



## Produção de minimilho orgânico em função da densidade de plantio

Alice Emilaine de Melo<sup>1</sup>, Bernardo Bezerra de Araújo Junior<sup>2</sup>, João Pedro de Moraes Figueiredo<sup>3</sup>,  
Fernando Augusto Pereira Mendes<sup>3</sup>, Joana Paula Lopes Pessoa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Alunas do curso Técnico em Agroecologia – IFRN. Bolsistas CNPq-EM. e-mail: alicemilainedemelo@hotmail.com, joanapaulalp@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Me. Em Fitotecnia, professor EBTT – IFRN, doutorando em Fitotecnia – UFERSA. e-mail: bernardo.bezerra@ifrn.edu.br

<sup>3</sup> Alunos do curso Técnico em Agroecologia – IFRN. Bolsistas IC – IFRN. E-mail: joaopedro\_001@hotmail.com, Fernando\_valeu@hotmail.com.

**Resumo:** Como a produção de minimilho tem despontado como uma alternativa aos pequenos produtores, desenvolveu-se este estudo com o objetivo de avaliar o efeito da densidade de plantio sobre a produção de espiguetas de minimilho no Vale do Açu. O trabalho foi conduzido na Horta Experimental da Fazenda-Escola do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN - Câmpus Ipanguaçu), entre os meses de janeiro e março de 2012, com delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições e quatro tratamentos referentes aos espaçamentos utilizados entre plantas: 0,15; 0,20; 0,30 e 0,40 m, com duas plantas por cova e espaçamento entre linhas de 1,0 m, que perfazem as densidades de 133.333; 100.000; 66.667 e 50.000 plantas por hectare, respectivamente. As características avaliadas foram: número e massa para espiguetas totais e comerciais empalhadas e despalhadas. Houve efeito significativo da densidade de semeadura sobre as características de produção, sendo observado efeito linear positivo entre a densidade de semeadura e o número e massa de espiguetas totais e comerciais, empalhadas e despalhadas, ou seja, o aumento na densidade proporcionou maior produtividade de espiguetas de minimilho.

**Palavras-chave:** Espaçamento. Milho. Agricultura familiar. Agroecologia.

### 1. INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays* L.) é uma das mais importantes para o Nordeste brasileiro, visando às produções de “milho verde” e de grãos. No estado do Rio Grande do Norte o milho é comercializado como milho verde para consumo nas grandes cidades, tendo o vale do Açu como grande região produtora. A cultura era explorada especialmente nas pequenas propriedades agrícolas, mas passou a ser de interesse de grandes empresas de fruticultura, que cultivam o meloeiro (*Cucumis melo* L.) irrigado durante a estação seca e cultivam o milho durante a estação chuvosa (LINHARES *et al.*, 2009). Uma opção para a exploração da cultura do milho seria a produção de minimilho.

O Brasil apresenta um mercado promissor porque a procura pelo minimilho está crescendo e a produção brasileira é quase nula. Os tratos culturais para o minimilho são basicamente os mesmos do milho cultivado para grãos, à exceção de que o ciclo de produção é menor (CASTRO, 2010). Devido a isso, alguns estudos estão sendo empreendidos em várias regiões do Brasil sendo de interesse, portanto, avaliar a produção de minimilho sob as condições do nordeste brasileiro. Nessa região a produção desse produto assume importância especial porque, desde que se disponha de água para irrigação, a produção pode ser feita durante praticamente todo o ano e, portanto, durante a entressafra de algumas regiões.

Sabendo que a densidade de semeadura é um dos fatores que afetam significativamente o número e o peso de espigas comerciais (PEREIRA FILHO *et al.*, 2005), realizou-se um experimento com o objetivo de avaliar o efeito do espaçamento e densidade de plantas por cova sobre a produção orgânica de minimilho no Vale do Açu no estado do Rio Grande do Norte

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na Horta Didática Experimental da Fazenda-Escola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN – Campus Ipanguaçu) localizado no distrito de Base Física, a 4 km do município de Ipanguaçu-RN (5° 32' 08" S; 36° 52' 13" O; 22 m



de altitude), durante o período de janeiro a março de 2012. O clima da região, de acordo com a classificação de Koeppen, é do tipo BSw<sup>h</sup>, ou seja, quente e seco, com precipitação pluviométrica bastante irregular, com média anual de 903,3 mm, temperatura média anual de 27,9°C e umidade relativa do ar média de 70% (COSTA; SILVA, 2008).

O solo da área é classificado como NEOSSOLO FLÚVICO (EMBRAPA, 2006), foi previamente preparado com duas gradagens e foi feita adubação de plantio utilizando 20 Mg ha<sup>-1</sup> de esterco bovino curtido e 1,0 Mg ha<sup>-1</sup> de farinha de rocha MB-4, que apresenta uma composição rica em muitos elementos, que além da eficácia como fertilizante, promove maior resistência vegetal ao ataque de enfermidades (PINHEIRO; BARRETO, 1996). Os adubos foram distribuídos e incorporados na linha de plantio. A partir dos 20 dias após a semeadura foram realizadas adubação de cobertura via pulverizações semanais utilizando urina de vaca na concentração de 1,0% via colo da planta por quatro semanas.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições e quatro tratamentos referentes aos diferentes espaçamentos entre plantas: 0,15; 0,20; 0,30 e 0,40 m, com duas plantas por cova. A unidade experimental ficou constituída por três fileiras espaçadas de 1,0 m e com 4,0 m de comprimento, com área útil representada pela fileira central. As fileiras laterais e as plantas das extremidades da fileira central foram tidas como bordadura.

A semeadura foi realizada utilizando a variedade Al Bandeirante, material desenvolvido pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI do Estado de São Paulo), com quatro sementes por cova. Aos 15 dias após a semeadura, com base no desenvolvimento inicial das plantas, foi realizado um desbaste deixando-se duas ou uma planta por cova. Portanto, o experimento, após o desbaste, ficou com uma densidade de 133.333 plantas ha<sup>-1</sup> para o tratamento 0,15 m, 100.000 plantas ha<sup>-1</sup> para o tratamento 0,20 m, 66.666 plantas ha<sup>-1</sup> para o tratamento 0,30 m e 50.000 plantas ha<sup>-1</sup> para o tratamento de 0,40 m. Para o manejo de plantas daninhas foram realizadas capinas na linha de plantio aos 25 e 40 dias após a semeadura, deixando-se uma faixa de refúgio entre as linhas para possível abrigo de inimigos naturais.

Devido a instabilidade do período chuvoso, foi realizada irrigação complementar utilizando o método localizado por gotejamento, considerando as necessidades da cultura e com base na precipitação pluviométrica da região durante o período de condução (Tabela 1). A partir dos 20 dias após a semeadura, foi realizado o manejo fitossanitário de forma preventiva através de pulverizações semanais utilizando extrato de nim (*Azadirachta indica* Juss.), que tem mostrado acentuada atividade inseticida para várias espécies de pragas, inclusive da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), considerada a mais importante praga de milho no Brasil (VIANA *et al.*, 2006).

Tabela 1. Médias das temperaturas máxima, mínima e média, precipitação e umidade relativa do ar em Ipanguaçu-RN, durante o período de janeiro/2012 a março/2012, Ipanguaçu, IFRN, 2012.

Meses de 2012 <sup>1</sup>	Temperatura (°C)			Precipitação (mm)	Umidade Relativa (%)
	Máxima	Média	Mínima		
Janeiro	30,04	28,36	26,31	31,4	66,37
Fevereiro	30,16	27,70	23,40	97,4	70,40
Março	29,45	28,18	26,00	60,2	69,76
Média	29,88	28,08	25,24	63,00	68,84

<sup>1</sup> Dados obtidos pela estação meteorológica do IFRN – Campus Ipanguaçu, Comunidade Base Física, Ipanguaçu-RN.

Para a avaliação dos rendimentos de espigas de minimilho foram feitas seis colheitas após o início da floração feminina, sendo a primeira realizada aos 13 dias do mês de março, 54 dias após a semeadura, e as demais realizadas a cada dois dias. Foram avaliados o número e a massa totais de espiguetas e o número e a massa de espiguetas comercializáveis, empalhadas e despalhadas por hectare. Foram consideradas como espiguetas empalhadas comercializáveis aquelas livres de danos



causados por pragas ou doenças e, como espiguetas despalhadas comercializáveis, aquelas com boa sanidade e que apresentavam cor variando de branco pérola a amarelo claro, formato cilíndrico, diâmetro variando de 0,8 a 1,8 cm e comprimento variando de 4 a 12 cm. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, usando-se o software SISVAR versão 5.0 (FERREIRA, 2003).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todas as características avaliadas na análise de variância houve efeito significativo do tratamento sobre os rendimentos de espiguetas de minimilho (Tabela 2).

Tabela 2. Valores de F e Coeficiente de Variação (CV) da análise de variância para o efeito dos tratamentos nas características avaliadas em minimilho. Ipanguaçu, IFRN, 2012.

Características Avaliadas		F	CV (%)
Espiguetas totais <sup>1</sup>	Número	25,338**	17,34
empalhadas	Massa (kg ha <sup>-1</sup> )	7,143*	26,30
Espiguetas Comerciais	Número	26,115**	16,71
empalhadas	Massa (kg ha <sup>-1</sup> )	8,120*	25,31
Espiguetas Comerciais	Número	30,762**	14,88
Despilhadas	Massa (kg ha <sup>-1</sup> )	11,207**	24,38

1. \*, \*\*, efeito significativo a 5 e 1%, respectivamente, pelo teste F.

Com base nos resultados, observou-se que a densidade apresentou efeito significativo sobre o número e produtividade (kg ha<sup>-1</sup>) total e comercial de espiguetas empalhadas e despilhadas. Por meio da análise de regressão, foi observado efeito linear positivo significativo a 1% de probabilidade pelo teste t (Tabela 3). Os maiores valores tanto para número quanto para massa, total e comercial de espiguetas empalhadas e despilhadas, foram observados na densidade de 133.333 plantas por hectare (Figura 1), correspondendo ao espaçamento entre plantas de 0,15 m, com duas plantas por cova, e entre linhas de 1,0 m. Os menores valores para as características avaliadas foram observados na densidade de 50.000 plantas por hectare, correspondendo ao espaçamento entre plantas de 0,40 m, com duas plantas por cova, e entre linhas de 1,0 m.

Tabela 3. Equação de regressão linear, valores de R<sup>2</sup> e sua significância pelo teste t. Ipanguaçu, IFRN, 2012.

Característica avaliada		Equação de regressão	R <sup>2</sup>
Espiguetas totais <sup>1</sup>	Número	1,3355x+6180,5	0,9761**
empalhadas	Massa (kg ha <sup>-1</sup> )	0,0697x+1749,3	0,9829**
Espiguetas Comerciais	Número	1,2891x+6624,9	0,9860**
empalhadas	Massa (kg ha <sup>-1</sup> )	0,0704x+1474,7	0,9871**
Espiguetas Comerciais	Número	0,9559x+6888,0	0,9829**
Despilhadas	Massa (kg ha <sup>-1</sup> )	0,0086x+94,7	0,9436**

1. \*\*, significativo a 1% de probabilidade pelo teste t.

Na densidade de 133.333 plantas por hectare, obteve-se um número de, aproximadamente, 140.000 espiguetas despilhadas comerciais (Figura 1E), com uma produtividade de, aproximadamente, 1.200 kg ha<sup>-1</sup> (Figura 1F), valores estes superiores aos observados por Cordeiro *et al.* (2011), onde obtiveram, para 200.000 plantas ha<sup>-1</sup>, cerca de 97 mil espiguetas e produtividade de 818 kg ha<sup>-1</sup>. Porém, os autores acima citados destacam que, no manejo orgânico, a densidade de 100.000 plantas confere um desempenho mais adequado para a produção de espiguetas.

Carvalho *et al.* (2002), em ensaio com diversas cultivares em densidade populacional de 180.000 plantas ha<sup>-1</sup>, obtiveram produtividade média de 1,46 Mg ha<sup>-1</sup>, cerca de 21% maior que a observada neste ensaio com 133.333 plantas, porém, em cultivos orgânicos, recomenda-se que os cultivos não sejam muito adensados, de forma a permitir a melhor circulação de ar no estande.

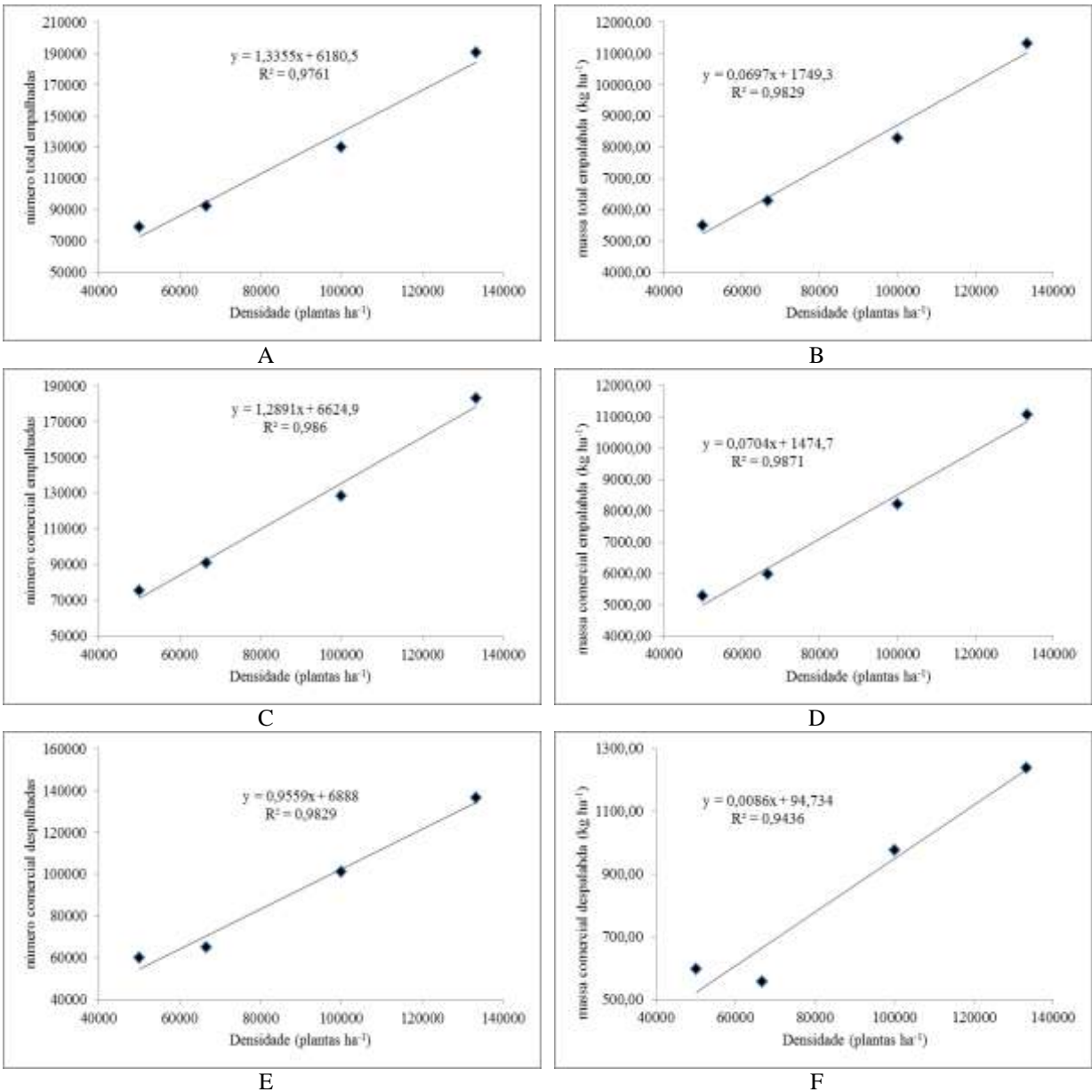


Figura 1. Número (A) e massa (B) para espiguetas empalhadas, número (C) e massa (D) comercial para espiguetas empalhadas e número (E) e massa (F) comercial para espiguetas despalhadas, em função da densidade de plantas. Ipingaçu, IFRN, 2012.

O aumento da densidade no que diz respeito ao cultivo do milho para minimilho é a principal característica no cultivo que diferencia este dos demais tipos de exploração agrícola desta cultura, podendo este ser de três a quatro vezes maior, quando comparada ao cultivo do milho para grãos ou milho verde. Este aumento na densidade é dado objetivando maior produtividade e redução no tamanho do produto final, que é ideal para a indústria de enlatados (MENEGHETTI *et al.*, 2008).

O minimilho irrigado surge como alternativa econômica para o semiárido, principalmente para a agricultura familiar, durante a estação seca do ano. Por ser de ciclo mais curto e apresentar a vantagem de ser colhido no início da fase reprodutiva, onde há maior exigência de água para a cultura do milho, há um menor gasto de água e energia, quando comparada a produção de milho verde.



## 6. CONCLUSÕES

Houve efeito linear, positivo, significativo da densidade de plantas por hectare sobre o número e massa ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) de espiguetas de minimilho.

Os maiores rendimentos de espiguetas de minimilho foram observados quando utilizada a densidade de 133.333 plantas por hectare, com cerca de  $1,2 \text{ Mg ha}^{-1}$ .

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e ao IFRN pelo auxílio financeiro na forma de bolsas de iniciação científica PIBIC-EM e IC-IFRN, respectivamente. Ao IFRN-Câmpus Ipanguaçu pelo apoio no desenvolvimento da pesquisa em campo.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, G. S.; PINHO, R. G. V.; PEREIRA FILHO, I. A. Efeito do tipo de cultivar, despendoamento das plantas e da época de semeadura na produção de minimilho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 1, n. 3, p. 47-58, 2002.

CASTRO, R. S. **Rendimento de espigas verdes e de grãos de cultivares de milho após a colheita da primeira espiga como minimilho**. 2010. 90 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2010.

CORDEIRO, A. A. S.; GONÇALVES JUNIOR, M.; RODRIGUES, M. B.; GUERRA, J. G. M.; ARAÚJO, E. S. Produção de massa fresca de espigas de minimilho sob cultivo orgânico em diferentes densidades populacionais. In: JORNADA CIENTÍFICA JOHANA DÖBEREINER, 11. **Anais... Seropédica-RJ**. 2011.

COSTA, J. R. S.; SILVA, F. M. Análise da precipitação na cidade de Ipanguaçu/RN por imagens de satélite e distribuição de gumbel. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 13. **Anais... Viçosa-MG**. 2008.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA-SPI. 2006. 412p.

FERREIRA, D. F. **Sistema SISVAR para análises estatísticas: manual de orientação**. Lavras: Universidade Federal de Lavras. 2003. 37p.

LINHARES, E. L. R.; SILVA, P. S. L.; OLIVEIRA, O. F.; OLIVEIRA, F. H. T.; TORRES, S. B. Planting density of gliricidia when intercropped with corn for weed control. **Planta Daninha**, v. 27, n. especial, p. 967-975, 2009.

MENEGHETTI, A. M.; SANTOS, R. F.; NÓBREGA, L. H. P.; MARTINS, G. I. Análise de crescimento de minimilho submetido a lâminas de irrigação. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 30, n. 2, p.211-216, 2008.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C.; ALVARENGA, R. C. **Efeito de densidade de Semeadura, níveis de nitrogênio e despendoamento sobre a produção de minimilho**. Sete Lagoas-MG: Embrapa Milho e Sorgo. 2005. 3 p. (Comunicado Técnico, 119)

PINHEIRO, S.; BARRETO, S. B. **'MB4'** – Agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes. Canoas-RS: La Salle. 1996. 273p.

VIANA, P. A.; PRATES, H. T.; RIBEIRO, P. E. A. **Uso do extrato aquoso de nim para controle de Spodoptera frugiperda na cultura do milho**. Sete Lagoas-MG: Embrapa Milho e Sorgo. 2006. 5 p. (Circular Técnica, 88)