

## IMPORTÂNCIA DA ROTAÇÃO DE CULTURAS PARA A PRODUÇÃO AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL DO BRASIL

**Autores:** Ariel Fernando Schoenhals Ritter<sup>1</sup>. Mariel Fernando Arnhold<sup>2</sup>. Marciano Balbinot<sup>3</sup>.

**Palavras-chave:** Desempenho econômico. Conservação do solo. Manejo das culturas. Sistema Plantio Direto.

### INTRODUÇÃO

O bom desempenho econômico da agricultura brasileira evidencia seu dinamismo e sua importância. Com terras férteis, extensas e clima propício para a agricultura, o Brasil é um dos principais produtores e fornecedores mundiais de alimentos. Em 2011, a agricultura correspondeu a 15,47% do PIB brasileiro, sendo atualmente o terceiro maior exportador agrícola do mundo (LANDIM, 2010).

Até a década de 50, o crescimento da produção agrícola do País se dava, basicamente por conta da expansão da área cultivada. Já a utilização de fertilizantes, defensivos químicos e maquinários, ocorreram a partir da década de 60, o que passou a ter, também, importância no aumento da produção agrícola. Segundo os parâmetros apontados pela “Revolução Verde”, houve incorporação de um pacote tecnológico a agricultura brasileira, havendo grandes mudanças na base técnica resultante, passando a ser conhecida como modernização da agricultura brasileira (SANTOS, 1986).

No entanto, o processo de modernização intensificou-se a partir da década de 70, havendo, de acordo com dados da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, um aumento de mais de 1.000% no número de tratores utilizados, comparados à década de 50, aumentando para 6.512% na década de 80 (AGRA; SANTOS, 2016).

### FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para o sucesso do desempenho econômico e social do agronegócio, necessariamente devemos nos atentar ao desenvolvimento e adoção de tecnologias capazes de manter e incrementar o potencial produtivo do solo, de modo a aumentar a produtividade e racionalizar

<sup>1</sup> Ariel Fernando Schoenhals Ritter. Acadêmico do curso de AGRONOMIA pela FAI FACULDADES.

Email: ariel-ritter@hotmail.com

<sup>2</sup> Mariel Fernando Arnhold. Acadêmico do curso de AGRONOMIA pela FAI FACULDADES

<sup>3</sup> Marciano Balbinot. Docente do curso de AGRONOMIA pela FAI FACULDADES

a utilização dos insumos necessários à produção agropecuária. Do mesmo modo, essas tecnologias adotadas, devem contribuir para a promoção de uma agricultura ambientalmente sustentável.

O desenvolvimento sustentável, segundo Goulet (1997) foi definido como aquele que satisfaz às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades. Entretanto, no mundo atual, as experiências em desenvolvimento sustentável dificilmente atendem a essa definição, principalmente ao se levar em conta a premissa de conservação dos recursos para as gerações futuras.

O sistema plantio direto (SPD) se constitui em uma tecnologia que, comprovadamente, contribui para a maior sustentabilidade da agricultura, particularmente no que se refere à produção de grãos. No entanto, o sucesso de tal sistema requer o atendimento a alguns princípios básicos, entre os quais se destaca a utilização de rotação de culturas.

A rotação de culturas consiste no cultivo alternado de plantas na mesma área, ou seja, é definida como sendo a alternância ordenada de diferentes culturas, em determinado espaço de tempo, na mesma área e na mesma estação do ano. Contudo a rotação de culturas muitas vezes é confundida com a sucessão de culturas que é definida como o ordenamento de duas culturas na mesma área agrícola por tempo indeterminado, cada uma cultivada em uma estação do ano, como exemplo milho ou soja no verão e trigo ou cevada no inverno (FRANCHINI et al., 2011).

Sua importância deve-se ao fato de melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo, impedindo a fadiga do terreno e o esgotamento contínuo dos mesmos nutrientes. Em primeiro lugar, possibilita um aumento nas adições de fitomassa ao solo o que, em conjunto com a adoção do SPD, resulta no incremento dos teores de Matéria Orgânica (MO). Os efeitos benéficos da MO sobre a qualidade do solo e, conseqüentemente, sobre a produtividade das culturas, envolvem, segundo Bayer e Mielniczuk (1999), melhoria da estrutura do solo, principalmente por meio da formação e estabilização de agregados; disponibilidade e fornecimento de nutrientes para as culturas; aumento da capacidade de troca de cátions do solo (CTC); complexação do alumínio (Al), elemento tóxico às culturas; e, aumento da biomassa e atividade biológica do solo. A presença de resíduos vegetais na superfície do solo, proporciona um aumento dos níveis de pH e dos teores de Ca e Mg trocáveis até camadas mais profundas do solo em detrimento do teor de Al trocável (CAIRES et al., 1998).

Relevante destacar também a importância do Nitrogênio (N) no solo para o aumento dos estoques de MO (FRANCHINI et al., 2007; BODDEY et al., 2010), uma vez que o mesmo possui papel fundamental na adição de fitomassa ao solo. Do ponto de vista energético e ambiental, a melhor forma de aportar N aos sistemas produtivos é através da introdução de leguminosas nos sistemas de rotação de culturas. A rotação de culturas também influencia na eficiência de extração e utilização dos nutrientes aplicados na forma de fertilizantes. A eficiência de extração do P, por exemplo, aplicado por meio de fertilização química, em área manejada sob SPD, é maior na rotação comparativamente à sucessão de culturas. Cabe salientar que o aumento da eficiência de extração dos nutrientes é fundamental para a racionalização da utilização de fertilizantes, o que resulta em benefícios econômicos e ambientais (FRANCHINI et al., 2011).

A adoção do sistema de rotação de culturas possibilita ainda a combinação e/ou alternância de plantas com diferentes exigências nutricionais e habilidades na absorção de nutrientes. Assim, nutrientes que não são absorvidos por uma determinada planta, seja por sua localização em camadas abaixo da zona de ação do sistema radicular, seja pela baixa eficiência de absorção, podem ser aproveitados por outras espécies vegetais e, a partir da decomposição da palhada, tornarem-se disponíveis (BORKERT et al., 2003).

A diversificação de espécies na rotação de culturas também aumenta a diversidade da comunidade microbiana (PEREIRA et al., 2007). Quando se preza somente a monocultura, a tendência é que ocorra a seleção de determinadas espécies de micro-organismos em detrimento de outras, o que é indesejável para a sustentabilidade dos sistemas de produção. A falta de diversidade biológica pode comprometer a capacidade do solo de reagir a estresses bióticos e abióticos, com o comprometimento de suas funções (ZILLI et al., 2003).

Assim, em solos com elevada diversidade microbiana, se determinada condição biótica ou abiótica prejudicar determinado micro-organismo, é provável que a função exercida pelo mesmo seja desempenhada por outro. Isso é fundamental para a manutenção de funções como a ciclagem de nutrientes, a agregação do solo e o controle de patógenos, mesmo sob condições desfavoráveis. Além disso, é importante considerar que a probabilidade de que haja algum organismo antagônico ao agente causal de determinada doença é maior em ambientes com alta diversidade biológica (ALMEIDA, 2010).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A principal barreira que enfrentamos na atualidade para atingir a sustentabilidade na agricultura é a resistência tanto ao nível do produtor como dos pesquisadores e profissionais da extensão. No caso dos produtores, existe o costume arraigado de maximizar os lucros no curto prazo, e de não prezar pelos recursos naturais envolvidos no processo produtivo e na conservação do meio ambiente; já por parte dos pesquisadores e profissionais da área, na maioria das vezes não existe um esclarecimento ao produtor dos possíveis problemas que poderão ocorrer quando não se tem o devido cuidado com o uso e manejo correto dos sistemas envolvidos no agronegócio.

A rotação de culturas é uma prática viável para a sustentabilidade da produção agrícola no Brasil. É preciso que haja um acompanhamento profissional e que os produtores tratem a rotação de culturas como um investimento na propriedade, cujo retorno irá ocorrer a médio e longo prazo. Da mesma maneira, é importante levar em consideração que os benefícios da rotação de culturas não se limitam somente ao aumento da produtividade, mas envolvem também a melhoria da qualidade física, química e biológica do solo, bem como a redução na ocorrência de pragas, doenças e plantas daninhas.

## REFERÊNCIAS

AGRA, Nadine Gualberto; SANTOS, Robério Ferreira dos. 2016. Agricultura brasileira: situação atual e perspectivas de desenvolvimento. Disponível em: <[http://www.gpublic.info/sites/default/files/biblioteca/denru\\_agribrasil.pdf](http://www.gpublic.info/sites/default/files/biblioteca/denru_agribrasil.pdf)>

ALMEIDA, A. M. R.; SEIXAS, C.D.S.S. (Ed.). **Soja: doenças radiculares e de hastes e inter-relações com o manejo do solo e da cultura**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 399 p.

BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Dinâmica e função da matéria orgânica. In: SANTOS, G. A.; CAMARGO, F. A. O. (Ed.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais & subtropicais**. Porto Alegre: Gênese, 1999. p. 9-26.

BODDEY, R.M. ; JANTALIA, C. P. ; CONCEIÇÃO, P.C. ; ZANATTA, J.A.; BAYER, C.; MIELNICZUK, J.; DIECKOW, J.; SANTOS, H.P.; DENARDIN, J.E. ; AITA, C.; GIACOMINI, S.J. ; ALVES, B.J.R. ; URQUIAGA, S. Carbon accumulation at depth in Ferralsols under zerotill subtropical agriculture. *Global Change Biology*, v. 16, p. 784-795, 2010.

BORKERT, C.M.; GAUDENCIO, C.A.; PEREIRA, J.E.; PEREIRA, L.R.; OLIVEIRA-JUNIOR, A. Nutrientes minerais na biomassa da parte aérea em culturas de cobertura de solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.1, p. 143-153, 2003.

CAIRES, E. F.; CHUEIRI, W. A.; MADRUGA, E. F.; FIGUEIREDO, A. Alterações de características químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na superfície em sistema de cultivo sem preparo do solo. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, Viçosa, MG, v. 22, n. 1, p. 27-34, 1998.

FRANCHINI, J. C.; CRISPINO, C. C.; SOUZA, R. A.; TORRES, E.; HUNGRIA, M. Microbiological parameters as indicators of soil quality under various soil management and crop rotation systems in southern Brazil. *Soil and Tillage Research*, v. 92, n. 1-2, p.18-29, 2007.

FRANCHINI, J.C.; COSTA, J. M. da; DEBIASI, H.; TORRES, E.; Importância da rotação de culturas para a produção agrícola sustentável no Paraná. Documentos 327. **Embrapa Soja**. Londrina, PR. Junho de 2011.

GOULET, D. Desenvolvimento autêntico: fazendo-o sustentável. In CAVALCANTI, C. (org.). Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas. São Paulo : Cortez, 1997, p. 72-82.

LANDIM, Raquel; O Estado de S. Paulo, 06 Março 2010. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,brasil-ja-e-o-terceiro-maior-exportador-agricola-do-mundo,520500>>

PEREIRA, A. A.; HUNGRIA, M.; FRANCHINI, J. C.; KASCHUK, G.; CHUEIRE, L. M. O.; CAMPO, R. J.; TORRES, E. Variações qualitativas e quantitativas na microbiota do solo e na fixação biológica do nitrogênio sob diferentes manejos com soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 6, p.1397-1412, 2007.

SANTOS, Robério Ferreira dos. Análise crítica da interpretação neoclássica do processo de modernização da agricultura brasileira. *Revista de Economia Política*, vol. 8, nº 3, p.131-148, jul/set 1988.

ZILLI, J. E.; RUMJANEK, N. G.; XAVIER, G. R.; COUTINHO, H. L. C.; NEVES, M. C. P. Diversidade microbiana como indicador de qualidade do solo. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 20, n. 3, p. 391-411, 2003.