

PRODUTIVIDADE DE FEIJÃO-CAUPI E MANDIOCA, EM FUNÇÃO DE ESPAÇAMENTOS NAS FILEIRAS DUPLAS DE PLANTIO DE MANDIOCA, USANDO AS TÉCNICAS DO SISTEMA BRAGANTINO

M. S. CRAVO¹; T. J. SMYTH²; B. D. L. SOUZA³

Resumo - O plantio de mandioca em fileiras duplas, utilizando-se as técnicas do “Sistema Bragantino”, vem aumentando a cada ano na região nordeste do Pará. Contudo, devido aos poucos trabalhos realizados na região, sobre espaçamentos de mandioca em fileiras duplas, algumas dúvidas ainda precisam ser esclarecidas sobre esse sistema de plantio, especialmente sobre a densidade de plantio, dentro das fileiras duplas, constituindo-se no foco central deste trabalho. Em 2005 foi instalado, no município de Tracuateua – Pará, um experimento para testar densidades (0,50 m x 0,40 m; 0,50 m x 0,50 m e 0,50 m x 0,60 m) de plantio de mandioca, no espaçamento de 2,80 m entre as fileiras duplas, utilizando-se uma ou duas estacas de maniva por cova, da cultivar denominada localmente de “Bastiana”. A produtividade de raízes de mandioca foi mais elevada no espaçamento de 0,50 m x 0,40 m x 2,80 m, com uma estaca por cova ($14.285 \text{ planta ha}^{-1}$), resultando em economia de estacas de mandioca para o plantio. A produtividade de parte aérea de plantas de mandioca e de grãos de feijão-caupi não foram afetados pelos espaçamentos e densidades de plantio de mandioca. Os espaçamentos utilizados podem não ser adequados para plantas de mandioca que emitem ramificações laterais, pois podem causar sombreamento nas plantas de feijão-caupi, prejudicando seu desenvolvimento vegetativo e a produtividade de grãos.

Palavras-chave: Região Amazônica; *Vigna unguiculata*; Densidade x Espaçamento, consorciação.

PRODUCTIVITY OF COWPEA AND CASSAVA ACCORDING TO SPACES IN DOUBLE ROW PLANTING OF CASSAVA, USING THE BRAGANTINO SYSTEM TECHNIQUES

Abstract - Cultivation of cassava in double rows in the ‘Bragantino’ System has increased in recent years in the Northeast Region of the Pará State. Nevertheless, the absence of studies on double row spacing of cassava in the region led to this investigation on planting density. An experiment to evaluate cassava planting densities (0.50m x 0.40m; 0.50m x 0.50m e 0.50m x 0.60m) within double rows spaced at 2.8m and one or two stakes per hill was installed at Tracuateua – Pará in 2005 with the local variety “Bastiana”. Cassava root yields were greater at the 0.5 x 0.4 x 2.8m spacing with one stake per hill ($14,285 \text{ plants ha}^{-1}$), which reduces the number of stakes at planting relative to that of two stakes per hill. Aboveground cassava plant fresh yields and intercropped cowpea grain yields were not affected by cassava row spacing and planting densities. The tested spacing's may not be appropriate for cassava varieties with lateral branching, because shading by cassava may be detrimental to the vegetative development and yield of the intercropped cowpea.

Keywords: Amazon Region; *Vigna unguiculata*; Planting density and spacing.

¹ Engº Agrôn. DSc. Fertilidade do Solo. Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. [E-mail: mscravo@gmail.com](mailto:mscravo@gmail.com)

² Engº Agrôn. PhD. Ciência do Solo. Departamento de Ciência do Solo, Universidade Estadual de Carolina do Norte, Raleigh, NC 27695-7619. [E-mail: jot_smyth@ncsu.edu](mailto:jot_smyth@ncsu.edu)

³ Engº Agrôn. Diretor Presidente da Agropecuária Milênio. [E-mail: dutramilenio@yahoo.com.br](mailto:dutramilenio@yahoo.com.br)

Introdução

O plantio de mandioca em fileiras duplas, utilizando-se as técnicas do “Sistema Bragantino” (CRAVO et al., 2005) vem aumentando a cada ano na região nordeste do Pará, nos espaçamentos de 2,00 m x 0,60 m x 0,60 m na agricultura familiar e 3,00 m x 0,50 m x 0,50 m na agricultura empresarial. Contudo, devido aos poucos trabalhos realizados na região, sobre espaçamentos de mandioca em fileiras duplas (CRAVO et al., 2005), algumas dúvidas ainda precisam ser esclarecidas sobre esse sistema de plantio, especialmente sobre a densidade de plantio, dentro das fileiras duplas e pelo fato de ser prática comum, entre os agricultores, o uso de duas estacas de maniva por cova, nos plantios convencionais.

Sobre estudos de espaçamentos e densidade, Mattos et al. (1986) realizaram trabalhos de consórcio de feijão-caupi com mandioca em fileiras duplas (distanciadas de 2,00 m, 2,50 m e 3,00 m com espaçamentos de 0,50 m, 0,60 m e 0,70 m) intercaladas com 4, 5 e 6 fileiras de feijão-caupi, respectivamente, observaram que não houve prejuízos produtivos para as duas culturas envolvidas no sistema. Obtiveram melhores rendimentos de raízes de mandioca nos arranjos de 2,00 m x 0,50 m x 0,50 m e 2,00 m x 0,70 m x 0,70 m, com quatro linhas de feijão-caupi. Já para o feijão-caupi os melhores rendimentos foram obtidos nos espaçamentos de mandioca de 2,00 m x 0,60 m x 0,60 m; 2,00 m x 0,50 m x 0,50 m e 2,00 m x 0,70 m x 0,70 m, com quatro linhas entre as fileiras duplas.

Da mesma forma, Bessa et al. (1986), visando avaliar sistema de plantio de mandioca em fileiras duplas, instalaram 61 “Unidades Demonstrativas” em 26 municípios de quatro microrregiões do agreste pernambucano, nos anos agrícolas de 1981 a 1982, observando que em todos os locais a produtividade de mandioca em fileiras duplas foi superior à média do Estado (10 t.ha^{-1}), com aumentos variando de 11% a 200%. Os autores ainda destacam que o cultivo da mandioca em fileiras duplas, além de favorecer o aumento de produtividade de raízes, ainda permite o cultivo intercalado de culturas de ciclo curto e facilita as operações de capinas.

Por outro lado, Mattos e Souza (1987) estudando o comportamento de batata-doce consorciada com mandioca, plantada em fileiras duplas, distanciadas de 2,00 m, 2,50 m e 3,00 m, com espaçamentos de 0,50 m, 0,60 m e 0,70 m, observaram que a produtividade de mandioca, em fileiras duplas de 2,00 m x 0,60 m x 0,60 m, em monocultivo, não diferiu dos plantios em fileiras duplas de 2,00 m x 0,50 m x 0,50 m; 2,00 m x 0,60 m x 0,60 m; 2,00 m x 0,70 m x 0,70 m e 2,50 m x 0,70 m x 0,70 m, consorciados com batata doce. A produtividade da mandioca em fileiras duplas também foi superior à obtida no sistema usado pelo produtor de 1,00 m x 0,60 m, em monocultivo. Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi o de testar densidades de plantio de mandioca, dentro das fileiras duplas, com uma e duas estacas de maniva por cova, sobre o rendimento de raízes de mandioca e de grãos de feijão-caupi.

Material e Métodos

No ano de 2005 foi instalado, no município de Tracuateua, Pará, na área da Agropecuária Milênio, distante cerca de 160 km de Belém, um experimento para testar densidades (0,50 m x 0,40 m, 0,50 m x 0,50 m, 0,50 m x 0,60 m) de plantio de mandioca (Tabela 1), no espaçamento de 2,80 m entre as fileiras duplas, utilizando-se uma ou duas estacas de maniva por cova, da cultivar

denominada localmente de “Bastiana”. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Amarelo textura média (VIEIRA, et al., 1967; FALESI, 1986), que vinha sendo cultivado com feijão-caupi em anos anteriores.

Tabela 1. Densidades de plantio, em função dos espaçamentos utilizados, dentro das fileiras duplas de mandioca. Tracuateua – Pará. 2005.

Espaçamento		Estacas/cova	Plantas/ha
Dentro da fileira dupla	Entre Fileiras Duplas		
0,50 m x 0,60 m	2,80 m	1	9.523
0,50 m x 0,50 m	2,80 m	1	11.428
0,50 m x 0,40 m	2,80 m	1	14.285
0,50 m x 0,60 m	2,80 m	2	19.046
0,50 m x 0,50 m	2,80 m	2	22.856
0,50 m x 0,40 m	2,80 m	2	28.570

O feijão-caupi, variedade BRS Milênio foi plantado em 5 fileiras, entre as fileiras duplas de mandioca, no espaçamento de 0,50 m entre linhas, com 7 a 9 sementes por metro linear, 45 dias após o plantio da mandioca. A adubação do feijão-caupi foi realizada após a germinação, com base em resultados de análise, aplicando-se 250 kg ha⁻¹ da formulação 4-30-16, complementada com adubação foliar, com 2 litros ha⁻¹ da fórmula 15-30-30, aos 25 a 30 dias após o plantio. A mandioca não recebeu adubação, utilizando-se somente dos resíduos da adubação do feijão-caupi.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições, com as parcelas medindo 12,0 m x 9,5 m. A colheita do feijão-caupi foi realizada na parcela inteira, quando as vagens estavam secas e a avaliação da produtividade foi feita após a secagem dos grãos, com ajuste da umidade para 13%. A mandioca foi colhida também na parcela inteira (114 m²) aos 16 meses após o plantio, fazendo-se a avaliação da produtividade de raízes frescas e da parte aérea. As análises estatísticas dos dados foram realizadas seguindo-se os procedimentos do Statistical Analysis System (SAS INSTITUTE, 2003).

Resultados e Discussão

Os dados de produtividade de raízes de mandioca, em função dos espaçamentos e das densidades de plantio, encontram-se na Tabela 2. Observa-se que houve aumento significativo no rendimento, com o uso do espaçamento de 0,50 m x 0,40 m x 2,80 m, com uma planta por cova (14.285 planta ha⁻¹), em relação aos demais, o que se constitui, em economia de manivas para o plantio. No mesmo espaçamento, porém com duas estacas por cova, também houve um pequeno aumento de produtividade. Com duas estacas por cova, entretanto, o gasto de estacas de maniva para o plantio é dobrado, o que se constitui em prejuízo para o agricultor.

Não foram observadas diferenças significativas para número de estacas por cova e nem para a interação espaçamento x número de estacas por cova (Tabela 2), para nenhuma das variáveis estudadas.

O aumento de produtividade de raízes com esse espaçamento (0,50 m x 0,40 m x 2,80 m) é um indício de que a mandioca suporta um maior adensamento no plantio. Contudo, deve ser ressaltado que a cultivar utilizada (“Bastiana”) tem hábito de crescimento ereto, sem ramificações

laterais, o que pode ter favorecido o desenvolvimento das plantas, sem grandes concorrências por luz. Na região, entretanto, grande parte das cultivares utilizadas emite ramos laterais, podendo ter comportamento produtivo diferente, quando o plantio for adensado.

Tabela 2. Produtividade de grãos de feijão-caupi, raízes e parte aérea de mandioca, em função de espaçamentos dentro das fileiras duplas e do número de plantas por cova, no plantio de mandioca, usando as técnicas do “Sistema Bragantino”. Tracuateua – Pará. 2005.

Tratamento (Espaçamento Mandioca)	Plantas / cova	Densidade (Plantas ha ⁻¹)	Produtividade mandioca (kg ha ⁻¹)		Produtividade Feijão-Caupi (kg ha ⁻¹)	
			Raízes	Parte Aérea	Vagens	Grãos
(0,50m x 0,60m) 2,80 m	1	9.523	25.789	18.399	2.117	1.461
(0,50m x 0,50m) 2,80 m	1	11.428	26.886	19.189	1.948	1.344
(0,50m x 0,40m) 2,80m	1	14.285	31.118	21.118	2.090	1.395
Média (1 planta)			27.931	19.569	2.029	1.400
(0,50m x 0,60m) 2,80m	2	19.046	27.851	20.592	2.003	1.382
(0,50m x 0,50m) 2,80m	2	22.856	27.697	20.066	1.840	1.270
(0,50m x 0,40m) 2,80m	2	28.570	28.246	24.934	2.014	1.389
Média (2 plantas)			27.931	21.864	1.952	1.347
Média Geral			27.931	20.716	1.991	1.374
Média de Espaçamento						
0,50m x 0,60m x 2,80m	-		26.820b	19.496 a	2.060 a	1.422 a
0,50m x 0,50m x 2,80m	-		27.292ab	19.628 a	1.894 a	1.307 a
0,50m x 0,40m x 2,80m	-		29.682 a	23.026 a	2.052 a	1.392 a
DMS _{0,05}						
Espaçamento			2.463	ns	ns	ns
Número de Plantas			ns	ns	ns	ns
Esp x N° de Plantas			ns	ns	ns	ns
CV %			8,5	15,6	-	6,6

Esses dados contrariam os encontrados por Mattos et al. (1986), que obtiveram os melhores rendimentos de raízes de mandioca nos arranjos de 0,50 m x 0,50 m x 2,00 m e 0,70 m x 0,70 m x 2,00 m, quando comparados com 2,50 m e 3,00 m entre fileiras duplas. Por outro lado, na região nordeste do Pará, os melhores rendimentos produtivos de raízes de mandioca, têm sido obtidos no espaçamento 2,00 m x 0,60 m x 0,60 m (CRAVO et al., 2008) na agricultura familiar. Entretanto, esse espaçamento não permite a entrada de máquinas para o plantio e colheita do feijão-caupi e nem para os tratos culturais da mandioca, na agricultura empresarial. Assim, há necessidade de aumento do espaçamento entre as fileiras duplas de mandioca, podendo os arranjos de 0,50 m x 0,40 m x 2,80 m ou 0,50 m x 0,40 m x 3,00 m serem utilizados, com uma estaca por cova.

Na produtividade de massa verde da parte aérea de mandioca (Tabela 2), não foi observada diferença significativa entre os espaçamentos utilizados e nem para o número de estacas por cova.

A produtividade de grãos de feijão-caupi (Tabela 2), também não foi afetada pelos espaçamentos e densidades de plantas de mandioca. Esse resultado era esperado, considerando-se que os espaçamentos entre as fileiras duplas de mandioca permaneceram constantes (2,80 m) e,

também, porque a cultivar de mandioca utilizada não emite ramificações laterais, o que poderia causar sombreamento nas plantas de feijão-caupi, diminuindo a produtividade de grãos.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos neste trabalho, chegou-se às seguintes conclusões:

- A produtividade de raízes de mandioca foi mais elevada no espaçamento de 0,50 m x 0,40 m x 2,80 m, com uma estaca por cova ($14.285 \text{ planta ha}^{-1}$), resultando em economia de estacas de mandioca para o plantio;
- A produtividade de parte aérea de plantas de mandioca e de grãos de feijão-caupi não foram afetados pelos espaçamentos e densidades de plantio de mandioca, utilizados; e,
- Os espaçamentos utilizados podem não ser adequados para plantas de mandioca que emitem ramificações laterais, pois podem causar sombreamento nas plantas de feijão-caupi, prejudicando seu desenvolvimento vegetativo e produtividade de grãos.

Revisores: Expedito Ubirajara Peixoto Galvão – M. Sc. Manejo e Práticas Culturais. Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: expedito@cpatu.embrapa.br; Altevir de Matos Lopes – D.Sc. Genética e Melhoramento de Plantas. Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: altevir@cpatu.embrapa.br

Referências

- BESSA, J. M. G.; LIMA, J. A. D.; CÉSAR, F. Plantio de mandioca em fileiras duplas: uma prática viável em Pernambuco. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 5, n. 1, p. 103 – 110, 1986.
- CRAVO, M. S.; CORTELETTI, J.; SMYTH, T. J.; SOUZA, B. D. L. **Sistema Bragantino**: agricultura sustentável para a Amazônia. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 93 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 218).
- CRAVO, M. S.; GALVÃO, E. U. P.; SMYTH, T. J.; SOUZA, B. D. L. Sistema Bragantino: alternativa inovadora para produção de alimentos em áreas degradadas na Amazônia. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, PA, v. 4, n. 7, 2008.
- FALESI, I. C. Estado atual de conhecimentos dos solos da Amazônia brasileira. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1986. p. 168-191. (EMBRAPA – CPATU. Documentos, 36).
- MATTOS, P. L.; SOUZA A. S. Consórcio de batata-doce com mandioca plantada em fileiras duplas. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 6, n. 2, p. 27 – 34, 1987.
- MATTOS, P. L.; SOUZA A. S.; CALDAS, R. C. Cultivo consorciado de mandioca com caupi. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 5, n. 2, p. 7 – 11, 1986.
- SAS INSTITUTE. **The SAS system for Windows**. V.9.1.3. Cary, NC, 2003.
- VIEIRA, L. S.; SANTOS, W. H.; FALESI, I. C. **Levantamento de reconhecimento dos solos da região Bragantina, Estado do Pará**. Belém, PA: IPEAN, 1967. 63 p. (IPEAN. Boletim técnico, 47).