

**Influência de Métodos de
Irrigação e Sistemas de
Preparo do Solo sobre a
Cultura do Caupi em Várzeas
em Roraima**

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pinto

Presidente

Sílvio Crestana

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Ernesto Paterniani

Hélio Tollini

Marcelo Barbosa Saintive

Membros

Diretoria–Executiva da Embrapa

Sílvio Crestana

Diretor-Presidente

José Geraldo Eugênio deFrança

Kepler Euclides Filho

Tatiana Deane de Abreu Sá

Diretores-Executivos

Embrapa Roraima

Antonio Carlos Centeno Cordeiro

Chefe Geral

Roberto Dantas de Medeiros

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Miguel Amador de Moura Neto

Chefe Adjunto de Administração



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN
Setembro, 2005*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 02

Influência de Métodos de Irrigação e Sistemas de Preparo do Solo sobre a Cultura do Caupi em Várzeas em Roraima

Roberto Dantas de Medeiros
Wellington Faria Araújo

Boa Vista, RR
2005

Embrapa Roraima, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 2
Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Roraima

Rodovia BR-174, km 8 - Distrito Industrial

Cx. Postal 133 –CEP. 69.301-970

Boa Vista- Roraima-Brasil

Telefax: (95) 3626.7125

Home page: www.cpafr.embrapa.br

E-mail: sac@cpafr.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Roberto Dantas de Medeiros

Secretário-Executivo: Amaury Burlamaqui Bendahan

Membros: Aloisio Alcantara Vilarinho

Bernardo de Almeida Halfeld Vieira

Hélio Tonini

Jane Maria Franco de Oliveira

Paulo Emílio Kaminski

Ramayana Menezes Braga

Normalização Bibliográfica: Maria José Borges Padilha

Editoração Eletrônica: Vera Lúcia Alvarenga Rosendo

1ª edição

1ª impressão (2005): 300

MEDEIROS, R. D. de.; ARAÚJO, W. F. Influência de métodos de irrigação e sistemas de preparo do solo sobre a cultura do caupi em várzeas em Roraima. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2005. ...p. (Embrapa Roraima. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 2).

1. Caupi – cultivo. 2. Solo – irrigação. 3. Várzea. 4. Roraima. I. Título. II. Série..

CDD: 633.33098114

SUMÁRIO

Resumo.....	5
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	9
Resultados e Discussão.....	11
Conclusões.....	13
Referências Bibliográficas.....	14

Influência de Métodos de Irrigação e Sistemas de Preparo do Solo sobre a Cultura do Caupi em Várzeas em Roraima

Roberto Dantas de Medeiros¹

Wellington Faria Araújo²

RESUMO

Dois experimentos foram conduzidos no Campo Experimental Bom Intento em Boa Vista, RR, de dezembro a março de 95/96 e 96/97, com o objetivo de avaliar diferentes sistemas de preparo do solo e de irrigação sobre a densidade do solo e a cultura do feijão caupi cultivado em áreas de várzea. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, no esquema de parcelas subdivididas com quatro repetições. O feijão cv. Sempre Verde foi testado sob os sistemas de irrigação por sulcos e aspersão convencional, em dois sistemas de preparo do solo: grade aradora + grade niveladora e grade aradora + arado de aiveca + grade niveladora. Não houve diferenças significativas nos componentes de produção nem na produtividade do feijão caupi irrigado, obtendo-se o rendimento médio de grãos de 1.853 kg ha⁻¹, porém a densidade do solo aumentou significativamente ($p < 0,05$), quando o seu preparo foi efetuado pela grade aradora + niveladora.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, aspersão, sulcos.

¹ Eng. Agrônomo, Dr. em Fitotecnia, Pesq. Embrapa Roraima, BR 174, km 08, Distrito Industrial, Boa Vista-RR.

E-mail: roberto@cpafrr.embrapa.br. Fone: (095) 626.7125.

² Eng. Agrônomo, Dr. em Irrigação e Drenagem, Professor da UFRR, Av. Venezuela, 400, Bairro Aeroporto, Boa Vista-RR

E-mail: wfaraujo@osite.com.br

Influentia of Irrigation Methods and Tillage Systems on Cowpea Crop on Lowland Soil in Roraima

ABSTRACT

Two experiments were carried out during December/95 to March/96 and from December/96 to March/97 at the Experimental Station of Bom Intento, Boa Vista, RR. The objective was to evaluate the effects of different irrigation systems and tillage on soil bulk density and cowpea crop on lowland soils. The experimental design consisted of a split plot in a randomized blocks design, with four replications. The cowpea cv. Sempre Verde was tested under furrow and sprinkler irrigation in two soil tillage systems, as follows: disc harrow + leveling disc harrow and plough grid + leveller grid + moldboard plough. There were not any significant differences on the production components and neither on the yield of the crop under the irrigation and soil tillage systems. The mean yield of grains was 1853 kg ha⁻¹. The soil bulk density after tillage with plough grid + leveller grid was significantly ($p < 0.05$) increased in comparison with the other tillage.

Keywords: *Vigna unguiculata*, sprinkler, furrow irrigation, soil tillage.

1. INTRODUÇÃO

Em Roraima, as áreas de várzea irrigáveis ocupam cerca de 360.000 ha e se estima que 15.000 ha são explorados com a cultura do arroz. O uso dessas várzeas com o monocultivo, aliado a intensa utilização de máquinas, implementos agrícolas e insumos durante três a quatro anos consecutivos, tem causado problemas, como o decréscimo da produtividade, o aumento da infestação de plantas daninhas, resultando na baixa qualidade do produto final, o que tem levado os produtores a abandonarem essas áreas em busca de outras ainda não exploradas, gerando problemas ao meio ambiente (Cordeiro et al., 1996).

Sistemas de preparo do solo, emprego da irrigação e uso da rotação de culturas estão entre as técnicas de plantio que incrementam o rendimento agrícola. No preparo de solo convencional, através de aração seguida de gradagem, o espaço poroso do solo pode ser alterado, provocando, inicialmente, aumento na macroporosidade e diminuição da microporosidade e densidade do solo. Com o cultivo excessivo ou repetido durante anos, há redução na macroporosidade e na infiltração de água, com reflexo no rendimento das culturas (Centurion & Demattê, 1985). Segundo Bezerra (1978), o preparo do solo com arado de aiveca, diminui o impacto negativo causado ao solo em comparação com o método tradicional.

Quanto à irrigação, sua finalidade básica é proporcionar à cultura um suprimento hídrico adequado, possibilitando altos rendimentos e produtos de boa qualidade. Os métodos mais utilizados para culturas anuais são a aspersão e a irrigação por sulco, cada um apresentando, suas particularidades, quanto a custos de implantação, manejo de água e de operacionalização. A irrigação deve ser manejada adequadamente, já que os solos das várzeas, argilosos, apresentam-se com drenagem deficiente que, associada a alta demanda vaporativa, pode resultar em sérios problemas de salinização (Bernardo, 1995).

A rotação de culturas tem, como objetivo principal, auxiliar no controle de plantas daninhas e de insetos e manter a matéria orgânica e o nitrogênio do solo. Neste sentido, as leguminosas por fixarem o nitrogênio do ar figuram obrigatoriamente num esquema de rotação, para melhorar a fertilidade do solo (FUNDAÇÃO CARGILL, 1984).

O feijão caupi apresenta-se como alternativa viável em rotação com a cultura do arroz, por sua expressiva importância sócioeconômica na região, já que é a principal fonte de proteína vegetal de baixo custo para a alimentação humana. Particularmente em relação ao feijão irrigado, lâminas de água irregulares favorecem a proliferação de doenças na parte aérea, como mofo-branco e antracnose, principalmente nos sistemas de irrigação por aspersão. Entretanto, o fator limitante não é o método de irrigação, mas o manejo inadequado da água (Fancelli & Dourado Neto, 1999).

Estudos realizados por Siqueira (1989) avaliando o efeito de diferentes preparos do solo sobre o feijoeiro cultivado em duas épocas do ano, mostraram maiores rendimentos da cultura conduzida durante o período chuvoso com o solo preparado através do arado de disco. Silva (1995) testando diferentes sistemas de preparo do solo na cultura do feijão em variados ambientes, constatou que, sob condições ideais de umidade do solo, não houve diferenças significativas na produtividade de grãos, porém onde as condições hídricas não foram ideais, o preparo com grade ocasionou menores rendimentos.

Pesquisas desenvolvidas por Aguiar (1989), com o feijão caupi irrigado por aspersão sob diferentes manejos de água e adubação, mostraram maiores rendimentos com uma lâmina de 226 mm e 181 kg ha⁻¹ de NPK, enquanto uma lâmina maior (315 mm) proporcionou rendimentos menores, devido a redução na porosidade livre de água. Em experimentos de competição de cultivares de feijão sob os métodos de irrigação por sulco e por aspersão, conduzidos por Rochedo et al. (1988) não foram encontradas diferenças significativas na produtividade da cultura, exceto quando comparadas com a testemunha sem irrigação.

O presente trabalho objetivou avaliar diferentes sistemas de preparo do solo e métodos de irrigação sobre a densidade do solo, os componentes de produção e a produtividade de grãos do feijão caupi em áreas de várzea.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram conduzidos nos anos agrícolas 95/96 e 96/97, de dezembro/março, em várzea cultivada anteriormente com arroz irrigado na Estação Experimental Bom Intento, pertencente à Embrapa-RR, no município da Boa Vista, Roraima. As coordenadas geográficas locais de referência são 2°49'11"N de latitude, 60°40'24" W de longitude e 90 m de altitude. O clima da região é do tipo Awi, de acordo com a classificação de Köppen, apresentando um período com acentuado déficit hídrico de aproximadamente seis meses no ano, além da ocorrência de veranicos no período chuvoso (Araújo et al., 2001).

O solo é GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico A moderado, textura argilosa (Sudam, 1996). As características químicas, físicas e hídricas (Tabela 1), na camada de 0 a 20 cm de profundidade, antes da implantação dos experimentos, são apresentadas a seguir:

Tabela 1. Características químicas, físicas e hídricas do solo da área experimental na profundidade de 0 a 20 cm.

pH	MO	P	K	Ca	Mg	Al	Granulometria (%)			CC	PMP	D. solo
(H ₂ O)	(g kg ⁻¹)	(mg dm ⁻³)	----	----	----	----(cmol _c dm ⁻³)----	Areia	silte	argila	(%)	(%)	(kg dm ⁻³)
4,4	28,3	11,9	0,25	1,31	0,46	2,87	13	26	61	38	23	1,2

No primeiro ensaio, o solo foi corrigido com 1.500 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT 100%) e 50 kg de FTE BR12. A adubação de semeadura constou de 450 kg ha⁻¹ da fórmula 4-28-20+Zn (0,3%). Em cobertura, foram aplicados 45 kg. ha⁻¹ de N aos 25 dias após a emergência, utilizando-se uréia como fonte. No segundo ano de cultivo, foram utilizados 300 kg ha⁻¹ da fórmula 10-26-26, incorporados aos sulcos de semeadura e 45 kg ha⁻¹ de N em cobertura.

O feijão (*Vigna unguiculata* (L) Walp) cv Sempre Verde foi semeado em linhas, espaçadas 1,0 m, com densidade média, após o desbaste, de 4,5 plantas por metro. Os tratamentos culturais constaram de duas capinas manuais e duas aplicações de inseticida (deltamethrine) para se manter a cultura livre de plantas daninhas e fitomoléstias.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, no esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas (sistemas de irrigação) com área de 40 m² foram separadas por uma distância de 15m e subdivididas em duas subparcelas de 20 m², nas quais se testaram os sistemas de preparo do solo (subparcelas) em área útil considerada de 9 m² (3 m x 3 m) composta por três fileiras centrais com 3 m de comprimento.

Os tratamentos foram os seguintes: T₁ – Irrigação por sulco; T₂ - Irrigação por aspersão convencional e sistemas de preparo do solo: T₃ - grade aradora (duas passadas a 20 cm de profundidade) + grade niveladora (duas passadas a 10 cm de profundidade) e T₄ - grade aradora (uma gradagem a 20cm de profundidade) + arado de aiveca (uma aração a 30 cm de profundidade) + grade niveladora (duas gradagens a 10 cm de profundidade).

O sistema de irrigação por aspersão foi constituído por uma linha de aspersores modelo MD20, acoplado a uma haste com 50 cm de altura e diâmetro de ¾”, espaçado de 12 m, operando à pressão de serviço de 253 kPa , com precipitação média de 10 mm h⁻¹ e coeficiente de uniformidade de 75%.

O sistema de irrigação por sulco foi constituído por um canal principal, do qual se derivava a água para as parcelas, através dos sulcos de irrigação com 10 m de comprimento e declividade média de 0,1%, espaçados de 1 m, com vazão média de 0,5 Ls⁻¹. Devido ao pequeno comprimento do sulco, considerou-se uma eficiência de irrigação de 50%.

O monitoramento da irrigação foi feito através de duas baterias de tensiômetros, instaladas a 15 e 40 cm de profundidade, respectivamente, irrigando-se quando a água atingia, na profundidade de 15 cm, a tensão matricial na faixa entre 50 e 60 kPa. Com base na curva característica de umidade do solo, calculou-se a lâmina de irrigação procurando-se elevar a umidade crítica correspondente à capacidade de campo, considerando-se também a profundidade média de 20 cm. Este critério de reposição de água ao solo foi o mesmo para os dois sistemas de irrigação; entretanto, apenas o tempo de irrigação variou conforme a característica de cada sistema.

Todos os preparos de solo foram efetuados no mesmo dia, estando o solo com teor médio de umidade de 15%. Um trator equipado com diferentes implementos, foi utilizado para efetuar as seguintes operações: gradagem com arado, através de uma grade de

disco com controle hidráulico; gradagem com niveladora, utilizando-se de uma grade de disco 32 x 20 e aração efetuada com um arado de aiveca.

A evapotranspiração potencial ocorrida durante a execução dos experimentos foi estimada a partir do mês de janeiro, através de um tanque classe “A”, e as precipitações pluviométricas foram medidas por meio de um pluviômetro instalado na área experimental.

Avaliaram-se a densidade do solo, o número de vagens por metro quadrado, o número de grãos por vagem, a massa de 100 grãos e a produtividade de grãos de feijão.

Amostragens de solo para determinação da densidade foram feitas após a colheita do segundo experimento, na profundidade de 0 a 30 cm, utilizando-se o método do anel volumétrico, de acordo com Embrapa (1997) coletando-se três amostras de solo por subparcela. O número de vagens foi obtido através da contagem de todas as vagens colhidas na área útil, enquanto que o número de grãos por vagem, foi obtido da média de grãos existentes em 10 vagens. A massa de 100 grãos foi determinada através da média obtida em 10 subamostras de 100 grãos. O rendimento foi obtido através da pesagem dos grãos colhidos na área útil, sendo o peso corrigido para 13% de umidade.

Todas as variáveis foram submetidas à análise de variância, com aplicação do Teste F, e as médias da densidade do solo foram comparadas pelo teste de Duncan a 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em média, nos dois experimentos, a evapotranspiração potencial foi de 140,0 mm, 121,3 mm e 135,0 mm, respectivamente, para os meses de janeiro, fevereiro e março. Os dados de precipitação pluviométrica foram de: 24,8 mm, 28,4 mm e 26,2 mm para os meses de janeiro, fevereiro e março, respectivamente. O turno de rega foi de três dias com aplicação de lâminas de 15,0 mm para ambos os métodos, totalizando 320,0 mm para todo o ciclo da cultura.

Os valores da densidade do solo são mostrados na Tabela 2, na qual se verifica que o preparo do solo, utilizando-se a grade aradora + grade niveladora, propiciou maior densidade do solo, diminuindo sua porosidade total e aeração. Resultados semelhantes foram obtidos por Centurion & Demattê (1985), entretanto, Machado et al. (1981), estudando o comportamento de um Latossolo Vermelho-Escuro cultivado durante quatro

anos consecutivos com cultivo convencional, não observaram aumento significativo na densidade do solo.

Tabela 2. Densidade do solo obtida sob diferentes sistemas de irrigação e preparo do solo em várzea. EMBRAPA, Boa Vista, Roraima, 2005.

Sistemas de irrigação	Densidade do solo (kg. dm ⁻³)
Aspersão	1,38 a
Sulco	1,29 a
CV = 6,9%	
Sistemas de preparo do solo	
Grade + arado aiveca + grade	1,27 a
Grade aradora + niveladora	1,40 b
CV = 7,7 %	

* Médias seguidas por letras diferentes indicam significância pelo teste de Duncan a 5%

A densidade do solo não foi afetada significativamente pelos sistemas de irrigação nem pela interação destes com o preparo do solo (Tabela 2). Com relação à irrigação, ambos os métodos atenderam satisfatoriamente à demanda hídrica da cultura, obtendo-se rendimento médio de 1.853 kg ha⁻¹ de grãos, bem acima da média obtida sob condições de sequeiro no Estado, que é de 300 kg ha⁻¹ (Fecor, 1997).

Os componentes de produção e a produtividade de grãos não foram afetados significativamente pelos tratamentos testados (Tabela 3). Rochedo et al. (1988) também não encontraram diferenças significativas no rendimento do feijoeiro irrigado por aspersão e nem por sulco.

É importante ressaltar que a irrigação por sulco requer equipamentos de menor potência ou, muitas vezes, dispensa sistemas para bombeamento da água, diminuindo os custos das instalações em relação à irrigação por aspersão. Por outro lado, a irrigação por aspersão não exige sistematização do terreno, podendo ser empregada nos diferentes tipos de solo, requerendo menor mão-de-obra e propiciando melhor controle da água de irrigação (Bernardo, 1995). Portanto, essas considerações precisam ser levadas em conta pelo produtor, durante o processo de tomada de decisão.

Tabela 3. Médias dos componentes de produção e produtividade de grãos de caupi, obtidas sob diferentes métodos de irrigação e preparo do solo em várzea. EMBRAPA, Boa Vista, Roraima, 2005.

TRATAMENTOS	Vagem (n° m ⁻²)	Grãos por vagem (und.)	Massa de 100 grãos (g)	produtividade (kg ha ⁻¹)
Sistemas de Irrigação				
Aspersão	91,87	14,72	16,16	1.904,7
Sulcos	86,20	13,90	15,80	1.802,9
Teste F (p<0,05)	0,17 ^{ns}	5,26 ^{ns}	0,20 ^{ns}	1,67 ^{ns}
CV (%)	15,40	3,56	2,13	6,09
Preparo do solo				
Grade + aiveca + niveladora	89,10	14,41	16,17	1.857,0
Grade aradora + niveladora	88,97	14,21	15,70	1.850,6
Teste F (P<0,05)	0,05 ^{ns}	0,67 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,01 ^{ns}
CV (%)	12,46	3,40	3,90	7,01
Média geral	89,03	14,31	15,96	1.853,8

ns - Não significativo estatisticamente a 5% pelo Teste F.

Os resultados evidenciam a baixa exigência da cultura quanto ao preparo do solo (Tabela 3). Resultados semelhantes foram obtidos por outros autores (Zaffaroni et al., 1991; Pimentel & Chaves, 1993) que também não detectaram efeito significativo no rendimento do feijão caupi cultivado em solo Gley Pouco Húmido sob diferentes manejos do solo, entretanto Correia et al. (1990) constataram maiores produtividades do feijão quando utilizaram o arado de aiveca. Stone & Pimentel (2000) trabalharam também com feijão em diferentes sistemas de preparo de solo e constataram que o número de grãos por vagem e de vagens por planta foram significativamente afetados pelo sistema de preparo do solo, com melhores resultados para o plantio direto. Fato não confirmado por Arf et. al. (2004) cujo preparo do solo com arado de aiveca propiciou maior produtividade de grãos em relação ao plantio direto. Os autores comentam que no plantio direto houve maior ataque de mofo-branco em relação aos tratamentos com revolvimento do solo.

4. CONCLUSÕES

1. O preparo do solo através de grade aradora + arado de aiveca + grade niveladora propiciou menor densidade do solo e não afetou os componentes de produção nem o rendimento de grãos de feijão;

2. os sistemas de irrigação não alteraram significativamente a densidade do solo nem a produtividade de grãos de feijão;

3. a cultura do caupi irrigada apresentou bom rendimento técnico na área de várzea, revelando ser uma boa alternativa para ser utilizada na rotação com a cultura do arroz.

5. LITERATURA CITADA

AGUIAR, J.V. **Determinação do consumo de água e da função de produção do caupi irrigado no Município de Bragança – Pará.** Fortaleza: UFC, 1989. 106p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará.

ARAÚJO, W.F.; ANDRADE JÚNIOR, A.S.DE; MEDEIROS, R.D.de; SAMPAIO, R.A. Precipitação pluviométrica mensal provável em Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.5, n. 3, p.563-567, 2001.

ARF, O.; RODRIGUES, R. A. F.; SÁ, M. E.; BUZETTI, S.; NASCIMENTO, V. Manejo do solo, água e nitrogênio no cultivo do feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n.2, p.131-138, 2004.

BERNARDO, S. **Manual de Irrigação.** 6. ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 1995. 657p.

BEZERRA, J.E.S. **Influência de sistemas de manejo do solo sobre algumas propriedades físicas e químicas de um podzólico vermelho-amarelo câmbico distrófico, fase terraço, e sobre a produção de milho (Zea mays L.).** Viçosa: UFV, 1978. 61p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa.

CENTURION, J.F.; DEMATTÊ, J.L.I. Efeitos de sistemas de preparo nas propriedades físicas de um solo sob cerrado cultivado com soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.9, n.3, p.263-6, 1985.

CORDEIRO, A.C.C.; MEDEIROS, R.D. de; GIANLUPPI, D.; DO Ó W.C.R.; PEREIRA, R.L.; FREITAS, J.Q. **Pesquisa em várzea.** Boa Vista: EMBRAPA, CPAF-RR, 1996. 2p. (EMBRAPA-CPAF/RR, Embrapa Informa, 2).

CORREIA, J.R.; FREITAS de, P.L.; GOMES, M.A.N. Efeito dos sistemas de preparo do solo na cultura do feijão sob pivô central . In: REUNIÃO SOBRE FEIJÃO IRRIGADO (GO,DF,MG,ES,SP,RJ), 1; 1990, Goiânia. **Anais...** Goiânia: EMBRAPA CNPAF, 1990. p.152-156.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA - CNPS, 1997. 212p.(EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Feijão irrigado: Estratégia básica de manejo**. Piracicaba: Publique. 1999.194p.

Federação do Comércio. **Roraima 96: Economia e mercado**. Boa Vista: FECOR, 1997. 114p.

FUNDAÇÃO CARGILL. **Adubação orgânica, adubação verde e rotação de culturas no Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Fundação CARGILL. 1984.138p.

MACHADO, J.A.; PAULA SOUZA, D.M. de; BRUM, A.C.R. de. Efeito de anos de cultivo convencional em propriedades físicas do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.5, n.1, p. 187-9, 1981.

PIMENTEL, G.B.M.; CHAVES, R.S. Produtividade do caupi sob diferentes sistemas de manejo de um solo de várzea do médio Amazonas Paraense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.17, n.1, p.135-8, 1993.

ROCHEDO, P.R.C.; SHUCH, L.O.B.; ZONTA, E.P.; VERNETTI JR., F.J. Competição de cultivares de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) sob dois métodos de irrigação. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 8, 1998. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem, 1988, p.11-21.

SILVA, V.A. da. Efeitos de métodos de preparo do solo e níveis de fertilizante NPK sobre o feijão da “seca” (*Phaseolus vulgaris* L.) em seqüência à cultura do milho (*Zea mays* L.). Lavras: UFLA, 1995. 66p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras.

SIQUEIRA, N.de S. **Efeitos de métodos de preparo do solo sobre a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L) e sobre algumas propriedades físicas e químicas do solo.** Viçosa: UFV, 1989. 106p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

STONE, L.F.; MOREIRA, J.A.A. Efeitos de sistemas de preparo do solo no uso da água e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.4, p.835-841, 2000.

SUDAM. **Caracterização dos solos, avaliação da aptidão agrícola das terras e indicativo de culturas para as várzeas do Cerrado do Estado de Roraima.** Relatório final. Belém: SUDAM/OEA/EMBRAPA/CPATU. 1996. v.1. 128p.

ZAFFARONI, E.; BARROS, H.H. de; NOBREGA, J.A.M.; LACERDA, J.T. de; SOUZA JUNIOR, V.E. de. Efeito de métodos de preparo do solo na produtividade e outras características agronômicas de milho e feijão no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.15, n.1, p. 187-9, 1991.

Embrapa

Roraima

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

