



# INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE CORTE E TRITURAÇÃO DA CAPOEIRA SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DE UM ARGISSOLO AMARELO DISTRÓFICO

TRINDADE, E.F.da S.<sup>(1)</sup>; RODRIGUES, T.E.<sup>(2)</sup>; VALENTE, M.A.<sup>(2)</sup>; CARVALHO, E.J.M. de.<sup>(2)</sup>; SOUZA, G.F. de.<sup>(2)</sup>; VELOSO, C.A.C.<sup>(2)</sup>; SOUZA, A.S. de.<sup>(3)</sup>; FREITAS, L. de S.<sup>(3)</sup>; CORRÊA, P.C.S.<sup>(4)</sup>; SOARES, L.O.P. .<sup>(4)</sup>.

## RESUMO

A pesquisa agropecuária vem testando a tecnologia de corte e trituração da capoeira em substituição ao uso do fogo na agricultura, no sentido de restringir as áreas degradadas e conservar as propriedades do solo. Com o objetivo de avaliar o conteúdo de matéria orgânica, porosidade e a densidade do solo nesse novo sistema, procedeu-se à coleta de amostras de solo deformadas e indeformadas, em um Argissolo Amarelo Distrófico, no nordeste paraense. As amostras foram coletadas em 4 profundidades (0-10, 10-20, 20-40 e 40-60 cm) e 3 repetições, sendo que os tratamentos constaram de uma área de capoeira de mais de 15 anos, uma área com capoeira derrubada e queimada com plantio de milho e mandioca, e duas áreas com corte e trituração da capoeira, uma com plantio de milho e mandioca e outra com plantio de maracujá. Os resultados encontrados demonstraram diferenças significativas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade para a macroporosidade e microporosidade em relação a tratamentos, para a densidade do solo em relação aos tratamentos e em profundidade, e para a matéria orgânica apenas em profundidade. As culturas influenciaram a densidade do solo nos tratamentos T2 e T3, onde foram menores. O corte e trituração da capoeira alteraram as características analisadas, no entanto, há necessidade de uma sucessão desse sistema para avaliar com maior segurança seus benefícios nas características observadas.

**Termos de indexação:** Plantio Direto, Manejo do solo, Agricultura migratória, Amazônia

## INTRODUÇÃO

A produção racional e sustentável nos solos tropicais está intimamente ligada à manutenção e incremento do teor de matéria orgânica nos mesmos, o que tem sido conseguido de forma gradual, segundo Amado & Eltz (2003), no sistema de plantio direto na

palha. Kluthcouski (1998) relata que os sistemas convencionais, baseados no intensivo revolvimento do solo, modificam sua estrutura, e por ação do clima quente e úmido, acelera a decomposição da matéria orgânica, ocasionando queda de produtividade das culturas e a exposição do solo, diminuindo a sustentabilidade do sistema.

O preparo do solo é a atividade que mais influi no comportamento das propriedades físicas do mesmo, podendo provocar alterações profundas na estrutura, porosidade e densidade, que dependem, entre outros fatores, da matéria orgânica (Sengik, 2005), afetando diretamente a retenção de água e a resistência mecânica à penetração das raízes das plantas (Silva et al., 1994).

Estudos voltados, nesse sentido, propõem o aproveitamento da capoeira deixada em pousio e, estão sendo conduzidos na Amazônia Oriental, no âmbito do projeto Tipitamba, onde está ocorrendo a substituição da prática de derrubada e queima pela de corte e trituração da capoeira, como método de manejo que conserve a estrutura e mantenha os restos culturais sobre a superfície do solo, no intuito de conservar a umidade e evitar a erosão (Cardoso, 1993).

Entretanto, os estudos relacionados à física do solo a partir do corte e trituração da capoeira ainda são escassos, embora muitas pesquisas quanto à química do solo já apresentem resultados relevantes.

Este trabalho tem por objetivo avaliar o conteúdo de matéria orgânica, porosidade e a densidade do solo em sistemas de uso com preparo de área utilizando a prática de derrubada e queima da capoeira e a de corte e trituração da capoeira, no nordeste do Pará.

## MATERIAL E MÉTODOS

<sup>(1)</sup> Bolsista de Pós-graduação da Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA. Belém-Pa. [elineuza\\_trindade@hotmail.com](mailto:elineuza_trindade@hotmail.com)

<sup>(2)</sup> Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. Caixa Postal 48, CEP: 66095-100, Belém-Pa.

<sup>(3)</sup> Aluno de Pós-graduação da Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA. Belém-Pa.

<sup>(4)</sup> Engenheiro Agrônomo. [sobralpaulo@hotmail.com](mailto:sobralpaulo@hotmail.com)

O estudo foi realizado em um Argissolo Amarelo Distrófico textura arenosa/média, em área de agricultor, no município de Marapanim, Pa.

A coleta das amostras de solo foi feita após a seleção das áreas, constando de 4 sistemas de uso: 1) capoeira com pousio de 15 anos (T1); 2) derrubada e queima da capoeira e plantio de milho/mandioca (T2); 3) corte e trituração da capoeira em 2003 e plantio de milho/mandioca (T3) e, 4) corte e trituração da capoeira em 2003 e plantio de maracujá (T4).

Foram coletadas amostras deformadas e indeformadas em anel com volume de 100cm<sup>3</sup>, em 3 (três) repetições, nas profundidades de 0-10, 10-20, 20-40 e 40-60 cm nos diferentes sistemas de uso, para determinações da matéria orgânica, porosidade e da densidade do solo.

As análises de laboratório seguiram a metodologia adotada pela Embrapa (1997), conforme descritas abaixo:

- O carbono orgânico foi determinado por oxidação via úmida com K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 0,4 mol L<sup>-1</sup> e titulado pelo Fe(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, 6 H<sub>2</sub>O 0,1 mol L<sup>-1</sup> e indicador difenilamina e a matéria orgânica obtida pela fórmula: MO = C x 1,72, em g kg<sup>-1</sup> de solo.

- A densidade do solo foi realizada pela utilização de amostra indeformada em anel volumétrico de capacidade interna de 100cm<sup>3</sup>, aquecida em estufa a 105 °C, sendo calculada pela fórmula: Ds = M/V em kg dm<sup>-3</sup>, onde:

M = massa seca, em kg

V = volume do cilindro, em kg dm<sup>-3</sup>

- A porosidade total (Pt) - Foi determinada pela fórmula: Pt = (Dr - Ds/ Dr) X 100

Onde:

Ds = densidade do solo, em kg dm<sup>-3</sup>

Dr = densidade real, em kg dm<sup>-3</sup>

Microporosidade (Mic)- Foi determinada em amostra indeformada em anel volumétrico de 100 cm<sup>3</sup>, sobre placa porosa em panela de pressão, na tensão de 60 cm de água.

Macroporosidade (Mac) – Foi determinada pela diferença entre a porosidade total e a microporosidade.

Para efeito de análise estatística, foi utilizado o Delineamento Inteiramente Casualizado, sendo que as médias obtidas nas análises de laboratório foram submetidas à análise de variância (ANAVA) e comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5%, utilizando o programa SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Matéria Orgânica

A Tabela 1 apresenta os resultados médios para a variável matéria orgânica, em diferentes profundidades, para os tratamentos analisados.

Tabela 1. Valores médios de matéria orgânica (g.kg<sup>-1</sup> de solo) em diferentes profundidades, para os sistemas de manejo estudados.

MATÉRIA ORGÂNICA				
Prof. (cm)	T1	T2	T3	T4
0-10	16,50 Ac	14,31Ab	12,89Ab	13,86 Ab
10-20	11,08 Ab	8,94 Aa	11,08 Ab	8,37 Aa
20-40	7,98 Aa	8,34 Aa	6,77 Aa	5,81 Aa
40-60	6,44 Aa	5,76 Aa	4,66 Aa	4,53 Aa

Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5%.

Os valores encontrados para essa variável, são considerados baixos em quase todas as amostras analisadas. Em solos de textura muito arenosa como este, há um maior aquecimento, maior aeração e maior atividade biológica, condições favoráveis à decomposição da matéria orgânica (Kiehl, 1979; Buckman & Brady, 1974; Sengik, 2005b). Apenas na camada de 0 a 10 cm de profundidade no tratamento T1, o teor de matéria orgânica, de acordo com os critérios interpretados por Kiehl (1979) é considerado médio.

Estatisticamente, esses dados mostram que só ocorreram diferenças significativas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade para o fator profundidade.

Com relação aos tratamentos, dentro da cada profundidade, apesar de não ter ocorrido diferença significativa pelo teste e nível de significância utilizados, observa-se que o teor de matéria orgânica na camada de 0-10 cm de profundidade é maior no tratamento T1, devido ao equilíbrio que existe entre a deposição de

materiais orgânicos da vegetação natural e o efeito lento da atividade microbiana na sua decomposição (Kiehl, 1979). Este resultado não difere estatisticamente dos demais, provavelmente devido a que no tratamento T2 tenha ocorrido o reinício da atividade microbiana na decomposição de restos vegetais que ainda permanecem na superfície do solo ao cessar o efeito do fogo, mais os resíduos das

Resultados semelhantes ao deste estudo, com falta de significância na comparação de sistemas de manejo, foram encontrados por Freitas (2005) em estudos com cerrado natural e plantio direto.

Em relação à profundidade, observou-se uma diminuição dessa variável à medida que se aprofunda no perfil, independente do tratamento utilizado, tendo ocorrido diferenças significativas nas camadas de 0 a 10 cm e 10 a 20 cm, nos tratamentos T1 e T3 e apenas na camada de 0-10 cm nos tratamentos T2 e T4. Esses resultados concordam os encontrados por Freitas (2005) e Cardoso Júnior (2001) em estudos com cerrado natural e plantio direto, e capoeira natural e pastagem, respectivamente.

### Densidade

Os valores médios obtidos para a densidade aparente estão apresentados na Tabela 2. Observa-se que houve diferença significativa ao nível de 5% pelo teste de Scott-Knott entre tratamentos apenas nas camadas de 0-10 cm e 10-20 cm, sendo que os menores valores foram observados para os tratamentos T2 e T3, que foram estatisticamente diferentes de T1 e T4. Essa diferença pode ser atribuída ao manejo do solo (revolvimento) pelo plantio das duas

lavouras de mandioca e milho, enquanto que nos tratamentos T3 e T4 pode ser devido à presença da cobertura morta proveniente da trituração da capoeira, que diminui a iluviação de substâncias orgânicas (Primavesi, 2002; Buckman & Brady, 1974), além de que a cobertura evita mudanças drásticas na atividade microbiana (Leitão et al., 2000).

culturas (milho e mandioca) de espaçamento pequeno nos tratamentos T2 e T3.

Quanto à profundidade, independente do sistema de uso estudado, há uma tendência de aumento dos valores de densidade aparente com o aumento da profundidade de amostragem, o que está de acordo com Kiehl (1979), Brady (1979) e Martins et al. (2002), principalmente da camada superficial para a subsequente, estando isto relacionado a uma menor percentagem de matéria orgânica ao longo do perfil (Tabela 1), que por ter baixo peso específico (0,90 a 100 kg dm<sup>-3</sup>) tende a aumentar os valores de densidade (Freitas, 2005). Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Cardoso Júnior (2001), Carvalho (1997) e Freitas (2005) quando avaliaram a densidade do solo nos Municípios de Igarapé-Açu, Castanhal e Redenção no Estado do Pará, respectivamente.

De maneira geral, os valores de densidade do solo demonstram não haver, até o momento, nenhuma evidência clara sobre os efeitos dos tratamentos analisados nos valores encontrados, uma vez que a variação desses valores foi relativamente pequena.

Tabela 2. Valores médios de densidade do solo (kg dm<sup>-3</sup>) em diferentes profundidades para os sistemas de manejo estudados.

DENSIDADE DO SOLO				
Prof. (cm)	T1	T2	T3	T4
0-10	1,34 Ba	1,25 Aa	1,19 Aa	1,34 Ba
10-20	1,51 Bb	1,39 Ab	1,44 Ab	1,53 Bb
20-40	1,53 Ab	1,47 Ab	1,46 Ab	1,57 Ab
40-60	1,53 Ab	1,43 Ab	1,47 Ab	1,53 Ab

Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5%.

### Porosidade

A Tabela 3 apresenta os valores médios para a macroporosidade, microporosidade e porosidade total. Estatisticamente ocorreram diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste de Scott-Knott com relação aos tratamentos, apenas para a macroporosidade e microporosidade, e com relação às profundidades para macroporosidade e porosidade total.

Analisando-se o fator tratamento, observa-se que a macroporosidade foi estatisticamente diferente nas camadas de 0-10 cm e 10-20 cm, sendo menor no tratamento T4. Esse resultado pode estar correlacionado com a textura do solo, que é muito

arenosa. Essa hipótese é comprovada por Vieira et al. (1988), Sengik (2005) e Couto (2006).

No tratamento T3 a macroporosidade foi estatisticamente semelhante ao tratamento T1, sendo maior que no tratamento T2 e T4, enquanto que com a microporosidade ocorreu o inverso. Esses resultados podem estar relacionados à máquina de trituração da capoeira (tritucap) no tratamento T4, compactando o solo, e do efeito do fogo no tratamento T2, pelo entupimento dos macroporos pelas cinzas provenientes da ação do fogo.

Para o fator profundidade, é possível observar que não houve diferença significativa nos tratamentos T1, T2 e T4 para a

macroporosidade, enquanto que no tratamento T3 essa diferença foi notada apenas na camada de 0-10 cm. Quanto à porosidade total observa-se que os maiores valores foram encontrados na primeira camada, independente do tratamento analisado, porém, de modo geral, não houve diferença significativa para essas variáveis ao longo do perfil, exceto da camada superficial para as subseqüentes concordando com os resultados encontrados por Cardoso Júnior (2001). ou seja, quanto maior a densidade menor a porosidade total. Centurion & Demattê (1985), Castro et al. (1987) e Freitas (2005) complementam que a importância da porosidade e da densidade também

Esses resultados podem estar relacionados à textura do solo, assim como da menor densidade (Tabela 2) encontrada nas mesmas. Também a maior concentração de raízes nas camadas superficiais pode explicar a maior desagregação do solo, favorecendo o aumento da porosidade.

De modo geral, a porosidade total está intimamente relacionada com a densidade,

está relacionada com a estrutura do solo e ao sistema de manejo utilizado.

Tabela 3. Valores médios de macroporosidade, microporosidade e porosidade total ( $m^3 m^{-3}$ ) em diferentes profundidades para os sistemas de manejo estudados.

MACROPOROSIDADE				
Prof. (cm)	T1	T2	T3	T4
0-10	0,28 Ba	0,18 Aa	0,27 Bb	0,10 Aa
10-20	0,23 Aa	0,15 Bb	0,20 Aa	0,07 Ba
20-40	0,20 Aa	0,12 Aa	0,17 Aa	0,09 Aa
40-60	0,18 Aa	0,12 Aa	0,11 Aa	0,09 Aa

  

MICROPOROSIDADE				
Prof. (cm)	T1	T2	T3	T4
0-10	0,20 Aa	0,32 Ba	0,26 Aa	0,38 Ba
10-20	0,19 Aa	0,31 Ba	0,24 Aa	0,33 Ba
20-40	0,22 Aa	0,29 Aa	0,27 Aa	0,29 Aa
40-60	0,23 Aa	0,31 Aa	0,31 Aa	0,31 Aa

  

POROSIDADE TOTAL				
Prof. (cm)	T1	T2	T3	T4
0-10	0,48 Ab	0,50 Ab	0,54 Ab	0,48 Ab
10-20	0,43 Aa	0,46 Aa	0,45 Aa	0,40 Aa
20-40	0,41 Aa	0,42 Aa	0,43 Aa	0,38 Aa
40-60	0,41 Aa	0,43 Aa	0,4 Aa	0,40 Aa

Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5%.

## CONCLUSÕES

- 1) A tecnologia do corte e trituração da capoeira não apresentou efeito significativo no conteúdo de matéria orgânica em comparação ao sistema de derrubada e queima;
- 2) A densidade do solo é menor no sistema com queima e no sistema com trituração da capoeira e plantio de milho/mandioca;
- 3) A microporosidade é maior no sistema com corte e trituração da capoeira e plantio de maracujá;

- 4) Há necessidade de uma sucessão de corte e trituração da capoeira, após pousio, para avaliar com maior segurança os benefícios desse sistema quanto ao conteúdo de matéria orgânica, porosidade e densidade do solo.

## LITERATURA CONSULTADA

À Embrapa Amazônia Oriental e a Universidade de Goettingen.

AMADO, T. C.; ELTZ, F. L. F. Plantio direto na palha rumo à sustentabilidade agrícola nos trópicos. In: **Ciência & Ambiente**/Universidade Federal de Santa Maria. UFSM – v.1, n.1 (jul. 1990). Santa Maria : ISSN 1676-4188. Agricultura Sustentável 27. p. 49-66, 2003.

## AGRADECIMENTOS

À UFRA, especialmente ao Departamento de Ciência do Solo.

Ao CNPq, pela concessão de bolsas de estudos.

- BUCKMAN, H. O.; BRADY, N. C. **Natureza e Propriedades dos solos: compêndio universitário sobre edafologia**. 3 ed. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1974. 594p.: il.
- CARDOSO, A. N. Manejo e conservação do solo na cultura da soja. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA SOJA NOS CERRADOS, 1992, Uberaba. **Anais**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p.71-104.
- CARDOSO JÚNIOR, E. Q. **Alterações físicas e químicas de solos sob efeito de manejos para recuperação de pastagem (*Brachiaria humidicola*, Rendle), no município de castanhal, Pará**. Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 2001. 105p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - FCAP, 2001.
- CARVALHO, E. J. M.; COSTA, M. P.; VELOSO, C. A. C. **Caracterização físico-hídrica de um Podzólico Vermelho-Amarelo textura arenosa/média sob diferentes usos, em Igarapé-Açú, Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1997. 22p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa, 174).
- CASTRO, O. M. de.; VIEIRA, S. R.; DE MARIA, I. C. sistemas de preparo do solo e disponibilidade de água. In: **SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA ÁGUA NA AGRICULTURA**, Campinas, fundação Cargill, 1987. p.27-51.
- CENTURION, J. F.; DEMATTÊ, J. L. I. efeitos de sistemas de prepare nas propriedades físicas de um solo sob cerrado cultivado com soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.9, Campinas, 263-266, 1985.
- COUTO, E.G. **Elementos de Aula**. Universidade Federal de Mato Grosso. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Disciplina de Solos III. Aula nº 1. 2006. Disponível em [http://solos.ufmt.br/docs/soloT3/Aulas\\_soloT3.pdf](http://solos.ufmt.br/docs/soloT3/Aulas_soloT3.pdf). Acessado em: 23/mar./2006.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1997.
- FREITAS, L. de S. **Efeito de sistemas de manejo sobre a matéria orgânica e algumas propriedades químicas e físicas do solo, em área de cerrado, no Município de Redenção-PA**. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2005. 80p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – UFRA, 2005.
- KIEHL, J.E. **Manual de edafologia: relações solo-planta**. São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 1979. 264p.
- KLUTHCOUSKI, J. **Efeito de manejo em alguns atributos de um Latossolo Roxo sob cerrado e nas características produtivas do milho, soja, arroz e feijão, após oito anos de plantio direto**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1998. 179p. (Tese de Doutorado).
- LEITÃO, P.; CORRÊA, M.; TEIXEIRA, L.; LUIZÃO, F. Avaliação da meso e macrofauna em capoeiras enriquecidas com leguminosas arbóreas de rápido crescimento. In: Seminário sobre manejo da vegetação secundária para a sustentabilidade da agricultura familiar da Amazônia Oriental, 1999, Belém, PA. **Anais**, Belém: Embrapa Amazônia Oriental/CNPq, 2000. p. 96-99. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 69). 2000.
- MARTINS, S. G.; SILVA, M. L. N.; CURTI, N.; FERREIRA, M. M. Avaliação de atributos físicos de um Latossolo Vermelho distroférico sob diferentes povoamentos florestais. **CERNE**, v.8, n.1, p.032-041, 2002.
- PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Nobel, 2002. 249p.
- SENGIK, E. Roteiros de Aulas Práticas: **Curso de Zootecnia - Solos e Adubação - Maringá - Paraná - 2005**. <http://www.dzo.uem.br/disciplinas/Solos/pratica.doc>. Acessado em: 30/03/2006.
- SILVA, A. P.; KAY, B. D.; PERFECT, E. Characterization of the least limiting water range of soils. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 58, p. 1775-1781, 1994.
- VIEIRA, L. S.; SANTOS, P.C. T. dos., VIEIRA, M. de N. S. **Solos: propriedade, classificação e manejo**. Brasília, MEC/ABEAS, 1988. 154 p. (Programa Agricultura nos Trópicos, v.2).