

## **ADUBAÇÃO VERDE E PLANTIO DIRETO EM HORTALIÇAS**

**Sebastião Wilson Tivelli**

Dr., PqC da UPD São Roque-APTA

[tivelli@apta.sp.gov.br](mailto:tivelli@apta.sp.gov.br)

**Luis Felipe Villani Purqueiro**

Dr., PqC do IAC-APTA

[felipe@iac.sp.gov.br](mailto:felipe@iac.sp.gov.br)

**Cristiani Kano**

Dr, PqC do Polo Regional Leste Paulista- APTA

[ckano@apta.sp.gov.br](mailto:ckano@apta.sp.gov.br)

Há uma escassez de pesquisas em relação à adubação verde e ao plantio direto de hortaliças no Brasil. Em razão disto, os tratos culturais<sup>[1]</sup> utilizados no cultivo de hortaliças, no qual a adubação verde e o sistema de plantio direto são adotados, acabam não sendo diferentes do cultivo convencional, levando, por exemplo, a um manejo inadequado da irrigação em áreas de plantio direto que acaba proporcionando condições para uma maior incidência de doenças. Isto por si só reduz o rendimento e a qualidade da produção hortícola. A seguir iremos tratar de alguns avanços recentes em adubação verde e plantio direto de hortaliças.

### **Adubação verde em hortaliças**

A adubação verde é uma prática agrícola utilizada há mais de 2.000 anos pelos chineses, gregos e romanos. O Instituto Agrônômico (IAC-APTA) avalia do ponto de vista agrônômico espécies de plantas para esta finalidade desde a década de 40 do século passado (*Wutke et al.*, 2009). Mas, o que é mesmo adubação verde?

Chamamos de adubação verde o cultivo e o corte de plantas em pleno florescimento. A massa vegetal necessariamente não precisa ser incorporada ao solo. Além disto, se aceita denominar de adubação verde o cultivo e o corte de plantas após a colheita das sementes para a recomposição do banco de sementes do produtor ou da comunidade e para a venda delas visando uma receita adicional ao produtor.

A adubação verde proporciona inúmeras vantagens ao cultivo de hortaliças. As crotalárias são amplamente conhecidas por reduzir a população de nematóides no solo. As leguminosas adicionam nitrogênio ao solo. Os adubos verdes auxiliam na ciclagem dos nutrientes ao trazer para a superfície do solo nutrientes que estão em maior profundidade. Além disto, os adubos verdes favorecem a manutenção da matéria orgânica do solo e o “sequestro” de carbono da atmosfera, recuperam solos degradados e controlam plantas daninhas.

As plantas da família leguminosa (mucunas e crotalárias) são amplamente divulgadas para serem utilizadas na adubação verde. Contudo, outras plantas de diferentes famílias botânicas podem ser utilizadas para essa finalidade. Atualmente há uma ênfase no uso de diferentes espécies da antiga família das gramíneas (poáceas), as quais possuem uma melhor adaptação ao solo e clima das diferentes regiões do Brasil, especialmente para o cultivo convencional em que é permitida a utilização de herbicidas. Como exemplos de plantas desta família podemos mencionar aveia branca e preta, braquiária, milheto e milho.

Com tantas vantagens mencionadas, porque a adubação verde não é utilizada em larga escala na produção de hortaliças? Seguramente o imediatismo que o produtor de hortaliças gostaria de ter não está associado à adubação verde. Além disto, a falta e o alto preço das sementes de algumas espécies são fatores que desfavorecem a adoção desta prática agrícola. O fato de algumas hortaliças serem cultivadas em áreas arrendadas também contribui para a não disseminação da prática de adubação verde.

Para a produção de hortaliças em área urbana, em terreno privado ou área pública, e para os agricultores familiares em área periurbana, a maior limitação para a adoção da prática de adubação verde é a falta de espaço. Trabalhando em pequenas áreas estes produtores não conseguem separar uma parte da área para fazer a rotação de cultura com adubos verdes. O ciclo longo de cultivo de algumas espécies de adubo verde representa de imediato ao produtor uma redução de sua receita.

Assim sendo, a atuação isolada ou em associação dos fatores mencionados anteriormente, entre outros, colaboram para a baixa utilização da adubação verde na produção de hortaliças no estado de São Paulo e no Brasil.

Desde 2005, o IAC-APTA vem buscando alternativas para aumentar a utilização da prática agrícola de adubação verde pelos agricultores familiares de hortaliças. Além de divulgar esta prática aos produtores, o Instituto estuda sistemas de cultivo em consórcio nos quais algumas hortaliças podem ser consorciadas com a adubação verde.

No Pólo Regional Leste Paulista em Monte Alegre do Sul-APTA e na Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de São Roque-APTA (UPD São Roque), um promissor trabalho vem sendo realizado nos últimos dois anos em conjunto com o IAC-APTA e deverá prosseguir por mais dois anos. Nestes experimentos são estudados diferentes adubos verdes e seu manejo no consórcio com o cultivo do quiabeiro. Além de identificar o melhor manejo das culturas (quiabo e adubos verdes), os experimentos visam reduzir a adição de fertilizantes nitrogenados, sejam estes de origem mineral ou orgânica. As Figuras 1 e 2 mostram aspectos das parcelas em que foi consorciado o quiabeiro com Crotalária júncea e guandu anão, respectivamente.



Os resultados preliminares demonstram que o cultivo consorciado dos adubos verdes não aumentou e nem reduziu a produção de quiabo. A principal vantagem imediata foi a redução na necessidade de controle das plantas daninhas nas entrelinhas em que o adubo verde foi cultivado, o que significa uma redução de custos de produção.

### **Plantio direto no cultivo de hortaliças**

De acordo com Madeira (2009), as primeiras experiências no Brasil de cultivo de hortaliças em plantio direto surgiram em Santa Catarina na década de 1980 com o cultivo mínimo de cebola. Estas experiências foram motivadas pelo agravamento contínuo dos processos erosivos dos solos desse estado, que é o maior produtor nacional de cebola e chegou a ter metade da área cultivada com a cultura no sistema de plantio direto. Contudo, na década de 90 do século passado, a área de plantio direto caiu e hoje não representa 5% do total.

Na mesma época iniciou-se o plantio de tomate para indústria em plantio direto em Goiás. Até os dias atuais o sistema de plantio direto é muito utilizado nos plantios precoces, de fevereiro e março nas regiões produtoras. Contudo, assim que é possível a entrada de máquinas na área, predomina o sistema convencional de preparo de solo (MADEIRA, 2009).

No estado de São Paulo, os cebolicultores começaram a adotar o plantio direto em cebola a partir de 2002 na região de São José do Rio Pardo. Em Minas Gerais e Goiás, o plantio direto em cebola iniciou-se a partir de 2004. Segundo Madeira (2009) as áreas cultivadas não expandiram na proporção esperada.

Para desenvolver o manejo da cultura de beterraba (Figura 3) no sistema de plantio direto, o IAC-APTA, o Pólo Regional Nordeste Paulista-APTA (Mococa), a Fundação de Pesquisa e Difusão de Tecnologia Agrícola “Luciano Ribeiro da Silva” e a Cooperativa Regional de Cafeicultores de Guaxupé (Cooxupé), núcleo de São José do Rio Pardo-SP, firmaram uma parceria técnico-científica em 2008 (FACTOR *et al.*, 2009; PURQUERIO *et al.*, 2009; TIVELLI *et al.*, 2009). Trabalhos neste sentido também estão em andamento na UPD São Roque-APTA (Figura 4).



**Figura 3**  
Beterraba em plantio direto na palhada de braquiaria em São José do Rio Pardo, SP. Março, 2008.



**Figura 4**  
Palhada de crotalária júncea para o cultivo orgânico de alface e brócolis em São Roque, SP. Abril, 2009.

O interesse em desenvolver o sistema de plantio direto na região de São José do Rio Pardo é o de preservar o solo das propriedades da região. Isto poderá ser alcançado porque o plantio direto reduz o uso de máquinas, melhora a estrutura do solo, aumenta a infiltração e a retenção de água no solo. O sistema de plantio direto pode reduzir o custo de produção dos produtores através do menor consumo de água, uma vez que o plantio direto proporciona uma redução das perdas de água por evaporação, por escoamento superficial, e aumenta a eficiência do uso de água pelas plantas. Todas essas vantagens do plantio direto proporcionam uma redução dos processos erosivos. Para tanto, é necessário desenvolver o sistema de plantio direto para o cultivo de hortaliças na região, no qual a palhada da cultura anterior de milho ou do cultivo de adubo verde (inclusive aqui a braquiaria) irá permanecer na superfície do solo.

Segundo Allen *et al.* (1998), para uma condição com 50% de cobertura do solo por palhada, a evapotranspiração pode ser reduzida em 25% durante o estágio inicial de desenvolvimento das culturas e entre 5% e 10% durante o estágio de máximo crescimento vegetativo. Os mesmos autores relatam redução média no consumo de água de 15% no sistema de plantio direto em diferentes culturas em relação ao cultivo convencional.

Dados preliminares do cultivo de alface americana e brócolis cabeça única em plantio direto desenvolvido na UPD São Roque-APTA com adubação verde prévia são animadores. A crotalária júncea semeada em outubro de 2008 produziu cerca de 150 toneladas por hectare de massa fresca. Ao invés de ser incorporada ao solo, a crotalária foi roçada (roçadeira

costal) e o material vegetal foi deixado sobre o solo para servir de cobertura morta para os experimentos de alface e brócolis (Figura 5).



**Figura 5 – Cultivo de alface americana e brócolis cabeça única em plantio direto após o cultivo de crotalaria júncea em São Roque. Junho, 2009.**

Para o experimento com alface americana no plantio direto, as alfaces plantadas nas parcelas sem adubação verde prévia apresentaram diâmetro inferior àquelas plantadas nas parcelas onde anteriormente foi cultivado crotalaria júncea. Resultado semelhante foi obtido no cultivo de brócolis cabeça única no plantio direto, no qual o diâmetro e o peso da cabeça de brócolis foram superiores quando cultivados após a adubação verde. No caso do brócolis, o cultivo sem a adubação verde não produziu cabeça comercial no sistema de plantio direto.

Outro expressivo resultado destes experimentos foi a constatação que em sendo realizada a adubação verde, neste caso com a crotalaria júncea, é possível reduzir em 50% a quantidade de composto orgânico aplicado no plantio. No caso dos experimentos da UPD São Roque, avaliou-se a aplicação da dose normal ( $20 \text{ L m}^{-2}$ ) de composto orgânico a base de esterco de cavalo e húmus de minhoca em relação a metade da dose ( $10 \text{ L m}^{-2}$ ). A

produção de alface e brócolis na dose normal foi semelhante à produção obtida com a metade da dose do composto orgânico e ou do húmus de minhoca.

O plantio direto de hortaliças é uma alternativa adequada ambientalmente e economicamente para o cultivo orgânico, pois não destrói os microrganismos do solo e aumenta a matéria orgânica do solo, além de reduzir custos. A cobertura morta proporcionada pelo sistema irá aumentar a eficiência do uso da água no cultivo de hortaliças. A inclusão da adubação verde no sistema de plantio direto poderá reduzir o aporte de composto.

## Referências

ALLEN R.G.; PEREIRA L.S.; RAES D.; SMITH M. 1998. *Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements*. Rome: FAO. 300p.

FACTOR T.L.; LIMA J.R. S; PURQUERIO L.F.V.; TIVELLI S.W.; TRANI P.E.; BREDA JR J.M.; ROCHA M.A.V. 2009. Manejo da adubação nitrogenada na produção de cebola em plantio direto. *Horticultura Brasileira* 27: S613-S620. Disponível em [http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev\\_3/A1887\\_T3469\\_Comp.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_3/A1887_T3469_Comp.pdf). Acessado em 18 de agosto de 2009.

MADEIRA N.R. 2009. Avanços tecnológicos no cultivo de hortaliças em sistema de plantio direto. *Horticultura Brasileira* 27: S4036-S4037

PURQUERIO L.F.V.; FACTOR T.L.; LIMA JR S.; TIVELLI S.W.; TRANI P.E.; BREDA JR J.M.; ROCHA M.A.V. 2009. Produtividade e qualidade de beterraba cultivada em plantio direto em função do nitrogênio e molibdênio. *Horticultura Brasileira* 27: S366-S372. Disponível em [http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev\\_3/A1865\\_T2949\\_Comp.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_3/A1865_T2949_Comp.pdf). Acessado em 18 de agosto de 2009.

TIVELLI S.W.; FACTOR T.L.; LIMA JR S.; PURQUERIO L.F.V.; TRANI P.E.; BREDA JR J.M.; ROCHA M.A.V. 2009. Semeadura direta e transplante influem na produtividade e qualidade de beterraba cultivada em plantio direto? *Horticultura Brasileira* 27: S77-S85. Disponível em

[http://www.abhorticultura.com.br/eventos/trabalhos/ev\\_3/A1834\\_T3174\\_Comp.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/eventos/trabalhos/ev_3/A1834_T3174_Comp.pdf).

Acessado em 18 de agosto de 2009.

WUTKE E.B.; TRANI P.E.; AMBROSIANO E.J; DRUGOWICH MI. Adubação verde no estado de São Paulo. Campinas: CATI. 89p. (Boletim Técnico 249)

---

[1] Os tratos culturais são práticas de manejo utilizadas em atividades agrícolas, compreendendo a adubação, irrigação, controle de pragas e doenças e controle de plantas daninhas.