

# CIRCULAR TÉCNICA

n. 182 - abril - 2013

ISSN 0103-4413



**Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais**  
**Departamento de Publicações**  
Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - União - 31170-495  
Belo Horizonte - MG - site: [www.epamig.br](http://www.epamig.br) - Tel. (31) 3489-5000  
Disponível no site, em Publicações



## Produção sustentável de hortaliças<sup>1</sup>

*Izabel Cristina dos Santos<sup>2</sup>*  
*Livia Mendes Carvalho<sup>3</sup>*

### INTRODUÇÃO

Na agricultura convencional, a produção de hortaliças demanda grande quantidade de fertilizantes, pois geralmente as espécies olerícolas apresentam ciclo curto e são cultivadas o ano todo na mesma área, o que exaure rapidamente o solo. Cada vez que o solo é arado e gradeado, fica desestruturado. A matéria orgânica e os macro e microrganismos são expostos a condições adversas que os levam à destruição.

Nesses sistemas, tem ocorrido também o uso abusivo de pesticidas (agrotóxicos) para eliminar o mato (herbicidas) e controlar as pragas e as doenças das lavouras (inseticidas, acaricidas, fungicidas). Esses produtos, utilizados ano após ano, e muitas vezes em doses maiores que a recomendada, têm poluído o solo e os cursos d'água, e causado desequilíbrio na fauna e flora, com consequências negativas para o ambiente natural. Além disso, diversas pesquisas comprovam a intoxicação de seres humanos diretamente (no momento da aplicação) ou indiretamente (por meio do consumo de alimentos contaminados).

Na contramão dessa realidade, no mundo inteiro, pessoas estão trabalhando para a consolidação de tecnologias de produção sustentáveis, como o plantio direto, a adubação verde, a rotação e a consorciação de culturas, bem como o manejo ecológico

de pragas e doenças. É vital que a atividade agrícola cause o menor impacto possível sobre os recursos naturais para que possa manter-se no espaço e no tempo.

### ADUBAÇÃO VERDE

A adubação verde consiste em utilizar a biomassa fresca de vegetais para fertilizar o solo. A princípio qualquer material fresco pode ser utilizado como, por exemplo, capim cortado e plantas daninhas. Mas o ideal é que a biomassa contenha nutrientes em quantidade suficiente para que a necessidade da cultura seja atendida; e, para isso, já existem plantas mais apropriadas. Além disso, algumas espécies vegetais acumulam mais determinados nutrientes que outras, como é o caso das leguminosas. Por causa da simbiose com bactérias do solo fixadoras do nitrogênio (N) atmosférico, as leguminosas acumulam grande quantidade desse elemento, sendo, portanto, mais indicadas quando o foco principal é a adubação nitrogenada.

A adubação verde presta, também, outro grande benefício, que é o recobrimento do solo, protegendo-o das intempéries e auxiliando no controle das plantas espontâneas. Nesse caso específico, as espécies de adubo verde que apresentam crescimento indeterminado e hábito rasteiro ou prostra-

<sup>1</sup>Circular Técnica produzida pela EPAMIG Sul de Minas. Tel.: (35) 3821-6244. Correio eletrônico: [uresm@epamig.br](mailto:uresm@epamig.br)  
Apoio: FAPEMIG e CNPq.

<sup>2</sup>Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, D.Sc., Pesq. EPAMIG Sul de Minas - FERN, CEP 36301-360 São João del-Rei-MG. Correio eletrônico: [icsantos@epamig.br](mailto:icsantos@epamig.br)

<sup>3</sup>Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, Dra., Pesq. EPAMIG Sul de Minas-FERN/Bolsista FAPEMIG, CEP 36301-360 São João del-Rei-MG. Correio eletrônico: [livia@epamig.br](mailto:livia@epamig.br)

do são as mais indicadas, como, por exemplo, kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*), calopogônio (*Callopogonium mucunoides*), amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi*), mucunas (*Stizolobium* spp.), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*) e feijão-bravo-do-ceará (*Canavalia ensiformes*).

Na sua forma mais tradicional, o cultivo do adubo verde é feito antes da cultura, sendo que a biomassa pode ser incorporada ao solo para que a decomposição ocorra mais rapidamente, ou pode ser deixada sobre o solo, decompondo-se mais lentamente e cumprindo também a função de proteção. Mas ultimamente vários estudos comprovam a possibilidade de consorciação de muitas culturas de interesse econômico com espécies de adubos verdes, como por exemplo: milho/feijão-de-porco, milho/crotalária, pimenta/kudzu tropical, quiabo/crotalária, etc. (Fig. 1).

## ROTAÇÃO DE CULTURAS

A rotação de culturas consiste em implantar diferentes culturas numa sequência preestabelecida (Fig. 2).

Na escolha das culturas, devem ser considerados os seguintes aspectos:

- suscetibilidade a pragas e doenças: o ideal é não utilizar espécies da mesma família botânica em sucessão, a fim de interromper o ciclo reprodutivo de pragas e patógenos;
- profundidade do sistema radicular: é importante inserir no plano de rotação uma espécie com sistema radicular profundo, para que os nutrientes que estejam nas camadas profundas sejam aproveitados, promovendo a reciclagem de nutrientes;
- porcentagem de recobrimento do solo: se a maioria das hortaliças deixa o solo exposto



Fotos: Izabel Cristina dos Santos

Figura 1 - Adubação verde consorciada com pimenta malagueta, milho e quiabo

NOTA: A - Pimenta malagueta e kudzu tropical - Fazenda Experimental do Vale do Piranga (FEVP), Oratórios, MG, dez. 2003; B - Milho e feijão-de-porco - Fazenda Experimental Risoleta Neves (FERN), São João del-Rei, MG, nov. 2010; C - Quiabo e nabo forrageiro - Fazenda Experimental Risoleta Neves (FERN), São João del-Rei, MG, nov. 2010; D - Quiabo e calopogônio - dez. 2010.

na maior parte do ciclo, é importante inserir na rotação espécies que protejam mais o solo, auxiliando, com isso, no manejo das plantas espontâneas;

- d) produção de matéria seca após a colheita: as hortaliças exportam muita biomassa do sistema na forma de folhas, frutos e raízes. Assim, não há reposição adequada da matéria orgânica do solo.



Figura 2 - Rotação de culturas, adubação verde consorciada e plantio direto de hortaliças - Fazenda Experimental Risoleta Neves (FERN), São João del-Rei, MG

NOTA: Figura 2A - Cenoura e beterraba, jul. 2010; Figura 2B - Milho consorciado com feijão-de-porco, out. 2010; Figura 2C - Consórcio de repolho e cebolinha, em plantio direto sobre palhada de milho e feijão-de-porco, fev. 2011.

A inserção, por exemplo, do milho-verde no plano de rotação pode contribuir para reposição da matéria orgânica do solo. O ideal é incluir um adubo verde no plano de rotação para que se tenha boa produção de biomassa.

## PLANTIO DIRETO

Quando métodos convencionais de preparo e cultivo são empregados, a cada ciclo de revolvimento, o solo é exposto a chuvas, ventos e altas temperaturas, alternando períodos de umedecimento e secagem, que levam à degradação rápida da matéria orgânica. Em culturas que produzem pouco resíduo, a queda no teor de matéria orgânica do solo é muito rápida. E quanto menor o teor de matéria orgânica, menor a atividade biológica no solo.

No Sistema Plantio Direto (SPD), o solo não é revolvido e o ideal é que fique permanentemente protegido por palha e/ou pela cultura em desenvolvimento. Algumas culturas podem produzir palha suficiente para cobrir o solo até o próximo cultivo, como o milho, por exemplo (Fig. 2C); caso contrário, terá que ser cultivada uma espécie própria para a produção de palha para o plantio direto.

O não revolvimento preserva os agregados, diminuindo as perdas de solo por erosão hídrica e aumentando a infiltração de água; a cobertura morta aumenta a quantidade de matéria orgânica, favorecendo a estocagem de carbono; favorece a biota e os processos biológicos, otimizando o aproveitamento dos fertilizantes e a reciclagem de nutrientes; diminui a temperatura do solo. Como consequências práticas, têm-se: aumento da reserva de água no solo e redução da necessidade de irrigação; diminuição das despesas com máquinas e combustível para aração/gradagem e controle do mato; aumento da produtividade.

Algumas das espécies utilizadas para formação de palha para o plantio direto são: aveia preta, nabo forrageiro, ervilhaca, mucunas, crotalárias.

## CONSORCIAÇÃO DE CULTURAS

A consorciação de culturas (Fig. 3) é uma boa alternativa para aumentar a produção por área, otimizando o uso da terra e da irrigação. Além disso, a consorciação de culturas reduz o risco de prejuízo total; ou seja, a perda, a baixa produção ou o baixo preço de venda de uma das culturas que pode ser compensado parcialmente pela venda da outra.

Resultados de pesquisas comprovam ser viável agrônômica e economicamente a consorciação entre várias hortaliças: alface e bardana; alface e rabanete; alface e rúcula; alface e coentro; alface e beterraba; beterraba e rúcula; cebolinha e salsa; cebolinha e rúcula; tomate e alface; pimentão, repolho e alface; pimentão, repolho e rabanete; pimentão, rúcula e alface, etc.



Silvana da Silva

Izabel Cristina dos Santos

Izabel Cristina dos Santos

## CONTROLE ALTERNATIVO DE PRAGAS E DOENÇAS

As pragas e doenças podem influenciar no crescimento das plantas, causar danos nas folhas, botões florais, raízes e afetar a produtividade e a qualidade das hortaliças.

Para o controle de pragas e doenças devem ser priorizadas técnicas que propiciem a mínima dependência externa de insumos, proporcionem o aumento da biodiversidade, o baixo ou nenhum risco toxicológico e ambiental e a manutenção do sistema por longo período.

Para um manejo eficiente das pragas e doenças é necessária a realização do manejo integrado de pragas e doenças, que é uma prática que envolve um conjunto de medidas e princípios que visam manter e/ou reduzir os níveis de pragas e doenças a limites toleráveis. Para isso, primeiramente deve-se fazer a correta identificação e o monitoramento das pragas ou doenças que estão presentes no cultivo, visando um controle adequado. As amostragens das pragas podem ser realizadas por meio da contagem dos insetos diretamente na planta, ou utilizando armadilhas adesivas coloridas. As armadilhas de cor amarela são eficientes na captura de pulgões, moscas-brancas e moscas-minadoras; as armadilhas azuis para a captura de trips.

A adoção de práticas de controle deverá ser utilizada somente quando as pragas e doenças atingirem níveis elevados, capazes de causar perdas significativas no rendimento da cultura. Serão apresentadas a seguir algumas práticas de controle alternativo que visam minimizar os danos, promover a redução populacional, reduzir os prejuízos advindos do seu ataque e evitar a contaminação do ambiente pelo uso de produtos fitossanitários:

- a) controle biológico: é o uso de parasitoides, predadores e microrganismos para o controle de pragas e doenças. Esses inimigos naturais podem ser adquiridos e liberados no campo para controlar as pragas e doenças no cultivo. Para controle de lagartas, produtos biológicos à base de *Bacillus thuringiensis* têm sido utilizados. O inseticida biológico à base do fungo *Beauveria bassiana* pode ser usado para o controle de mosca-branca, ácaro-rajado e lagartas. *Trichogramma* spp. é um parasitoide que tem sido utilizado para o controle da traça-do-tomateiro. Ácaros predadores, como

Figura 3 - Consorciação de hortaliças - Fazenda Experimental Risoleta Neves (FERN), São João del-Rei, MG  
 NOTA: A - Cebolinha com rúcula, 2010; B - Alface com salsinha, 2012; C - Alface com peixinho (*Stachys* spp.), 2012

*Phytoseiulus macropilis*, *Neoseiulus barkeri* e *Neoseiulus californicus*, têm sido utilizados com sucesso no controle do ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*), em cultivo de alface, pepino, pimentão, pimenta, tomate, dentre outros. No controle biológico de doenças de plantas, um produto à base de *Trichoderma* vem sendo comercializado e utilizado na produção de mudas para controlar o tombamento de plântulas em geral.

- b) Extratos vegetais: diversas espécies vegetais apresentam ação inseticida; e o extrato de algumas dessas plantas tem sido usado de modo eficiente no controle de pragas e doenças, como é o caso do nim (*Azadirachta indica*). A azadiractina é um composto presente no nim que é tóxico a insetos, tem efeito de repelência, além de inibir a alimentação e o crescimento deles. O nim controla com eficiência lagartas, pulgões, ácaros, tripes, moscas-brancas e outros insetos. A dosagem de nim máxima, recomendada somente para casos mais severos, é de 1%.
- c) Leite cru: utilizado com sucesso no controle do oídio em várias hortaliças como pimentão, abobrinha, pepino, dentre outras. O leite cru pode ser utilizado de modo preventivo, diluído em água nas concentrações de 5% a 10%, uma vez por semana.
- d) Sais: bicarbonatos de sódio e potássio são efetivos no controle de oídio em tomate e pepino. Como esses sais são utilizados na alimentação humana, não apresentam problemas toxicológicos, além disso, têm custo baixo.
- e) Sabões: soluções à base de sabão têm sido utilizadas com frequência para o controle de insetos sugadores, como pulgões e cochonilhas.

Caso seja realmente necessário o uso de produtos fitossanitários, é importante utilizar produtos eficientes contra as pragas e doenças e menos danosos ao ambiente. Além disso, devem ser utilizados

produtos registrados para cada cultura, e os aplicadores devem seguir corretamente as instruções do rótulo do produto e usar o equipamento de proteção individual (EPI).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da adubação verde, do plantio direto, da consorciação e da rotação de culturas na produção de hortaliças é vital para a conservação do solo e da água, e para a melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Além disso, o aumento da diversidade vegetal na área de cultivo contribui para o manejo ecológico de pragas e doenças.

Essas práticas podem ser empregadas nos sistemas de produção convencional e agroecológico, com consequências positivas na produtividade e na qualidade das hortaliças, bem como na qualidade de vida do produtor rural.

Como consequências a médio e longo prazos, tem-se a sustentabilidade espacial, temporal e ambiental da atividade olerícola.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BETTIOL, W. Métodos alternativos para controle de doenças de plantas. In: MICHEREFF, S.J.; BARROS, R. **Proteção de plantas na agricultura sustentável**. Recife. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2001. 368p.
- SUGASTI, J.B. **Conсорciação de hortaliças e sua influência na produtividade, ocorrência de plantas espontâneas e artrópodes associados**. 2012. 119p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília, Brasília.
- TIVELLI, S.W.; PURQUEIRO, L.F.V.; KANO, C. Adubação verde e plantio direto em hortaliças. **Pesquisa & Tecnologia**, v.7, n.1, p.1-8, 2010.
- VENZON, M. et al. Insumos alternativos para o controle de pragas e doenças. **Informe Agropecuário**. Tecnologias para a agricultura familiar: produção vegetal, Belo Horizonte, v.31, n.254, p.77-83, jan./fev. 2010.