

# **QUALIDADE FÍSICA DO SOLO DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL SUCESSIONAL COMPARADO À CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR**

**J.B.R. PELLEGRINI<sup>(1)</sup>; L.O. RAMOS-FILHO<sup>(2)</sup>; R.J.B. CAMPOS<sup>(3)</sup>; D.B.  
AMADOR<sup>(3)</sup>; H.B.VIEIRA<sup>(4)</sup>; W. MORICONI<sup>(4)</sup>**

## **INTRODUÇÃO**

Os sistemas agroflorestais (SAF's) sucessionais e diversificados são modelos de uso do solo que mais se aproximam ecologicamente da floresta natural e representam a interface entre a agricultura e a floresta, aliando a produção de alimentos à recuperação dos recursos naturais, entre eles o solo (Peneireiro, 1999; Garrote et. al., 2002). Embora esses sistemas apresentem várias vantagens ecológicas em relação aos monocultivos ainda são poucos os estudos que as comprovam, especialmente pela dificuldade de conduzir trabalhos de longa duração (Carvalho, et al., 2004). Neste contexto, surge a necessidade de avaliar qual o potencial que estes SAF's apresentam para reconstituir as condições estruturais que um determinado solo possuía antes de ter sofrido as alterações provocadas pelas práticas agrícolas convencionais. A qualidade física do solo pode ser avaliada por meio de indicadores relacionados à forma da sua estrutura (densidade e a porosidade do solo), ou ainda, pela estabilidade estrutural (estabilidade de agregados) (Carvalho, et al., 2004). Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a qualidade física do solo de um Sistema Agroflorestal com cinco anos de idade comparativamente a uma lavoura de cana-de-açúcar e uma mata nativa.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente estudo foi realizado na Fazenda São Luiz, localizada no município de São Joaquim da Barra, Estado de São Paulo. A fazenda vem trabalhando há pelo menos nove anos com experiências com sistemas agroflorestais, em parceria com o grupo Mutirão Agroflorestal, e com atividades de educação ambiental pelo Projeto Arte na Terra. Para este estudo escolheram-se três situações distintas de uso do solo: mata nativa, sistema agroflorestal (SAF) e uma lavoura de cana-de-açúcar. A área está assentada sobre Latossolo Vermelho e originalmente coberta por floresta Estacional Semi-decídua e manchas de Cerrado. A área de SAF é denominada de "Borda Um" por estar localizada entre um fragmento de Floresta Semi-decídua em estágio avançado de regeneração e uma lavoura de cana-de-açúcar com seis anos. O SAF foi implantado em janeiro de 2000 sobre um plantio convencional de cana com sete

anos, e soma 0,7 ha em uma faixa de 30 m de largura. O planejamento, desenho, plantio e acompanhamento foram realizados junto com o grupo Mutirão Agroflorestral<sup>2</sup>. Inicialmente foram plantadas diferentes espécies entre anuais (milho, girassol, e gergelim), adubos verdes (guandu e feijão-de-porco), frutíferas (mamão), quatro cultivares de café, urucum e diversas arbóreas colonizadoras e de ciclo de vida longo. O SAF pode ser classificado como sucessional, e quanto ao arranjo espacial como diverso e multiestratificado. O espaçamento entre linhas de café e espécies arbóreas é de 1,5 m, intercalados por adubos verdes. As arbóreas foram plantadas inicialmente por meio de mudas e sementes em covas. Mais recentemente a semeadura é direta, através de uma mistura com grande diversidade de sementes conhecida como “muvuca”. Estão sendo introduzidas mudas de seringueira e palmeiras nativas. Anualmente são realizadas podas e capinas seletivas, e incorpora-se grande quantidade de materiais orgânicos na superfície do solo.

As amostragens do solo foram realizadas no mês de novembro de 2005, coincidindo com o início da estação das chuvas. A amostragem foi realizada de maneira aleatória na mata e ao acaso nas entrelinhas de cana e das plantas arbóreas do SAF. Em cada sistema coletou-se três amostras indeformadas por meio de anéis nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm, nas quais foram determinados os seguintes parâmetros físicos: densidade do solo, estabilidade de agregados, porosidade total, macro e microporosidade. Nas mesmas profundidades, determinaram-se os teores de argila (55 a 60%) e matéria orgânica do solo. As análises laboratoriais seguiram as metodologias descritas por Embrapa (1997).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estabilidade de agregado no SAF apresentou índice DMP de 2,3, intermediário entre os observados na cana (1,7) e na mata (3,6) (Tabela 1). Estes índices estão diretamente relacionados aos teores médios de matéria orgânica 69, 51 e 85 g dm<sup>-3</sup>, respectivamente. O SAF apresentou valor médio de densidade do solo de 1,05 g cm<sup>-3</sup>, semelhante ao observado na mata (0,99 g cm<sup>-3</sup>) e estatisticamente inferior ao da cana (1,22 g cm<sup>-3</sup>). Além disto, pode-se notar uma diminuição da densidade do solo em profundidade na área do SAF em relação à observada na área de cana. Os valores de microporosidade no SAF não diferindo estatisticamente entre as camadas de 10 e 20 cm e foram intermediários (43%) aos observados na cana (47%) e na mata (41%). No solo da cana observou-se um incremento da

---

<sup>1</sup>) Agente de Desenvolvimento Agrário do convênio FEPAF/INCRA. Email: [jbpellegrini@yahoo.com.br](mailto:jbpellegrini@yahoo.com.br);  
<sup>2</sup>) Pesquisador da Embrapa Meio Ambiente <sup>(3)</sup> Fazenda São Luiz e Mutirão Agroflorestral; <sup>(4)</sup> Técnico da Embrapa Meio Ambiente

microporosidade na camada de 20 cm estando coerente com os valores de densidade do solo. Já a macroporosidade no SAF, embora menor do que na mata, não diferiu estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5%. O menor valor de macroporosidade foi observado na lavoura de cana (7%) na camada de 10 a 20 cm e o maior na mata (26%) de 0 a 10 cm o que está de acordo com os valores de densidade do solo correspondentes. A porosidade total foi maior na mata (65%), intermediária no SAF (62%) e menor na cana (59%).

Os resultados descritos acima indicam que paulatinamente o SAF está contribuindo para recuperar a qualidade física do solo, favorecendo o retorno à condição observada na área de mata ao lado. A acumulação de material orgânico na superfície do solo em diferentes estágios de decomposição, resultante das podas e capinas seletivas realizadas no SAF, estimula a atividade microbiana o que potencializa a formação de agregados mais estáveis à ação dos agentes degradativos. A diminuição da densidade do solo, bem como a melhoria da porosidade do solo pode ser atribuída ao crescimento dos adubos verdes e das espécies arbóreas pioneiras que rompem a camada compactada pela ação de suas raízes; elevam os teores de matéria orgânica do solo pela incorporação de resíduos na superfície do solo, tornando o solo mais leve por unidade de volume; aumentam a fertilidade pela fixação e reciclagem de nutrientes; e, estimulam a atividade biológica, especialmente de macroinvertebrados como as minhocas, cupins, formigas e larvas de insetos (Young, 1997; Letey, 1985), e indiretamente, aumentam o fluxo de água e gases no perfil do solo. Desta maneira, paulatinamente vai estabelecendo-se as condições para o estabelecimento e desenvolvimento das espécies arbóreas menos adaptadas às condições de solo degradado.

Os resultados preliminares obtidos neste estudo confirmam, por um lado, a viabilidade da utilização dos sistemas agroflorestais sucessionais na restituição da qualidade física do solo, e por outro, apontam para a necessidade de avançar em pesquisas que identifiquem a velocidade destes processos regenerativos, correlacionados com outros parâmetros de crescimento de biomassa microbiana e vegetal.

---

<sup>2</sup> Movimento de integração de pessoas em torno da aprendizagem, experiência, vivência e prática em agrofloresta detalhes podem ser encontrados em Garrote, et al. (2002).

## LITERATURA CITADA

- EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). Manual de métodos de análise de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- Garrote, V; Amador, D.B.; Pinho, R.Z.; Peneireiro, F.M.; Marcon, M. Movimento “Mutirão Agroflorestal”: Rede de integração e troca de experiência para a consolidação dos conhecimentos e difusão da agrofloresta. In.: Congresso Brasileiro de Sistema Agroflorestais, Ilheus, 2002.
- LETEY, J. Relationship between soil physical properties and crop productions. *Advances in Soil Science*, 1: 277-294, 1985.
- Peneiredo, F.M. Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso. Piracicaba, 1999. 178p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- YOUNG, A. Agroforestry for soil management. 2.ed. Wallingford: ICRAF and CAB International, 1997. 320 p.