

PRODUTIVIDADE DO CAUPI SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DE UM SOLO DE VÁRZEA DO MÉDIO AMAZONAS PARAENSE⁽¹⁾

G. B. M. PIMENTEL⁽²⁾ & R. S. CHAVES⁽³⁾

RESUMO

Avaliou-se o efeito da queima em diferentes sistemas de preparo do solo sobre a produtividade do caupi e sobre as propriedades físicas e químicas de um solo de várzea do Médio Amazonas Paraense. Observou-se que a queima proporcionou menor retenção de água e redução de macroporos, não influenciou na porosidade total, nem alterou os parâmetros avaliados, aumentando, entretanto, a produção de grãos de caupi.

Termos de indexação: caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., manejo do solo, porosidade total, retenção de água, várzea.

SUMMARY: COWPEA PRODUCTIVITY UNDER DIFFERENT MANAGEMENT SYSTEMS OF LOWLAND SOIL OF THE AMAZON RIVER BANKS, STATE OF PARÁ, BRAZIL

The effect of burning in different soil cultivation systems over cowpea productivity and physical and chemical properties of a lowland soil of the "Médio Amazonas Paraense" region, was evaluated. Under burning conditions there was lower water retention, reduction in macropore numbers, stability in the total porosity and no significant change in the chemical parameters studied. However, there was an increase in cowpea productivity.

Index terms: cowpea, Vigna unguiculata (L.) Walp., management soil, total porosity, water retention, lowland.

INTRODUÇÃO

Mediante o conhecimento das propriedades e características dos solos e das necessidades das culturas, é que se devem formular as alternativas para o uso e manejo adequado das terras, particularmente nos trópicos, onde ocorre maior degradação dos solos em virtude das altas temperaturas e chuvas intensas.

As áreas de várzea da Amazônia, em geral, são instáveis, de origem recente, e devem sua formação a um processo de sedimentação de partículas em suspensão trazidas de outras regiões (geralmente da cordilheira dos Andes) por águas barrentas (Sioli, 1951). É um processo que persiste com plena intensidade, permanecendo essas áreas inundadas durante

⁽¹⁾ Parte da tese de mestrado do primeiro autor, à Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Recebido para publicação em janeiro de 1992 e aprovado em fevereiro de 1993.

⁽²⁾ Engenheira-Agrícola, Pesquisadora do CPATU/EMBRAPA, Caixa Postal 48, CEP 66095-100 Belém (PA).

⁽³⁾ Professor Titular do Departamento de Solos da FCAP, Caixa Postal 917, CEP 66077-530 Belém (PA).

certo tempo, quando são fertilizadas naturalmente a partir da colmatagem das partículas. Seu aproveitamento racional representa extraordinária contribuição à expansão agrícola regional.

O preparo do solo visa fornecer às plantas condições favoráveis, sendo necessário analisar as técnicas agrícolas em uso, uma vez que elas afetam diretamente as raízes das plantas e, na maioria das vezes, a produção.

O desmatamento manual e queima, assunto bastante polêmico, é analisado por Lima (1956) como uma forma de limpeza de áreas para plantio, sem conseqüências desastrosas nos solos de várzea, e justifica afirmando que tais solos possuem grande poder de retenção de nutrientes, provenientes das cinzas, e são fertilizados por enchentes periódicas, que exercem uma ação renovadora de sua fertilidade.

O objetivo deste estudo é avaliar os efeitos de diferentes sistemas de manejo sobre propriedades físicas e químicas de um solo de várzea da região do Médio Amazonas Paraense, de modo a fornecer subsídios à indicação de uma forma mais adequada de preparo do solo que venha a elevar os níveis de produtividade agrícola e de renda dos produtores regionais.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em 1988, no Campo Experimental do Baixo Amazonas (CEBA), Fazenda Cacoal Grande, município de Monte Alegre (PA), e de propriedade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), à margem esquerda do rio Amazonas. O solo é um glei pouco húmico eutrófico, francossiltoso, de relevo plano, vegetação secundária, predominando o capim-muri (*Paspalum fasciculatum*) (Chaves et al., 1984, e Viana et al., 1976). O quadro 1 apresenta suas propriedades físicas e químicas, antes da implantação dos tratamentos.

Quadro 1. Resultados analíticos médios das propriedades químicas e físicas do solo glei pouco húmico eutrófico da área experimental, antes do preparo do solo, município de Monte Alegre (PA)

Propriedades químicas e físicas	Profundidade (cm)		
	0-10	10-20	20-30
pH	4,37	4,76	5,08
Matéria orgânica (%)	1,91	1,20	0,92
Cálcio (meq/100 g)	6,94	7,60	8,35
Magnésio (meq/100 g)	2,15	2,51	2,71
Potássio (meq/100 g)	0,33	0,20	0,13
Alumínio (meq/100 g)	1,43	0,85	0,66
Fósforo (mg/100 g)	10,19	9,54	8,46
Microporosidade (%)	15,79	17,60	18,38
Macroporosidade (%)	34,63	32,82	31,08
Porosidade total (%)	50,42	50,42	49,46
Dens. real (g/cm ³)	2,45	2,47	2,45
Dens. aparente (g/cm ³)	1,21	1,34	1,29

A parcela experimental foi de 15 x 5m, com bordaduras de 0,75m, sendo as parcelas separadas entre si por ruas de 2m de largura e os tratamentos estudados, os seguintes: (1) manual com queima (MQ): capina manual com enxada e queima; (2) manual sem queima (MS): capina manual com enxada; (3) tração animal com queima (TAQ): queima da vegetação existente na parcela e posterior preparo do solo com arado de aiveca fixo, seguido de grade de oito discos; (4) tração animal sem queima (TAS): com arado de aiveca fixo seguido de grade de oito discos; (5) microtrator com queima (MIQ): queima da vegetação existente na parcela e preparo posterior com enxada rotativa acoplada ao microtrator; (6) microtrator sem queima (MIS): preparo do solo diretamente com enxada rotativa acoplada ao microtrator.

A semeadura foi efetuada manualmente, utilizando-se o caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., variedade BR 3 - Traquateua, conhecido vulgarmente como "quebra-cadeira". O espaçamento utilizado foi de 0,50 x 0,50m, com quatro sementes por cova, sendo as plântulas desbastadas para duas por cova quinze dias após a germinação. A capina, para controle das invasoras depois da semeadura, foi manual, com enxada em todos os tratamentos. Não houve adubação nos tratamentos efetuados.

Os parâmetros do solo estudados foram: densidade aparente (método do anel volumétrico); densidade real (método do balão volumétrico); porosidade (método da placa porosa, submetida às tensões: 0,06, 0,1, 0,3, 1,0 e 15 atm); pH (em água); carbono orgânico (processo que utiliza dicromato de potássio, ácido sulfúrico concentrado e solução fosfórica a 5%, titulado com sulfato ferroso amoniacal); Ca²⁺ (absorção atômica) e Mg²⁺ (absorção atômica); K⁺ (fotometria de chama); Al³⁺ (volumetria de neutralização) e P₂O₅ (espectrofotometria).

O delineamento experimental usado foi de blocos ao acaso com quatro repetições. Os parâmetros físicos e químicos do solo foram analisados tendo por base o fator queima (com e sem queima). Os dados de produção do caupi, em quilograma por hectare, foram analisados tendo por base dois fatores: métodos e queima.

Foram efetuadas análises descritivas da variância e de comparação de médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na camada superficial, os dados dos tratamentos sem queima (Quadro 2) indicam, embora com pequenas diferenças, maior retenção de água quando comparados aos com queima, provavelmente pela presença de material vegetal em decomposição que atua como agente protetor contra a perda de água no solo, concordando com os dados de Lal et al. (apud Sánchez, 1976).

Nas profundidades 10-20 e 20-40cm, os valores de retenção de umidade pouco variaram, isto porque os tratamentos aplicados proporcionaram pequena

Quadro 2. Conteúdo médio de água, em diferentes tensões, para os sistemas de manejo estudados, comparando os dados obtidos antes do preparo do solo, média de 48 repetições (média de quatro repetições)

Sistemas de manejo ⁽¹⁾	Tensão (atm)				
	0,06	0,1	0,3	1,0	15
% de volume					
Prof. 0-10 cm					
Antes do preparo	45,11	43,33	39,91	33,50	15,79
TAQ	43,34	40,51	34,69	27,20	15,48
TAS	44,35	40,89	35,54	27,92	13,86
MQ	43,88	41,53	37,04	29,12	14,92
MS	45,47	43,62	38,78	30,44	15,12
MIQ	41,48	39,76	35,54	29,39	16,16
MIS	45,02	43,13	39,02	31,27	16,82
Prof. 10-20 cm					
Antes do preparo	44,29	42,74	38,70	31,84	17,60
TAQ	45,22	43,62	39,11	31,47	19,36
TAS	45,99	44,85	41,63	32,87	18,25
MQ	44,51	42,91	38,59	31,89	18,21
MS	44,20	42,92	38,65	30,21	18,45
MIQ	42,84	41,45	35,95	27,80	17,99
MIS	44,02	42,71	38,27	31,68	17,12
Prof. 20-40 cm					
Antes do preparo	46,23	44,56	40,29	33,27	18,38
TAQ	45,70	44,22	39,97	33,62	22,09
TAS	45,18	43,33	37,66	29,50	18,85
MQ	46,72	44,87	40,43	33,76	18,95
MS	46,74	44,97	41,02	33,62	15,85
MIQ	46,21	44,84	40,76	34,16	19,73
MIS	46,98	45,29	41,38	33,14	18,56

⁽¹⁾ TAQ: tração animal com queima; TAS: tração animal sem queima; MQ: manual com queima; MS: manual sem queima; MIQ: microtrator com queima; MIS: microtrator sem queima.

Quadro 3. Valores médios das propriedades químicas e físicas do solo glei pouco húmico eutrófico referentes aos métodos estudados

Propriedades químicas e físicas	Método		
	Tração animal	Manual	Microtrator
pH	4,82a	4,80a	4,89a
Matéria orgânica (%)	1,25	1,18a	1,23a
Cálcio (meq/100 g)	7,94a	7,87a	7,92a
Magnésio (meq/100 g)	2,62a	2,55a	2,65a
Potássio (meq/100 g)	0,20a	0,18a	0,20a
Alumínio (meq/100 g)	0,98a	0,91a	0,90a
Fósforo (mg/100 g)	8,65a	9,04a	9,23a
Microporosidade (%)	17,75a	16,68a	17,76a
Macroporosidade (%)	32,04a	32,32a	31,35a
Porosidade total (%)	49,85a	49,00a	49,06a
Dens. real (g/cm ³)	2,49a	2,49a	2,49a
Dens. aparente (g/cm ³)	1,28a	1,30a	1,30a

Médias seguidas da mesma letra, na horizontal, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

mobilização no solo, restringindo-se esta mobilização, basicamente, à camada superficial.

Os métodos de preparo do solo testados não apresentaram diferenças significativas no que concerne às propriedades físicas e químicas, nem sobre a produção, provavelmente porque os tratamentos foram aplicados em apenas um ano agrícola - Quadro 3.

De acordo com o quadro 4, a queima proporcionou uma redução da macroporosidade e um consequente aumento da microporosidade, permanecendo estável a porosidade total. Este resultado vem de encontro à conclusão de Pritchett, citado por Jiménez Filho (1983), em que a desagregação do solo pelo fogo associada com os efeitos de fortes chuvas pode diminuir os espaços dos macroporos, diminuindo, então, a infiltração e a aeração do solo.

Quadro 4. Valores médios dos atributos do solo referentes ao fator queima

Atributos do solo	Com queima	Sem queima
pH	4,87a	4,86a
Matéria orgânica (%)	1,23a	1,20a
Cálcio (meq/100 g)	7,87a	7,95a
Magnésio (meq/100 g)	2,61a	2,60a
Potássio (meq/100 g)	0,20a	0,19a
Alumínio (meq/100 g)	0,94a	0,92a
Fósforo (mg/100 g)	8,81a	9,13a
Microporosidade (%)	17,88a	16,92b
Macroporosidade (%)	31,11b	32,69a
Porosidade total (%)	49,00a	49,61a
Dens. real (g/cm ³)	2,50a	2,48a
Dens. aparente (g/cm ³)	1,30a	1,28a

Médias seguidas da mesma letra na horizontal não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

O fator queima não alterou significativamente os parâmetros químicos medidos. Assim, pode-se dizer que com a queima foram repostos os nutrientes que, supostamente, tenham sido absorvidos pela cultura.

Os dados médios de produção de caupi, cultivado sob diferentes sistemas de manejo, encontram-se no quadro 5. Entretanto, convém salientar que na época da colheita ocorreram chuvas inesperadas, reduzindo a produção em torno de 30%.

Os métodos estudados e a interação método X queima não apresentaram diferença significativa quanto à produção de grãos. Entretanto, houve significância para o fator queima isoladamente.

Entende-se que os efeitos dos métodos na alteração das propriedades do solo e, conseqüentemente, na produção, surgem com o tempo de aplicação dos tratamentos, com o que concordam Fadayomi (1989) e Eltz et al. (1989). Entretanto, a queima proporcionou

efeito direto no aumento da produção de grãos na ordem de 18,5% pelo incremento de nutrientes ao solo, pelas cinzas, colocando-os em maior quantidade à disposição da cultura implantada, suprimindo suas necessidades e conduzindo-a ao aumento da produção de grãos - Quadro 6.

Quadro 5. Valores médios da produção de grãos de caupi, referentes aos diversos sistemas de manejo do solo

Método	Produtividade
	kg/ha
Tração animal com queima	753,48a
Tração animal sem queima	776,67a
Manual com queima	978,70a
Manual sem queima	716,67a
Microtrator com queima	761,24a
Microtrator sem queima	610,26a

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Quadro 6. Valores médios da produção de caupi, referentes ao fator queima

Fator	Produtividade
	kg/ha
Com queima	831,140a
Sem queima	701,199b

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

CONCLUSÕES

1. A queima, individualmente, apresentou efeito de redução da macroporosidade, mantendo inalterada a porosidade total.
2. A queima, individualmente, não provocou alteração dos parâmetros químicos medidos.
3. A queima proporcionou efeito direto no aumento da produção de grãos de caupi.

LITERATURA CITADA

- CHAVES, R. de S.; TEIXEIRA, P.E.G.; EL-HUSNY, E.C. & CHAVES, F.L.S. Uso racional de solos de várzea do Médio Amazonas Paraense para culturas de produção. Belém, Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1984. 36p. (Relatório final)
- ELTZ, F.L.F. PEIXOTO, R.T.G. & JASTER, F. Efeito de sistemas de preparo do solo nas propriedades físicas e químicas de um Latossolo Bruno Alíco. R. bras. Ci. Solo, Campinas, 13(2):259-267, 1989.
- FADAYOMI, O. Effects of two tillage systems on crop performance and weed control. Turrialba, Costa Rica, 39(1):46-51, 1989.
- JIMÉNEZ FILHO, M.L. Danos e benefícios causados pelo fogo ao solo florestal. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1983. 27p. (Trabalho apresentado na disciplina de Física de Solos da Universidade Federal de Viçosa.)
- LIMA, R.R. A agricultura nas várzeas do Estuário do Amazonas. Belém, Instituto Agrônômico do Norte, 1956. (Boletim técnico, 33)
- SÁNCHEZ, P.A. Properties and management of soil in the tropics. New York, J. Wiley, 1976. 617p.
- SIOLI, H. Sobre a sedimentação na várzea do Baixo Amazonas. Belém, Instituto Agrônômico do Norte, 1951. 76p. Boletim técnico, 24)
- VIANA, C. D. B.; ARAÚJO, J.V.; SOUZA, L.S.P. de & CARVALHO, A.L. de Pedologia: levantamento exploratório de solos. In: BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SA-21 - SANTARÉM; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1976. p. 201-276. (Levantamento de Recursos Naturais, 10)