

Uso de um método rápido e participativo para avaliar a qualidade do solo em sistemas de plantio direto e convencional.

Use of a quick and participatory method to evaluate the soil quality of conventional and no-tillage systems.

COMIN, Jucinei José ¹; LOVATO, Paulo Emilio ²; FEISTAUER, Diogo ³; URIARTE, Julio Francisco ⁴; MÜLLER JÚNIOR, Vilmar ⁴; KURTZ, Claudinei ⁵,

¹UFSC/CCA, jcomin@cca.ufsc.br; ²UFSC/CCA, plovato@mbox1.ufsc.br; ³CCA/UFSC, dfeistauer@yahoo.com.br; ⁴Agronomia/CCA/UFSC, jfuriarte@gmail.com, vilmar.agronomia@yahoo.com.br; ⁵EPAGRI/SC, kurtz@epagri.sc.gov.br

Resumo: O objetivo do trabalho foi avaliar o manejo conservacionista do solo em propriedades rurais que utilizam sistema de plantio direto e convencional. Utilizou-se metodologia participativa para a escolha de indicadores de sustentabilidade para efetuar as avaliações durante a safra de inverno e de verão do ano de 2010, considerando-se como tratamentos o Sistema de Plantio Direto (SPD) e o Sistema de Plantio Convencional (SPC). Dentre os indicadores testados, erosão, estrutura, matéria orgânica e cobertura do solo apresentaram no SPD médias superiores em relação ao SPC, em ambas as épocas de avaliação. Não foram identificadas diferenças estatísticas significativas nos indicadores: compactação, macrorganismos, microorganismos, enraizamento, plantas espontâneas (na avaliação de inverno) e microorganismos, enraizamento e plantas espontâneas (na avaliação de verão). Na média geral dos indicadores, o SPD apresentou melhores resultados de qualidade do solo em relação ao SPC. A metodologia se mostrou adequada para avaliar a qualidade do solo em sistemas de plantio direto e convencional e permitiu envolver os técnicos e agricultores no processo de avaliação e monitoramento dos agroecossistemas.

Palavra-chave: indicadores de sustentabilidade, ações participativas, sistemas de cultivo.

Abstract: The goal of the research was to evaluate the soil conservation management on farms, at Ituporanga, Santa Catarina, Brazil. The evaluations were settled during winter and summer crop period, in two treatments: conventional (CS) and no-tillage systems (NTS). The parameters: compacting, macro and microorganisms, rooting, weeds, did not differ statistically (in the winter crop evaluations) and microorganisms, rooting and weeds (in the summer crop evaluations). For the treatments: erosion, soil structure, soil organic matter, soil cover (tillage), the NTS the averages were higher than the CS, on both periods. When all the indicators were evaluated as a single mean, the NTS presented better results on both periods. The method used on this research presented as a good tool to evaluate no tillage systems and monitoring agroecosystems.

Key Words: sustainable indicators, participatory research, agricultural production systems

Introdução

As práticas de manejo não conservacionista têm agravado os problemas de ordem ambiental, como a erosão do solo, assoreamento dos rios e perda de biodiversidade (CAEM, 2005). Decorrente desses problemas, surgiram diversas metodologias de análise e monitoramento da qualidade dos agroecossistemas para permitir a tomada de medidas corretivas frente aos impactos ambientais (EMBRAPA, 2003).

Altieri e Nicholls (2002) propõem um método rápido e participativo de avaliação da sustentabilidade dos agroecossistemas, em consonância com o método de Lopes-Ridaura et al. (2002). Esse método foi testado em diversos locais da Costa Rica, no Brasil (FERREIRA et al., 2009), e em cultivos como a videira (NICHOLLS et al., 2004) e hortaliças (CARLES, 2008), demonstrando potencial para aplicação em diferentes situações. A metodologia permite avaliar o desempenho ambiental de sistemas produtivos com sensibilidade para alterações em função do sistema de manejo (FERREIRA et al., 2009).

Com base na metodologia proposta por Altieri e Nicholls (2002) - considerada de caráter participativo, rápida e de fácil aplicação - o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade do solo em sistemas que utilizam a prática da rotação de culturas em sistemas de plantio direto e convencional.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido no município de Ituporanga, localizado na região do Alto Vale do Itajaí, Estado de Santa Catarina (27°24'52" S, 49°36'09" W e altitude média de 360 metros em relação ao nível do mar). O clima da região é do tipo Cfa, segundo Köppen, com a precipitação média anual média de 1300 a 1500 mm. A predominância de solos é do grupo dos Cambissolos, havendo algumas inclusões de Argissolos e Neossolos. Considerou-se como tratamentos: 1) SPD - Sistema de Plantio Direto; 2) SPC – Sistema de Plantio Convencional, com nove repetições nas glebas em diferentes propriedades sob SPD e dez repetições sob SPC.

Indicadores de qualidade do solo

Os indicadores de qualidade de solo foram escolhidos conforme descrito na metodologia participativa de Altieri e Nicholls (2002), em um processo dialógico e participativo com os atores envolvidos (agricultores e técnicos). A dinâmica de avaliação a campo consistiu em localizar nas glebas produtivas de cada propriedade rural pontos representativos do sistema de produção, onde foram abertas trincheiras para realizar as avaliações da qualidade do solo. Cada um dos cinco participantes/avaliadores fez o registro do valor atribuído para cada indicador de sustentabilidade. Os valores variam em uma escala de um a dez, onde um significa o valor mínimo (indesejável) e dez o valor máximo (desejável ou ótimo). Na sequência foram elaborados os gráficos do tipo ameiba, os quais permitem a rápida visualização dos resultados em campo.

As análises foram realizadas durante o ciclo das culturas de inverno (maio/junho) e verão (novembro/dezembro). Foram determinadas as médias, desvios padrão e variâncias de cada indicador avaliado. Para determinar as diferenças estatísticas entre os dois tratamentos (SPD e SPC) aplicou-se Teste *t-student* em nível de significância de cinco por cento de probabilidade.

Resultados/Discussão

Na análise geral dos sistemas, considerando os nove indicadores de qualidade do solo avaliados em conjunto, o SPD apresentou médias estatisticamente superiores em relação ao SPC, nas duas épocas de avaliação (inverno e verão). O mesmo ocorreu com os indicadores: erosão, estrutura, matéria orgânica e cobertura do solo (Tabela 01).

Para os indicadores: compactação e macrorganismos, o SPD apresentou melhores médias apenas na avaliação de verão, possivelmente pelas condições ambientais de excesso de precipitação no período que antecedeu a avaliação de inverno. No caso dos indicadores: microrganismos, enraizamento e plantas espontâneas não foram encontradas diferenças estatísticas significativas. Isso pode ser explicado pelo manejo dado pelos agricultores com a prática de suprimir as plantas espontâneas do cultivo agrícola, seja pela eliminação com tratos culturais ou agrotóxicos (no SPC) ou pela supressão das culturas de cobertura (no SPD).

Tabela 1: Médias dos valores atribuídos para os indicadores de sustentabilidade nas duas épocas de plantio (inverno e verão).

INDICADORES	INVERNO					VERÃO				
	SISTEMAS AVALIADOS ¹					SISTEMAS AVALIADOS				
	SPD		SPC		Teste	SPD		SPC		Teste ¹
	MED	DP	MED	DP	t-student	MED	DP	MED	DP	t-student
Erosão	8,6	0,5	7,4	1,6	*	9,2	0,9	8,2	0,6	*
Estrutura	7,8	0,8	6,9	1,2	*	8,7	0,6	8,0	0,6	*
Compactação	8,1	0,5	7,3	0,8	ns ²	8,8	0,6	8,0	0,9	*
Matéria orgânica	7,0	0,7	5,3	1,2	*	8,3	1,0	7,5	0,8	*
Macroorganismos	6,7	1,1	6,0	1,4	ns	8,4	0,9	7,4	0,9	*
Microorganismos	7,3	1,0	6,3	0,8	ns	7,9	0,8	7,8	0,5	ns
Enraizamento	8,3	0,6	7,7	1,0	ns	8,7	0,8	8,0	0,7	ns
Cobertura	8,3	1,4	5,4	3,4	*	9,4	1,0	7,2	1,4	*
Espontâneas	8,2	0,8	6,9	1,7	ns	9,1	0,7	8,5	0,6	ns
GERAL	7,6	1,1	6,6	1,8	*	8,7	0,9	7,8	0,9	*

¹Nove amostras (repetições) para o SPD e dez para o SPC; ²n.s. = não significativo, * p<0,05 significativo em nível de 5% de probabilidade. LEGENDA: SPD=Sistema de Plantio Direto; SPC=Sistema de Plantio Convencional; MED = média, DP = desvio padrão.

Nas figuras 1 e 2 estão apresentados os resultados das avaliações dos dois tratamentos (SPD e SPC), nas duas épocas avaliadas: inverno e verão. Observa-se que em ambas as épocas o SPD apresentou os melhores resultados para os indicadores de qualidade do solo.

Através dos resultados demonstra-se o potencial do sistema de plantio direto em termos de manejo conservacionista do solo em relação ao cultivo convencional.

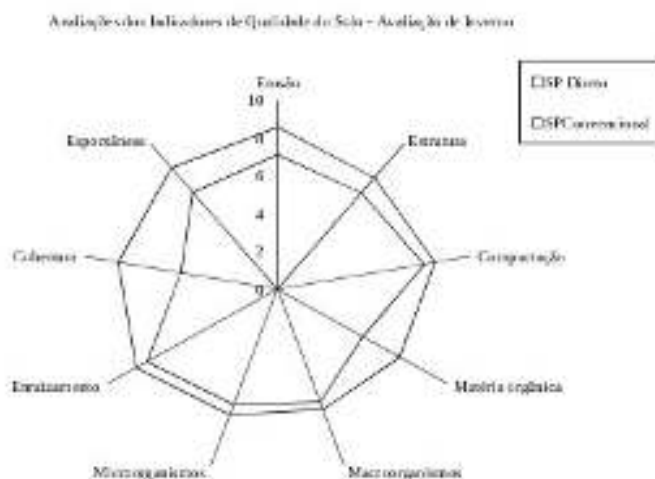


Figura 1: Gráfico do tipo aranha com os resultados das avaliações da qualidade do solo nos sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC) no período dos cultivos de inverno.

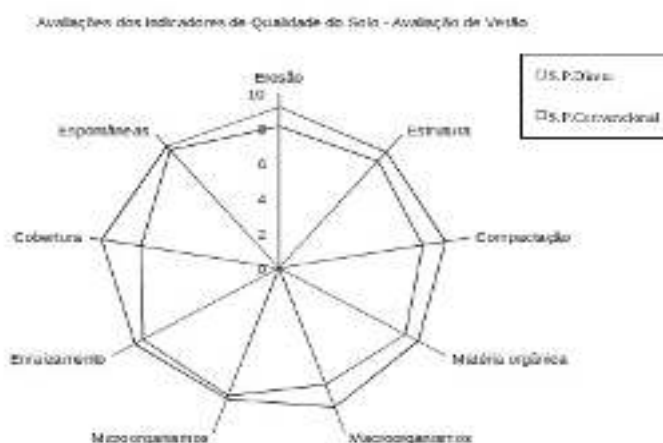


Figura 2: Gráfico do tipo aranha com os resultados das avaliações da qualidade do solo nos sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC) no período dos cultivos de verão.

Segundo Altieri e Nicholls (2007) os gráficos do tipo ameiba, ilustrados nas figuras 1 e 2, permitem visualizar o estado geral do sistema e da qualidade do solo; visualizar quais indicadores estão deficientes e quais práticas de manejo agroecológico são necessárias para corrigir os atributos do solo, dos cultivos ou do agroecossistema. Com o uso deste tipo de figura também é possível debater os pontos críticos do sistema em conjunto com agricultores e técnicos locais.

Conclusão.

Na avaliação do conjunto dos indicadores de qualidade do solo, o Sistema de Plantio Direto apresentou médias estatisticamente superiores quando comparado ao Sistema de Plantio Convencional, o que demonstra o potencial do SPD quanto às práticas conservacionistas de manejo do solo.

A metodologia testada se mostrou adequada tanto para avaliar as diferenças de qualidade do solo em sistemas de plantio direto e convencional como para promover a participação dos agricultores e técnicos na discussão dos resultados.

Agradecimentos

Edio Zunino SGROTT, pesquisadores do Centro de Pesquisa da EPAGRI em Ituporanga – SC, e Paula Sete, graduanda do curso de Agronomia – CCA/UFSC.

Bibliografia Citada

- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. **Ecosistemas**, v. 16, n. 1), p. 3-12, 2007.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecologia**, Costa Rica, v. 64, p. 17-24, 2002.
- CARLES, S. E. **Construção participativa de indicadores de qualidade do solo para avaliação da sustentabilidade de unidades olerícolas no sul do Uruguai**. 2008. 85 p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas)- Centro de Ciências Agrárias / Universidade Federal de Santa Catarina,. Florianópolis-SC, 2008
- CAEM - CONSELHO DE AVALIAÇÃO ECOSISTÊMICA DO MILÊNIO . **Ecossistemas e bem-estar humano / relatório do grupo de trabalho da estrutura conceitual da avaliação ecossistêmica do milênio**. / Tradução de Renata Lucia Bottini. – São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2005. 379 p.
- EMBRAPA. **Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas** / Editores Técnicos João Fernando Marques, Ladislau Araújo Skorupa, José Maria Gusman Ferraz. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 281 p.
- FERREIRA LOBO, J. M. et al. Sistema de avaliação participativo de aspectos ambientais e produtivos em agroecossistemas com cafeeiros. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte. v. 30, n. 252, p. 68-79, 2009.
- LOPEZ-RIDAURA, S. et al. Evaluating the sustainability of complex sócio-environmental system. The MESMIS framework. **Ecological Indicators**. v. 2, p. 135-148, 2002.
- NICHOLLS, C. I. et al. A rapid, Farmer-friendly Agroecological Method to estimate soil quality and crop health in vineyard systems. **Biodinamics**, n. 250, p. 33-40, 2004.