

A FERTILIDADE DO SOLO EM SISTEMAS ORGÂNICOS DE CULTIVO DE SOJA¹

Sandra Beatriz Vicenci Fernandes²; Leonir Terezinha Uhde²; Jaime Airton Wünsch²

Palavras chave: produção orgânica; soja orgânica, fertilidade em sistemas orgânicos

INTRODUÇÃO

O processo de transição agroecológica dos sistemas de cultivo tradicionais para os sistemas orgânicos exige modificações técnicas, que devem considerar vários condicionantes tais como: a compatibilização do funcionamento entre sistemas de produção e os objetivos dos agricultores; os riscos de perda de rendimento e, o respeito às normas da produção orgânica.

As estratégias tradicionais de fertilização têm sido variáveis ao longo do tempo, resultando em condições distintas de fertilidade, tanto entre propriedades agrícolas, como entre parcelas de cada propriedade. Na agricultura orgânica, um dos problemas encontrados é a baixa concentração de nutrientes nos adubos orgânicos, resultando na necessidade do emprego de grandes quantidades para atender as necessidades das culturas, considerando as recomendações tradicionalmente preconizadas. Contudo, os adubos orgânicos cumprem funções importantes como condicionadores de solos, que devem ser consideradas nas avaliações.

O presente trabalho teve por objetivo verificar os níveis atuais de fertilidade dos solos sob sistemas de cultivo orgânico de soja e estimar um balanço de fertilidade, no intuito de produzir referências técnicas para o estabelecimento de estratégias de adubação para a região de Três de Maio (RS), que atendam os pressupostos da sustentabilidade

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente procedeu-se a uma tipificação das unidades de produção agrícola (UPA's) integrantes do programa de soja orgânico da COTRIMAIO, a partir de critérios

¹ Sub-projeto do projeto "Transição agroecológica em unidades de produção agrícola na região de Três de Maio". Financiado pela Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Sul.

² Professores da UNIJUI - Universidade Regional do Noroeste do estado do Rio Grande do Sul – Departamento de Estudos Agrários, 98700-000 Ijuí - RS (deag@unijui.tche.br), sandravf@unijui.tche.br; uhde@unijui.tche.br; jaimew@unijui.tche.br.

como classe de solo, combinação de produções e modalidades de mecanização. Foram coletadas amostras de solo e materiais orgânicos em 36 parcelas de 17 UPA's, selecionadas para representar a diversidade de condições existentes. Nessas, foram realizadas enquetes visando identificar e caracterizar o sistema de cultivo adotado, os materiais e quantidades empregados na fertilização, as modalidades de implantação da cultura da soja e das culturas que a precederam. Determinou-se a concentração de elementos minerais de adubos orgânicos usados, bem como de compostos orgânicos produzidos pelos agricultores. As determinações analíticas da composição química dos adubos orgânicos e as análises de solos seguem a metodologia recomendada por Tedesco et al., (1995). As quantidades de elementos minerais presentes nos resíduos orgânicos foram estimadas a partir de teores médios encontrados na literatura. A interpretação das análises de solo foi feita a partir de recomendações da COMISSÃO...(1995). Para a estimativa do balanço nutricional assumiu-se que as entradas correspondem aos diferentes aportes orgânicos como resíduos deixados pelos precedentes culturais, mais a fertilização orgânica, associados à coeficientes de eficiência, e as saídas foram estimadas a partir das quantidades desses elementos exportadas pelos grãos. Não foi considerada a contribuição das reservas de elementos minerais do solo. O lapso de tempo considerado corresponde a uma sucessão cultural de três anos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas três grandes tipos de sistemas de produção: *especializados em grãos, diversificados e especializados em produção animal*. A análise das condições de fertilidade do solo, nas áreas de cultivo orgânico de soja revela a variabilidade de condições existentes, atribuídas às modalidades de condução dos sistemas de cultivo e às características intrínsecas dos solos.

O diagnóstico da situação atual de fertilidade indica que a correção da acidez, prática correntemente empregada em todas as categorias, é desnecessária, tendo em vista os elevados valores do índice SMP, do pH em água, e as elevadas concentrações de Ca e Mg.

As análises demonstram que para o fósforo, os valores: *limitante, muito baixo e baixo* representam 33,4%; 25% correspondem a valores *médios* e 41,6% a *suficiente e altos*. Quanto ao potássio, as condições são mais favoráveis - 91,6% das áreas têm teores considerados *suficiente e alto* e apenas 8,4% correspondem a valores *médios*. Em

relação à matéria orgânica, 47,2 % das amostras tem teores considerados *baixos* (entre 1,3 e 2,5 %) e 52,8% das amostras correspondem a valores *médios* (>2,5 a 5,0%).

Em 42% dos casos de estudo, os teores de P são considerados elevados e, aparentemente, não condizem com os níveis de produtividade obtidos, podendo ser conseqüência do tipo de extrator empregado nas análises de rotina (Mehlich 1), o qual apresenta desvios na avaliação da fitodisponibilidade do P, em solos que receberam aplicações de fosfato natural, forma usualmente recomendada na produção orgânica. (Braida et al, 1996; Rajj, 1997).

A fertilização orgânica na maior parte das situações é efetuada com materiais fertilizantes adquiridos de fontes externas à propriedade, normalmente esterco de aves. A utilização dos dejetos da produção leiteira é mínima, tendo em vista que o gado não é confinado e a coleta do material para emprego na fertilização da cultura da soja é prática de difícil execução. Já quando a produção suinícola está presente, a contribuição do esterco é significativa, embora as quantidades empregadas sejam muito variáveis. Há evidências de uso excessivo em algumas situações. Em alguns casos há produção de um composto orgânico doméstico a partir dos materiais orgânicos existentes na propriedade.

Considerando-se o aporte médio de elementos minerais, adicionados aos sistemas agrícolas pelos fertilizantes orgânicos empregados (quantidade e teor de elementos minerais) e estimativas da exportação dos mesmos elementos pelos grãos, pode-se estimar um balanço simplificado de NPK. Balanço semelhante é apresentado por Garcia (2001) para a região pampeana da Argentina. O rendimento médio de grãos das propriedades produtoras de soja orgânica na safra 2001/2002 situou-se próximo a 2000 kg ha⁻¹, segundo informações da COTRIMAIO. Embora o balanço seja extremamente simplificado, pois desconsidera a dinâmica interna dos elementos no sistema solo e a real biodisponibilidade dos nutrientes à cultura, permite uma avaliação preliminar da evolução do estado da fertilidade do solo nas lavouras de soja orgânica.

A análise do balanço de nutrientes para um dos tipos estudados –*sistemas de produção especializados na produção de grãos* - cujo sistema de cultivo compreende a sucessão *soja/soja/milho safra e safrinha*, revela que o N é o elemento exportado em maior quantidade em relação aos demais e, aparentemente, há um déficit de 150 kg ha⁻¹.

A soja exporta uma quantidade relativamente grande de N nos grãos, em função do alto teor de proteínas, fato que pode gerar um balanço negativo de N no sistema, pois apenas 40 ou 50% do N necessário à cultura provém da fixação biológica (Rodrigues et

al, 1998; Garcia, 2001). A disponibilização de N à soja depende da dinâmica de decomposição da matéria orgânica de diferentes origens: do solo (fração humificada), dos resíduos culturais recém incorporados e dos fertilizantes orgânicos. Nas propriedades estudadas, esta dinâmica é fortemente influenciada pelo manejo de resíduos adotado, que geralmente está baseado na incorporação com revolvimento do solo, acelerando a decomposição e, conseqüentemente, resultando em menores acúmulos de matéria orgânica.

Em termos gerais, o balanço do P é positivo em 9 kg ha^{-1} . O índice de recuperação desse elemento é normalmente inferior a 20%, e menor, quando se empregam fosfatos naturais de baixa solubilidade. Esse aspecto aponta para uma provável deficiência de P para a nutrição mineral da cultura, podendo ser um dos determinantes dos rendimentos obtidos. O potássio apresenta saldo positivo de 9 kg ha^{-1} , coerente com os teores de K encontrados nas áreas de soja orgânica, classificados como medianos a elevados.

Os balanços sempre representam grandes simplificações do funcionamento de um sistema extremamente complexo como o solo-planta-clima e seu resultado pode ser modificado significativamente quando se consideram os processos de ciclagem, associados ao conjunto de componentes que integram os sistemas de cultivo. Os resíduos das culturas precedentes cumprem o papel de suprimento de uma fração da necessidade nutricional da soja, além de contribuírem significativamente na manutenção, e mesmo no incremento dos níveis de matéria orgânica do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAIDA, J. A. et al. Comparação de métodos de determinação da disponibilidade de fósforo do solo para as plantas. Campinas: **R. Bras. Ci. Solo**, v. 20, n. 2, p. 345- 348, 1996.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO-RS/SC. **Recomendações de adubação e calagem para os Estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 3 ed. Passo Fundo: SBCS-Núcleo Regional Sul, EMBRAPA/CNPT, 1995. 223 p.
- GARCIA, Fernando O. **Balance y manejo de nutrientes en rotaciones agrícolas**. In: Rotación de cultivos en siembra directa. Rosario: Publicación Técnica AAPRESID. Dez/2001. p. 59-68.
- RAIJ, B. van. Adubação Fosfatada. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 26. , 1997, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro, 1997.
- RODRIGUES, O. et al. **Balanço de nitrogênio na cultura de soja**. In: Soja: resultados de pesquisa, 1997/98 – Embrapa Trigo. p-129. Trabalhos apresentados na XXVI Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Cruz Alta, RS, 1998.
- TEDESCO, M. J.; VOLKWEIS, S. J.; BOHNEM, H. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.