRA, A. L.; MOREIRA, V. R. R. **Biofertilizante Agrobio**. Fichas Agroecológicas: Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas. 2016.

LEITE, C. D.; MEIRA, A. L. **Biofertilizante enriquecido com Microrganismos Eficientes**. Fichas Agroecológicas: Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas. 2016.

LEITE, C. D.; MEIRA, A. L. **Preparo de Microrganismos Eficientes**. Fichas Agroecológicas: Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas. 2016.

LEITE, C. D.; MEIRA, A. L. **Preparo do fertilizante Supermagro**. Fichas Agroecológicas: Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas. 2016.

LEITE, C. D.; MEIRA, A. L.; MOREIRA, V. R. R. **Biofertilizante Agrobio**. Fichas Agroecológicas: Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas. 2016

MEIRA, A. L.; LEITE, C. D.; MOREIRA, V. R. R. **Calda bordalesa**. Fichas Agroecológicas: Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas. 2016.

MEIRA, A. L.; LEITE, C. D.; MOREIRA, V. R. R. **Calda sulfocálcica**. Fichas Agroecológicas: Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas. 2016.

MEIRA, A. L.; LEITE, C. D. **Calda Viçosa**. Fichas Agroecológicas: Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas. 2016.

MOREIRA, V. R. R. **Biofertilizante**. Fichas Agroecológicas: Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas. 2016.

MOREIRA, V. R. R.; CAPELESSO, E. **Orientações para uma Agricultura de Base Ecológica no Pampa Gaúcho**. Bagé: Gráfica Instituto de Menores. 2006.

Biofertilizantes e caldas fitoprotetoras

Referências:

MOTTA, I. S. **Calda bordalesa**: utilidades e preparo. Dourados: EMBRAPA Agropecuária Oeste, 2008.

PAIVA, A. F. de. **É bom conhecer o cultivo de plantas medicinais**. Fortaleza, EMATER/CE, 1995. 28 p. Informações Técnicas, 56.

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.

Projeto Tecnologias Alternativas - FASE, Vitória, ES. **É fácil fazer! Calda bordalesa 1%**. 1986. 4 p.

PENTEADO, S. R. **Controle alternativo de pragas e doenças com as caldas bordalesa, sulfocálcica e viçosa**. 2. ed. Campinas: Via Verde Agroecologia /Fraga&Penteado, 2006. 150 p.

SCHWENGBER, J. E.; SCHIEDECK, G.; GONÇALVES, M. M. **Preparo e utilização de caldas nutricionais e protetoras de plantas**. 1. ed. Pelotas: Embrapa, 2007. 62 p.

SANTOS, A.C.V. dos. **Biofertilizante líquido**: o defensivo agrícola da natureza. Niterói: EMATER-RIO, 1992. 16p.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. 2 ed. Atualizada e ampliada. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2006. 843 p.

TRATCH, R.; BETTIOL, W. **Efeito de biofertilizantes sobre o crescimento micelial e a germinação de esporos de alguns fungos fitopatogênicos**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.32, n.11, p.1131-1139, 1997.

TRÉS, F.; RESENDE, S. A. **SUPERMAGRO-SM**: Biofertilizante Enriquecido. EMATER-RIO, 1995, 11p.

