

# PRODUÇÃO DE SEMENTES DE MILHO CRIULO EM CONSÓRCIO COM ADUBOS VERDES

Antonio Pereira de QUEIROZ NETO<sup>1</sup>; Pedro Henrique Neves dos SANTOS<sup>2</sup>; Luzineide Fernandes de CARVALHO<sup>3</sup>; Cristiane Lopes Carneiro d'ALBUQUERQUE<sup>4</sup>; Genival Celso Pereira da SILVA<sup>5</sup>; Carlos Eduardo Carvalho dos Santos LIRA<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí-UFPI, Teresina-PI, Brasil, E-mail: agroufpi23queiroz@gmail.com;

<sup>2</sup>Universidade Federal do Piauí – UFPI, Teresina-PI, Brasil,  
E-mail:pedroagronomia20@gmail.com;

<sup>3</sup>Colégio Técnico de Teresina - CTT, Teresina-PI, Brasil, E-mail: luzineide@ufpi.edu.br;

<sup>4</sup>Colégio Técnico de Teresina - CTT, Teresina-PI, Brasil, E-mail: cristiane@ufpi.edu.br;

<sup>5</sup>Universidade Federal do Piauí – UFPI, Teresina-PI, Brasil, E-mail: celsogenival@hotmail.com;

<sup>6</sup>Colégio Técnico de Teresina – CTT, Teresina-PI, Brasil, E-mail: carloslirae204@gmail.com.

## INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays L.*) é provavelmente uma das espécies cultivadas com maior diversidade genética (PATERNIANI *et al.*, 2000). Existe variabilidade genética tanto para caracteres relacionados à adaptação ambiental, quanto para aqueles que não têm influência na vantagem adaptativa (TEIXEIRA *et al.*, 2002).

Populações crioulas, também conhecidas como locais ou landraces, são materiais importantes para o melhoramento pelo elevado potencial de adaptação que apresentam para condições ambientais específicas (PATERNIANI *et al.*, 2000).

Em condições na qual é empregada baixa tecnologia de cultivo, as variedades crioulas podem apresentar rendimento semelhante ou superior às variedades comerciais. Existem também outras vantagens no uso de variedades locais, como resistência a pragas, doenças e desequilíbrios climáticos. As sementes podem ser armazenadas para safras seguintes, diminuindo assim, o custo investido na produção. Segundo Cecarelli *et al.* (1994), o ganho ambiental também é superior, uma vez que o uso de variedades crioulas, adaptadas localmente, mantém a diversidade genética das espécies, podendo servir de fonte para o melhoramento.

A utilização da adubação verde, por sua vez, é uma prática promissora para manutenção da fertilidade do solo (ALCÂNTARA *et al.*, 2000). Outros motivos citados por outros autores é a presença de um sistema radicular geralmente profundo e bem ramificado, proporcionando maior capacidade de extrair nutrientes de camadas mais profundas do solo. Além do papel de conservação e fertilização dos solos, produzem pólen e néctar, atraindo e abrigando inimigos naturais, com impactos positivos na proteção contra pragas e doenças (ALVES *et al.*, 2004).

Neste contexto, torna-se interessante o uso da consorciação, pois além da otimização da área de plantio, a cultura principal pode ser beneficiada pelo nitrogênio fixado pela leguminosa, seja pela excreção direta de compostos nitrogenados e pela decomposição dos nódulos e raízes, ou mais intensamente pelo corte da parte aérea da leguminosa que irá se decompor e liberar nutrientes durante o desenvolvimento da cultura principal (CASTRO *et al.*, 2004).

O sucesso técnico provindo do consórcio entre milho e adubos verdes deve seguir certos critérios, como a densidade correta e época de corte dos adubos verdes. Deve-se evitar a competição entre eles por meio de um manejo correto, melhorando assim a produtividade.

Desse modo, no presente trabalho foram avaliadas as características agronômicas e o rendimento de sementes de milho crioulo em consórcio com *Crotalaria juncea* e cunhã.

## DESENVOLVIMENTO

### Material e métodos

O trabalho foi conduzido na área experimental do Núcleo de Agroecologia do Colégio Técnico de Teresina-NEA/CTT, localizado na Universidade Federal do Piauí (5°02' 54.0"S e 42°46'56.7"W 74m) na cidade de Teresina-PI, no período de julho a outubro de 2018. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw (clima tropical de estações úmida e seca). As chuvas se concentram entre os meses de janeiro e abril, com precipitação média de 1393,2 mm, temperatura média do ar de 27,1 °C e umidade relativa média do ar de 70% (INMET, 2018). O solo da área experimental é do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, profundo, ácido e de

textura franco-arenosa (EMBRAPA, 2009). Foram utilizadas sementes crioulas de milho oriundas de pequenos produtores da região do Vale do Gurguéia-PI e sementes de *Crotalaria juncea* e cunhã oriundas do Banco de Sementes de Adubos Verdes do CTT/UFPI.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com quatro tratamentos, como mostra o Quadro 1, e quatro repetições cada, totalizando-se 16 parcelas. A área total do experimento foi de 150 m<sup>2</sup>, cada parcela foi constituída por três linhas de 2,5 m, espaçadas 80 cm entre linhas e com 11 plantas/linha, nos tratamentos consorciados, os adubos verdes ficaram entre as linhas de milho, possuindo assim duas linhas de adubos verdes por tratamento. A área útil foi constituída de uma linha central, desconsiderando-se 0,5m de bordadura de cada lado da parcela, onde foram coletados todos os dados experimentais referentes à cultura do milho

Quadro 1. Descrição dos tratamentos estudados

Tratamento	Identificação
1	Semeadura exclusiva de milho (testemunha)
2	Milho consorciado com crotalária
3	Milho consorciado com cunhã
4	Milho consorciado com crotalária e cunhã (alternadas)

A área, anteriormente ao plantio de milho foi gradeada e em seguida plantados adubos verdes, como cunhã, feijão de porco, mucuna-preta e crotalária. No período de florescimento, época em que apresenta o máximo acúmulo de nutrientes, as plantas foram incorporadas ao solo e após 4 dias foram plantados o milho e os adubos verdes consorciados. O desbaste das plantas de milho ocorreu 25 dias após o plantio,

ficando assim, apenas uma planta por cova, e o desbaste da cunhã e crotalária ocorreu 35 dias após o plantio, deixando-se também apenas uma planta por cova. As plantas de *C. juncea* em consórcio foram cortadas aos 67 dias após o plantio, não se procedeu o corte das plantas de *C. ternatea*, pois seu corte não seria mais aproveitável na disponibilização de nutrientes, já que sua floração, época onde ocorre maior acúmulo de N, ocorreu no

período de maturação das sementes de milho. O período de florescimento do milho se iniciou aos 55 dias após o plantio, aos 101 dias procedeu-se a colheita para determinação do rendimento de sementes.

O controle de plantas daninhas se deu por capina manual sempre que observado competição com as plantas cultivadas. A irrigação foi realizada por um sistema de irrigação por micro aspersão, com aspersores espaçados 3,5m funcionando com quatro linhas laterais de 18m. Durante o período de cultivo, o controle de pragas foi realizado sempre que necessário, as plantas foram atacadas principalmente por formigas nos primeiros dias de cultivo e por lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*). Avaliou-se a altura média da planta, diâmetro do colmo, área foliar, massa média da espiga sem palha, o diâmetro das espigas sem palha, número médio de sementes por espiga e massa média de 100 sementes. Para mensurar a altura média da planta e área foliar foi usada trena, para a

avaliação do diâmetro do colmo e diâmetro das espigas usou-se paquímetro digital com capacidade de 150mm e leitura de 0,01mm. A massa média 100 sementes foi pesada em balança de precisão.

A análise estatística dos dados para verificar a variação entre os tratamentos foi realizada com o auxílio do software Assistat, versão 7.7 (SILVA, 2015). Após análise de variância, os dados foram expressos como médias e comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

### Resultados e Discussão

Nota-se nas tabelas 1 e 2, que para o presente trabalho o CV(%) pode ser considerado satisfatório, indicando pouca interferência do acaso, pois os valores se mantiveram abaixo de 20%, que são considerados valores baixos e médios.

Esta avaliação da precisão experimental dos resultados da resposta aos diferentes tipos de consórcio é importante para a validação das conclusões obtidas.

Tabela 1. Média das variáveis altura da planta (AP), diâmetro do colmo (DC) e área foliar (AF).

TRATAMENTO	AP (m)	DC (mm)	AF (cm <sup>2</sup> )
<b>T1 - Milho (testemunha)</b>	2,68 a	17,3 a	634,6 ab
<b>T2 - milho + crotalária</b>	2,62 ab	16,6 a	663,3 a
<b>T3 - milho + cunhã</b>	2,44 b	17,2 a	601,1 b
<b>T4 - milho + crotalária + cunhã</b>	2,67 a	18,4 a	658,3 ab
<b>Valores de F</b>	4,8*	0,50 <sup>ns</sup>	4,08*
<b>CV (%)</b>	<b>3,84</b>	<b>12,3</b>	<b>4,3</b>

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade;

\*Significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup>Não significativo a 5% de probabilidade; CV = Coeficiente de variação.

Com base nos resultados apresentados na Tabela 1, observa-se que o consórcio apenas com cunhã foi o mais afetado para a variável altura da planta. Isto pode ter ocorrido em virtude do curto

espaço de tempo no qual a leguminosa foi implantada, 100 dias até o momento da colheita do milho, e segundo alguns autores a cunhã é uma leguminosa bianual (AVALOS *et al.*, 2004; CONWAY *et al.*, 2001).

Podemos assim dizer que o consórcio entre essas duas culturas não é favorável para a produção de sementes de milho em virtude da diferença de ciclos de cada uma.

A variável diâmetro do colmo não apresentou diferença estatística significativa. Esta é uma característica geneticamente intrínseca da cultivar não sofrendo, portanto, muita influência de fatores do meio (FANCELLI e DOURADO NETO, 2004).

Ainda que estatisticamente iguais a testemunha, o maior índice de área foliar ocorreu no tratamento T2, em que o milho foi consorciado

com crotalaria, seguido pelo tratamento T4. Já o tratamento T3 diferiu estatisticamente do restante, apresentando menor valor de área foliar, assim como ocorreu na variável altura da planta, mostrando assim menor contribuição no consórcio entre cunhã e milho crioulo.

A produção de sementes é dependente da área foliar fotossinteticamente ativa da planta, sendo que, folhas bem nutridas de N possuem maior capacidade de assimilar CO<sub>2</sub> e sintetizar carboidratos durante a fotossíntese (FANCELLI e DOURADO NETO, 2004).

Tabela 2. Médias do comprimento de espigas (CE), diâmetro de espigas sem palha (DE), número de sementes por espiga (NSE) e massa média de 100 sementes (MMS)

TRATAMENTO	CE (cm)	DE (mm)	NGE (cm)	MMS (g)
<b>T1 - Milho (testemunha)</b>	13,3 a	44,0 c	319,8 b	30,0 a
<b>T2 - milho + crotalaria</b>	15,3 a	46,7 ab	375,0 ab	34,0 a
<b>T3 - milho + cunhã</b>	14,3 a	45,1bc	384,7 ab	34,0 a
<b>T4 - milho + crotalaria + cunhã</b>	17,0 a	48,6 a	427,0 a	35,7 a
<b>Valores de F</b>	2,53 <sup>ns</sup>	18,33 <sup>**</sup>	4,47 <sup>*</sup>	2,06 <sup>ns</sup>
<b>CV (%)</b>	13,1	2,02	11,07	10,11

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade;

\*\*Significativo a 1% de probabilidade; \*Significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup>Não significativo a 5% de probabilidade; CV = Coeficiente de variação.

Para o comprimento de espigas, não houve diferença estatística ( $P > 0,05$ ) entre os quatro tratamentos, apesar de estar correlacionado com o vigor da planta, essa variável pode não estar necessariamente ligada a uma alta produtividade, pois a produtividade da espiga ainda depende do enchimento de sementes. Mesmo assim, pode-se observar que maiores tamanhos foram obtidos nos tratamentos T2 (15,3cm) e T4 (17cm), demonstrando que este arranjo proporciona plantas mais vigorosas.

Para o diâmetro de espigas, observa-se superioridade dos tratamentos T4 e T2 em relação aos demais, enquanto que consórcio entre cunhã e milho não se mostrou favorável para essa variável, uma vez que apresentou valores semelhantes ao de cultivo solteiro do milho.

O número de sementes por espiga está correlacionado com o diâmetro de espigas, pois pode-se observar que o tratamento T4 continuou superior aos demais, seguidos pelos tratamentos T3 e T2, havendo diferença estatística apenas em relação a testemunha.

## CONCLUSÕES

O consórcio de milho com cunhã foi inferior aos demais tratamentos quando observado as características agronômicas e a produção de sementes, portanto o consórcio de milho com cunhã não é recomendado.

É recomendado o consórcio de milho crioulo com crotalária, pois os tratamentos em que o milho foi consorciado com *C. juncea* apresentaram superioridade em relação aos demais.

## REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, F. A. de; FERREIRA NETO, A. E.; PAULA, M. B. de; MESQUITA, H. A. de; MUNIZ, J. A. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um latossolo vermelho-escuro degradado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. 2, p. 277- 288, fev. 2000.
- ALVES, S.M.C. *et al.* Balanço de nitrogênio e fósforo em solo com cultivo orgânico de hortaliças após a incorporação de biomassa de guandu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 11, p. 1111-1117, nov. 2004.
- AVALOS, J. F. V. *et al.* Agrotecnia e utilización de *C. ternatea* en sistemas de producción de carne y leche. **Revista Técnica Pecuaria** En México, México, v. 1, n. 42, p.79-96, 2004.
- CASTRO, C. M. *et al.* Adubação verde como fonte de nitrogênio para a cultura da berinjela em sistema orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, vol.39, n.8, Ago. 2004.
- CECCARELLI, S. Specific adaptation and breeding for marginal conditions. **Euphytica**, v. 77, n. 3, p. 205-219, 1994.
- CONWAY, M.J. *et al.* Butterfly pea - A legume success story in cropping lands of central Queensland. **Proceeding of the 10th Australian Agronomy conference, Hobart**. 2001.
- DUDA, G. P. Conteúdo de fósforo microbiano, orgânico e biodisponível em diferentes classes de solo. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ. Tese de doutorado em Agronomia - **Ciência do Solo**. 2000. 158 p
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2009. xxvi, 412p.
- ESPINDOLA, J. A. A. Avaliação de leguminosas herbáceas perenes como cobertura viva do solo e sua influência sobre a produção da bananeira. Seropédica: UFRRJ, 2001. 144p. Tese de Doutorado - **Ciência do Solo**.
- FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Produção de milho. 2. ed. Guaíba: **Agropecuária**, 2004.
- INMET, INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Normais climatológicas, 2018. < <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas> >. Acesso em 1 Set. 2018.
- KAPPES, C.; ZANCANARO, L. Sistemas de consórcios de braquiária e de

crotalárias com a cultura do milho.

**Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.14, n.2, p.219-234, 2015.

LEGENDRE, B. L.; IRVINE, J. E. Some effects of cane trash on milling quality of sugar cane. **Proceedings of the South African Sugar Technologists**, p.167-173, 1975.

LOURENTE, E. R. P. *et al.* Culturas antecessoras, doses e fontes de nitrogênio nos componentes de produção do milho. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v. 29, n. 1, p. 55-61, 2007.

PATERNIANI, E.; NASS, L. L.; SANTOS, M. X. O valor dos recursos genéticos de milho para o Brasil: uma abordagem histórica da utilização do germoplasma. In: UDRY, C.W.; DUARTE, W. (Org.). **Uma história brasileira do milho: o valor dos recursos genéticos**. Brasília: Paralelo 15, p.11-41, 2000.

PERIN, A. Avaliação do potencial produtivo de Leguminosas herbáceas perenes e seus efeitos sobre alguns atributos físicos do solo. Seropédica: UFRRJ, 2001. 125p. Dissertação de Mestrado - **Ciência do Solo**.

SANTOS, P. A. *et al.* Adubos verdes e adubação nitrogenada em cobertura no cultivo do milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, Sete Lagoas, v. 9, n. 2, p. 123-134, 2010.

SILVA, F. de A. S. e. **The Assisat Software**: statistical assistance. Versão 7.7 beta (pt) 2015. Registro INPI 0004051-2.

TEIXEIRA, F. F. *et al.* Diversidade no germoplasma de milho coletado na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 01, n. 03, p. 59-67, 2002.