



Produção de milho verde em consórcio com *Crotalaria juncea* sob diferentes dosagens de N em transição agroecológica em Roraima

ARCOS, Adria M. P.¹; PEREIRA, Hipólito R.¹; SILVA, Jayne P.¹; MELO, Juliano J. S.^{1*}; SILVA, Maria Edjane M.¹; SILVA, Edmilson E.².

¹Aluno(a) de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia – UERR/Embrapa/IFRR.

²Pesquisador da Embrapa Roraima.

julianosabio@ifrr.edu.br

Palavras Chave: Adubação verde, leguminosas anuais, agricultura orgânica.

INTRODUÇÃO

O milho é um dos principais cereais cultivados no Brasil, mostrando constante crescimento em termos de produção e produtividade no País. Segundo dados da FAO (2010), o Brasil ocupa a terceira posição na produção de grãos secos deste cereal, superado apenas pela produção dos Estados Unidos da América e da China. Em relação ao milho-verde, os maiores produtores mundiais são os Estados Unidos da América, seguidos do México e da Nigéria. Geralmente com procedência de cultivares dentadas, semidentadas ou doces, o milho-verde é utilizado tanto para consumo *in natura* quanto para os processos das indústrias de produtos alimentícios.

Roraima possui aproximadamente 22 milhões de hectares, dos quais apenas 2 milhões de hectares (9,3%) estão disponíveis para o setor produtivo. O milho é uma das principais culturas de cultivo nessas áreas. Nos últimos anos, foram cultivados no Estado aproximadamente 6.500 hectares do cereal, tendo colhido 15,4 mil toneladas do grão entre as safras de 2014 e 2015 (CONAB, 2013). Apesar dos investimentos de uma pequena parcela de grandes produtores no cultivo do milho para grãos em algumas regiões de Roraima, a maioria dos pequenos produtores, por condições financeiras, falta de incentivo técnico, entre outros, ainda preferem apostar no cultivo do milho verde para a comercialização em mercados e feiras.

Embora os números relativos à produção de milho verde sejam bem menores do que os relativos à produção de grãos secos, seu cultivo no Brasil cresce a cada ano principalmente nas pequenas propriedades, em virtude do valor agregado ao produto e seus derivados. O milho-verde representa papel importante na culinária brasileira, sendo utilizado de diversas maneiras, na forma de espigas cozidas ou assadas ou até mesmo no preparo de pamonha, curau, bolos, pizzas etc. (PEREIRA FILHO et al., 2003). Em razão dessa versatilidade culinária, sua demanda encontra-se em fase de crescimento, principalmente nos grandes centros urbanos, assim como nichos de mercado relacionados ao consumo de hortaliças oriundas de cultivos com menores inputs de produtos sintéticos, tais como os sob ótica agroecológica.

Considerando as necessidades desses pequenos produtores, por obterem uma melhor produtividade em suas lavouras, este experimento objetivou avaliar a produtividade e características fitotécnicas do milho para colheita em estágio verde cultivado com diferentes doses de nitrogênio em consórcio com *Crotalaria juncea* (*Crotalaria juncea*), visando a redução da utilização de fertilizantes nitrogenados sintéticos em sistemas de transição agroecológica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na sede da Embrapa Roraima, em Boa Vista, no período chuvoso de abril a julho de 2016. A localização geográfica da área experimental é 02°15'00" Norte e 60°39'38" Oeste, com 90 metros de altitude. O clima da região, segundo Köppen é do tipo AW. Os solos são classificados como Argissolo Amarelo (Embrapa, 2006). O experimento foi realizado no delineamento em blocos casualizados em parcela subdividida, sendo as doses de nitrogênio (30, 60, 120 e 240 kg ha⁻¹ de N na forma de ureia) alocados em parcelas que possuíam 5m x 5m e a presença ou ausência de *C. juncea* alocado na subparcela, com quatro repetições. Foi considerada como área útil a linha central da subparcela, descartando-se meio metro de cada extremidade. O cultivar de milho utilizado foi o Agrocere 1051 na densidade de 5 sementes por metro linear, e espaçadas de 1,00 m entre linhas. Nas entrelinhas do milho, simultaneamente ao seu plantio, foram semeadas 3 linhas equidistantes de *C. juncea* nas subparcelas com presença da leguminosa (2 entrelinhas de milho), na densidade de 22 sementes por metro linear. Antes do plantio as sementes de *C. juncea* foram inoculadas com a estirpe recomendada BR 10228.

A adubação de plantio foi realizada a aplicação de 300 kg ha⁻¹ de superfosfato triplo e 120 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio na linha de plantio. As doses preconizadas de N foram divididas em 3 épocas, sendo a primeira no plantio (25%), e as demais em cobertura aos 21, 36 e 50 dias após o plantio (25% da dose indicada em cada cobertura). O controle de formigas saúvas foi realizado com isca granular Mirex®, e para lagarta a cada 15 dias foram aplicado Dipel® WG (*Bacillus thuringiensis*) na dose equivalente a 300 gr ha⁻¹. O controle da vegetação espontânea foi realizado conforme necessidade, com a utilização de enxada e roçadeira costal. Aos 40 dias após o plantio da leguminosa foi realizado seu corte rente ao solo, sendo o material alocado na forma de feixes na base das plantas de milho. Amostras da leguminosa foram retiradas para determinação da produção de biomassa e teores de nitrogênio segundo ALVES et al. (1994).



Foram avaliadas as seguintes variáveis: altura de inserção da espiga medida a partir do solo, altura da planta até a ponta do pendão, número de espigas comerciais (despalhadas maiores que 15 cm de comprimento e 3 cm de diâmetro) (ALBUQUERQUE et al., 2008), número de espigas totais, massa de espigas comerciais sem casca, massa de espigas totais, comprimento de espigas comerciais sem casca, diâmetro de espigas comerciais sem casca, massa seca da parte aérea do milho e da leguminosa.

Os dados obtidos foram submetidos aos testes de normalidade e homogeneidade da variância dos erros. Atendidas as hipóteses, para a produtividade realizou-se a análise de variância. Ocorrendo a significância do teste F, as variáveis foram submetidas ao teste de médias ou análise de regressão conforme a natureza dos tratamentos. Utilizando-se para tal o programa estatístico SISVAR versão 5.3 (Ferreira, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as doses utilizadas possibilitaram um bom desenvolvimento vegetativo das plantas. Não foram observadas diferenças significativas, entre fatores testados, para as seguintes variáveis (valores médios entre parênteses): altura da planta (2,24 m), altura inserção da espiga (1,02 m), comprimento médio das espigas descascadas (16,4 cm).

Na variável número de espigas comerciais também não houve diferença estatística entre os tratamentos devido a maioria das espigas terem atingido o tamanho mínimo para o padrão comercial. As análises dos dados coletados demonstraram que as maiores produtividades (gráfico “A”) ficaram na interação consórcio *C. juncea* em dose entre 75 kg e 180 kg ha⁻¹ de N tendo atingido maior produtividade na dose equivalente a 129,35 kg ha⁻¹ de N, compatível com o observado por Coelho e França, 1995 e Alves et al. (1999).

A produção de massa fresca da parte aérea de milho respondeu significativamente a presença da leguminosa e a dose de adubação nitrogenada (Figura 1B). Ao que tudo indicava a presença de *C. juncea* afetou o acúmulo de massa fresca, apesar de não ter influenciado na produção total de espigas (Figura 1A). Contudo, apesar de não afetar diretamente o foco que é a produção de espigas, tal fato se mostra relevante, já que foi observada uma redução na produtividade de aproximadamente 1000 kg ha⁻¹. Em sistemas de base ecológica, o aproveitamento de resíduos de culturas se mostra muito importante, neste caso podendo ser utilizado para fins de alimentação animal ou mesmo para servir como palhada em cultivos subsequentes. O efeito da dose de adubação com N pode estar associado provavelmente a retenção de sais pela planta, o que aumentaria o turgor da célula e consequentemente a maior retenção de água. Tal fato não é observado na produção de matéria seca, onde somente a presença da leguminosa afeta a produção de matéria seca (Figura 2 B). Tais observações indicam que existiu competição entre a leguminosa e a cultura principal. Porém, não suficiente para provocar danos a cultura principal quanto a variáveis de interesse econômico.

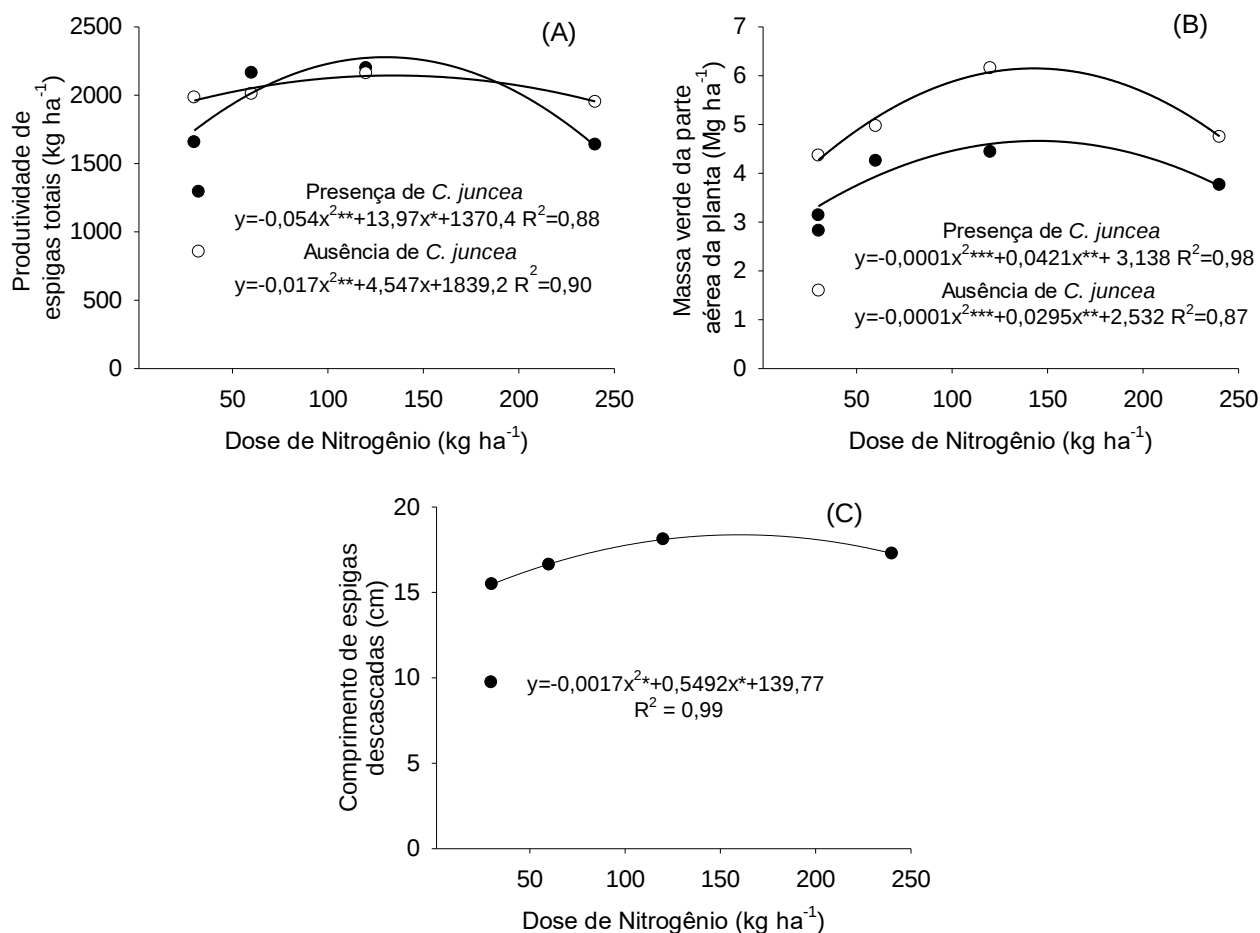




Figura 1: Produtividade de espigas totais (A), massa verde da parte aérea (B), comprimento de espigas descascadas de milho (C) em plantio de milho em monocultivo ou consorciado com *C. juncea* e produção de massa seca da leguminosa *C. juncea* em consórcio com milho (D) sob diferentes níveis de adubação nitrogenada em Roraima. * indica o nível de significância dos parâmetros testados na equação de regressão.

Quanto ao comprimento da espiga (Figura 1C), houve efeito significativo da dose de N, apesar da baixa variação (± 2 cm). Esta característica é bastante interessante do ponto de vista de comercialização, pois atende a um mercado que busca espigas mais longas e com boa conformidade e enchimento de grãos. Assim como na produção de espigas, a dose ideal esta por volta do 130 kg ha^{-1} .

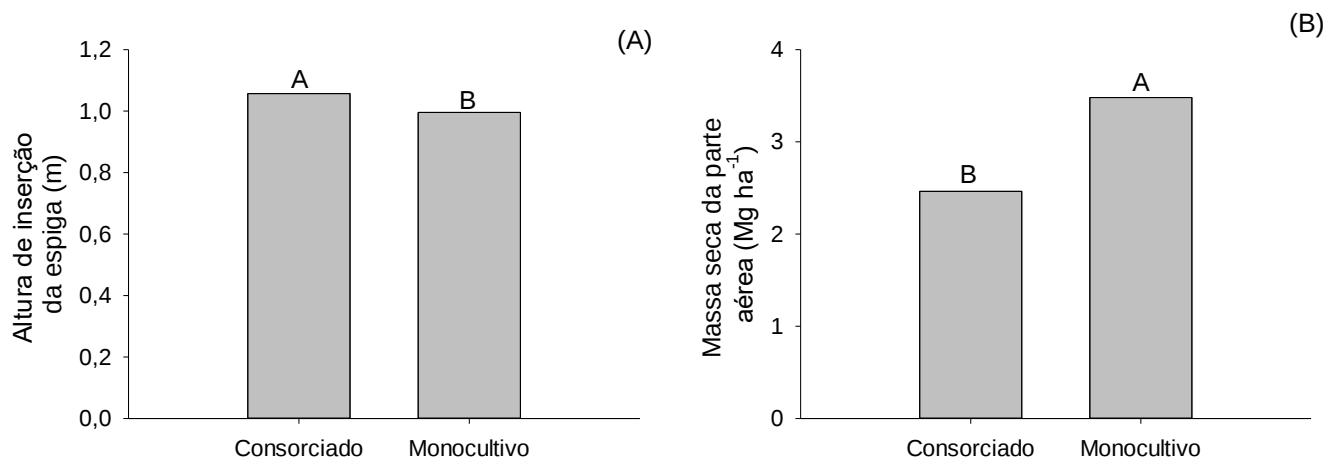


Figura 2: Altura de plantas (A) e produção de massa seca da parte aérea (B) em plantio de milho em monocultivo ou consorciado com *C. juncea* sob diferentes níveis de adubação nitrogenada em Roraima. Letras diferentes nas colunas indicam diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste de Scott-Knott.

Avaliando-se a altura de inserção da espiga, verifica-se que o consórcio com *C. juncea* tende a produzir plantas com inserção de espigas mais altas, advindas do processo de competição entre as espécies por luz, gerando desta forma plantas com entrenós mais longos.

A produção de matéria seca da leguminosa foi afetada pela adubação nitrogenada do milho. A leguminosa mesmo inoculação se aproveitou do nitrogênio disponível para promover seu crescimento. Em média a produção de matéria seca de *C. juncea* ficou em $4,1 \text{ ton ha}^{-1}$, valor este bastante expressivo, já que os teores médios de nitrogênio na parte aérea da leguminosa foram de 38 g kg^{-1} de N. Esta produtividade da leguminosa foi capaz de disponibilizar em sua matéria seca um valor aproximado de 150 kg ha^{-1} de N.

CONCLUSÕES

O consórcio de milho e *C. juncea* não afeta a produtividade de espigas de milho em estágio verde, porém afeta a produção de matéria seca. Entre as doses de nitrogênio testadas, a que representou maior produtividade em massa verde, massa seca, e espigas comerciais foi a dose de 130 kg ha^{-1} de N.

AGRADECIMENTOS

À Embrapa Roraima pelo suporte financeiro.

____ PORTAL BRASIL – Safra 2015/2016 atingirá 210,5 milhões de grãos – Observatório Agrícola: Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, V.3 – Safra 2015/2016 – Quarto Levantamento – Janeiro 2016 - Companhia Nacional de Abastecimento – Conab, ISSN 2318 6852 – Acessado em 25 de julho de 2016, no link: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2016/01/safra-2015-2016-atingira-210-5-milhoes-de-toneladas-de-graos>.

ALBUQUERQUE, C. J. B.; VON PINHO, R. G.; SILVA, R. da. Produtividade de híbridos de milho verde experimentais e comerciais. Bioscience Journal, Uberlândia, v. 24, n. 2, p. 69-76, Apr./ June 2008.

ALVES, B.J.R.; SANTOS, J.C.F. dos; BODDEY, R.M.; URQUIAGA, S. Métodos de determinação do nitrogênio em solo e planta. In: HUNGRIA, M.E.; ARAÚJO, R.S. (Ed.). **Manual de métodos empregados em estudos de microbiologia agrícola**. Brasília: Embrapa-SPI, 1994. p.449-470.

CARDOSO, Milton José, RIBEIRO, Valdenir Queiroz Ribeiro, MELO, Francisco de Brito et al. FAO – **Performance de Cultivares de Milho Verde no Município de Teresina, Piauí** – Comunicado Técnico Embrapa – ISSN 01104 7647 – Dezembro de 2011 – Teresina, Piauí. Acessado em 25 de julho de 2016, no link: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/53591/1/CT227.pdf>.

COELHO, A.M.; FRANÇA, G.E. Seja o doutor do seu milho: nutrição e adubação. Informações Agrônomicas, Piracicaba, n.71, set. 1995. Arquivo do Agrônomo, Piracicaba, n.2, p.1-9, set. 1995. Encarte.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. Revista Symposium, v.6, p.36-41, 2008.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C.; GAMA, E. E. G. **Cultivares para o consumo verde**. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. O cultivo do milho verde. Brasília, DF, 2003. p. 17-30..

SILVA, EC da et al. Aproveitamento de nitrogênio pelo milho, em razão da adubação verde, nitrogenada e fosfatada. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 44, n. 2, p. 118-127, 2009. – Acessado em 25 de agosto de 2016, no link: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v44n2/v44n02a02.pdf>.