

# Produtividade em feijão-caupi de crescimento determinado em plantio convencional e direto em função da densidade de plantio<sup>1</sup>

Milton José Cardoso<sup>2</sup>, Francisco de Brito Melo<sup>3</sup>, Valdenir Queiroz Ribeiro<sup>4</sup>, Edson Alves Bastos<sup>5</sup>

**RESUMO** - O objetivo do trabalho foi avaliar a densidade de plantio de feijão-caupi BRS Itaim, crescimento determinado, sob irrigação, em sistemas de plantio convencional (PC) e direto (PD) com cobertura do solo de terceiro ano em torno de 85%. Foram conduzidos dois ensaios (um em PC e outro em PD) na Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI, ano 2016. Nos dois ensaios utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, esquema fatorial, com quatro repetições. As densidades de plantas (DP) foram de 8,0 12,0; 16,0; 20,0; 24,0 e 28,0 plantas m<sup>-2</sup>. Em ambos os sistemas as produtividades de grãos (PG) e os componentes eficiência de uso da água e número de vagens por área responderam quadraticamente ao aumento da DP enquanto resposta linear decrescente foi observada para o número de vagens por planta. As PG máximas foram, respectivamente, de 1.890 kg ha<sup>-1</sup> (18,66 plantas m<sup>-2</sup>) e 2.229 kg ha<sup>-1</sup> (18,84 plantas m<sup>-2</sup>) nos sistemas de PC e PD.

**Palavras-chave:** Componentes de produção. Densidade de plantas. *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

## Productivity in cowpea of growth determined in conventional and direct planting according to the density of planting

**ABSTRACT** - The objective of this work was to evaluate the planting density (PD) of BRS Itaim cowpeas of determined growth under irrigation in conventional (C) and no-tillage (NT) crop systems with third year soil cover around 85%. Two trials (one in C and another in NT) were conducted at Embrapa Meio-Norte, in Teresina, PI, 2016 year. The experimental design was a randomized block design, with four replications. Plant densities (DP) were 8.0 12.0; 16.0; 20.0; 24.0 and 28.0 m<sup>-2</sup> plants. In both systems the grain yields (GY) and the components efficiency of water use and number of pods per area responded quadratically to the increase of the PD while decreasing linear response was observed for the number of pods per plant. The maximum GY were 1,890 kg ha<sup>-1</sup> (18.66 plants m<sup>-2</sup>) and 2,229 kg ha<sup>-1</sup> (18.84 plants m<sup>-2</sup>) respectively in the C and NT crop systems.

**Key words:** Production components. Plants density. *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

---

<sup>1</sup> Trabalho financiado com recursos Embrapa Meio-Norte. Projeto: 02.14.01.006.00.10.001

<sup>2</sup> Eng. Agrô., D.Sc., Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, CEP 64.008-780, Teresina, PI, [milton.cardoso@embrapa.br](mailto:milton.cardoso@embrapa.br)

<sup>3</sup> Eng. Agrôn., D.Sc., Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI, [francisco.brito@embrapa.br](mailto:francisco.brito@embrapa.br)

<sup>4</sup> Eng. Agrô., M.Sc., Experimentação Agronômica, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI, [valdenir.queiroz@embrapa.br](mailto:valdenir.queiroz@embrapa.br)

<sup>5</sup> Eng. Agrô., D.Sc., Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI, [edson.bastos@embrapa.br](mailto:edson.bastos@embrapa.br)

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a geração de conhecimento relacionado a cultura do feijão-caupi tem contribuído para melhorar sua produtividade e rentabilidade, o que, aliado a outros fatores, vem despertando o interesse de produtores familiares e patronais pela cultura (BEZERRA *et al.*, 2009). Nesse sentido destaca-se o sistema de plantio direto, considerado promissor para a cultura do feijão-caupi, por utilizar resíduos de cultura para cobertura do solo com a finalidade de manter a umidade, podendo ser uma alternativa na mitigação do risco da cultura ao estresse hídrico. Uma outra vantagem é a diminuição da temperatura do solo com a proteção da palhada contra os raios solares (SIMIDU *et al.*, 2010).

O sistema de plantio direto, em sistema de produção de feijão-caupi, em solo de terra firme no Amazonas, mostrou-se tecnicamente viável, permitindo obtenção da densidade de plantas e de produtividade de grãos compatíveis com o sistema de manejo convencional do solo recomendado para a região (FONTES; OLIVEIRA; ROCHA, 2013).

O objetivo deste estudo foi avaliar a densidade de plantio de feijão-caupi de ciclo determinado (BRS Itaim) em regime irrigado sob sistemas de plantio convencional e direto com cobertura do solo de terceiro ano em torno de 85%.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em um Argissolo Amarelo (MELO; ANDRADE JÚNIOR; PESSOA, 2014), sob regime irrigado, no período de setembro a novembro de 2016, no município de Teresina, PI. As análises químicas de amostra do solo, coletada a 20 cm de profundidade e analisada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo da Embrapa Meio-Norte, apresentaram pH em H<sub>2</sub>O (1:2,5) = 5,8; fósforo(mg dm<sup>-3</sup>) = 12,0; potássio (cmolc dm<sup>-3</sup>) = 0,19; cálcio (cmolc dm<sup>-3</sup>) = 5,1; magnésio (cmolc dm<sup>-3</sup>)= 2,7; alumínio (cmolc dm<sup>-3</sup>)= 0,1 e matéria orgânica (g kg<sup>-1</sup>) = 38,1. A adubação de fundação constou de 0; 60; 50 kg de N P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>, respectivamente, e aos quinze dias após a semeadura, foi feita uma adubação de cobertura com 20 kg de N ha<sup>-1</sup>.

Foram instalados dois experimentos (variedade BRS Itaim, tipo fradinho de porte ereto e ciclo determinado) em delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial, com quatro repetições. Em um dos experimentos utilizou-se o sistema de plantio convencional e no outro o sistema de plantio direto com palhada do terceiro ano em torno de 85%). Os tratamentos consistiram de seis densidades de plantas (8; 12; 16; 20; 24 e 28 plantas m<sup>-2</sup>).

As irrigações foram efetuadas por um sistema de aspersão convencional fixo. A lâmina aplicada foi de 240 mm, com consumo médio diário de 4,00 mm dia<sup>-1</sup>, em um ciclo de 60 dias.

As parcelas foram compostas por quatro fileiras de cinco metros (área útil duas fileiras centrais). As características agronômicas avaliadas foram: comprimento de vagens (cm), número de grãos por vagem, número de vagens por planta, número de vagens por área, peso de cem grãos, peso de grãos em kg por área útil (corrigido para 13% de umidade) e transformado em kg ha<sup>-1</sup> e eficiência de uso da água (kg m<sup>-3</sup>).

Fez-se uso da regressão na análise de variância com modelos de primeiro e segundo graus para densidades de plantas seguindo a metodologia de Zimmermann (2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Valores de F ( $P \leq 0,01$ ) foram observados para as densidades de plantio em relação aos caracteres comprimento de vagem, número de vagem por planta, número de vagens por área, eficiência de uso da água e produtividade de grãos. A mesma tendência foi observada para o sistema de plantio quando relacionados a esses caracteres (Tabela 1).

**Tabela 1** - Valores médios dos componentes de rendimento comprimento de vagem (CV); número de grãos por vagem (NGV), peso de cem grãos (PCG), número de vagem por planta (NVP), número de vagem por área (NVA), eficiência de uso da água (EUA) e da produtividade de grãos (PG) de grãos do feijão-caupi, BRS Itaim, em sistemas de plantio convencional (SPC) e direto (SPD). Teresina, PI, safra 2014/2015.

Sistema	CV (cm)	NGV	PG (kg ha <sup>-1</sup> )	PCG (g)	NVP	NVA	EUA (kg m <sup>-3</sup> )
SPC	16,88	12,74	1.591,82	19,42	8,79	138,41	0,50
SPD	18,33	12,46	1.883,25	19,71	10,57	166,73	0,59
Teste F	**	ns	**	ns	**	**	**

\*\* ( $P < 0,01$ ) e ns ( $P > 0,05$ ) pelo teste F. Produção relativa do sistema de plantio em relação ao plantio convencional 15,47 %.

Respostas quadráticas foram observadas dos NVA, EUA e para PG. O NVP respondeu de maneira linear decrescente (Tabela 2). O decréscimo linear ao NVP indica para cada aumento de uma planta por metro quadrado de feijão-caupi houve uma diminuição de 0,4242 e 0,4846 vagem por planta, respectivamente, para os sistemas de PC e PD. O NVA atingiu um máximo de 174 vagens m<sup>-2</sup> (SPC com 19,48 plantas m<sup>-2</sup>) e 197 vagens m<sup>-2</sup> (SPD com 19,41 plantas m<sup>-2</sup>).

Os valores para PG e EUA no SPD foram superiores ao SPC com PG máxima e EUA, respectivamente, de 2.229 kg ha<sup>-1</sup>; 0,59 kg m<sup>-3</sup> (18,84 plantas m<sup>-2</sup>) e 1.890 kg ha<sup>-1</sup>; 0,50 kg m<sup>-3</sup> (18,66 plantas m<sup>-2</sup>).

**Tabela 2** - Equações de resposta de feijão-caupi (BRS Itaim) em função da densidade de plantio nos sistemas plantio convencional e direto, sob irrigação. Teresina, PI, Ano 2016.

Caráter (Y)	Equação	X máximo	Y máximo	R <sup>2</sup>
<b>SPC</b>				
PG	$-320,96 + 237,07* X - 6,3516** X^2$	18,66	1.890	0,91**
NVA	$- 15,671 + 18,517** X - 0,481** X^2$	19,48	174	0,96**
NVP	$16,681 - 0,4242* X$	-	-	0,99**
EUA	$-0,098 + 0,07739** X - 0,002** X^2$	18,48	0,50	0,90*
<b>SPD</b>				
PG	$-360,87 + 274,93** X - 7,2958** X^2$	18,84	2.229	0,92**
NVA	$-32,771 + 23,739** X - 0,6116** X^2$	19,41	197	0,96**
NVP	$19,575 - 0,4846* X$	-	-	0,99**
EUA	$-0,1133 + 0,0856** X - 0,0023** X^2$	18,48	0,59	0,91*

\*\* ( $P < 0,01$ ); \* ( $P < 0,05$ ) pelo teste t. PG: produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>); NVA: número de vagens por m<sup>-2</sup>; NVP: número de vagens por planta; EUA: eficiência de uso da água (kg m<sup>-3</sup>); X: número de plantas m<sup>-2</sup>; R<sup>2</sup>: coeficiente de determinação.

Comportamento semelhante com o aumento da densidade de plantio também foi observado por Cardoso; Ribeiro e Bastos (2015) e Naim e Jabereldar (2010). A competição intraespecífica talvez tenha sido um dos motivos, provavelmente, devido à diminuição no vingamento de flores visto os valores da EUA terem sido inferiores aos observados no SPD. Contudo, Mendes et al. (2005) observaram efeitos lineares, ao variarem a densidade de plantas de 41,6 a 16,6 plantas m<sup>-2</sup>.

## CONCLUSÕES

1. Em sistema de plantio direto e convencional a resposta da densidade de plantio à produtividade de grãos, do feijão-caupi BRS Itaim, é quadrática com produtividade técnica máxima obtida em torno de 18 plantas m<sup>-2</sup>.
2. No sistema de plantio direto o feijão-caupi BRS Itaim produz 15,47 % mais grãos com eficiência de uso da água de 0,59 kg m<sup>-3</sup> em relação ao plantio convencional.
3. Os componentes de produção número de vagem por planta e por área são os mais afetados em plantio convencional quando comparado ao plantio direto.

## REFERÊNCIAS

- BEZERRA, A. A. de C.; TÁVORA, F. J. A. F.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q. Características de dossel e de rendimento em feijão-caupi ereto em diferentes densidades populacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 10, p. 1239- 1245, out. 2009.
- CARDOSO, M.J.; RIBEIRO, V.Q.; BASTOS, E.A. Densidades de plantas de feijão-caupi de porte semi-prostrado sob irrigação. Teresina, Embrapa Meio-Norte , 2015. 21 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento/Embrapa Meio-Norte, 110)
- FONTES, J.R.A.; OLIVEIRA, I.J. de; ROCHA, R.N.C. da. Produção de feijão-Caupi em diferentes sistgemas de manejo do solo no amazonas. In: CONGRESSO NACIONAL DE CAUPI, 3, RECIFE, PE. Resumos Expandidos:IPA/Embrapa, 2013.
- MELO, F.de B., ANDRADE JÚNIOR, A.S., PESSOA, B.L.de O. Levantamento, zoneamento e mapeamento pedológico detalhado da área experimental da Embrapa Meio-Norte em Teresina, PI. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2014. 47 p. (Documentos / Embrapa Meio-Norte, 231).
- MENDES, R. M. S.; TÁVORA, F. J. A. F.; PITOMBEIRA, J. B.; NOGUEIRA, R. J. M. C. Relações fonte-dreno em feijão-de-corda submetido à deficiência hídrica. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 38, n. 1, p. 95-103, 2007.
- NAIM, A. M.; JABERELDAR, A. A. Effect of Plant density and Cultivar on Growth and Yield of Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.)Walp.). *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, Amman, v. 4, n.8, p. 3148-3153, 2010.
- SIMIDU, H. M.; SÁ, M. E.; SOUZA, L. C. D.; ABRANTES, F. L. ; SILVA, M. P. E.; ARF, O. Efeito do adubo verde e época de semeadura sobre a produtividade do feijão, em plantio

direto em região de cerrado. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 309-315, 2010.

ZIMMERMANN, F. J. P. Estatística aplicada à pesquisa agrícola. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa; Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2014. 582 p.