

EFEITO DO MANEJO DE ADUBOS VERDES NA PRODUÇÃO DE MILHO PARA PAMONHA

CARINA STHEFANIE LEMES E LIMA BÄR¹, EDNA MARIA BONFIM DA SILVA²,
TONNY JOSÉ ARAÚJO DA SILVA², NATHÁLIA CHAGAS DE BRITO³

¹ Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, UFMT - Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis – MT, (66) 3410-4104, carinasthefanie@hotmail.com

² Professor (a) Dr. (a) Adjunto, Pesquisador (a) do Depto. Engenharia Agrícola e Ambiental, ICAT/CUR/UFMT.

³ Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, ICAT/CUR/UFMT.

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: O manejo dos adubos verdes é uma alternativa na redução dos custos, com adubação química, na agricultura familiar. Objetivou-se avaliar o manejo de adubos verdes na produção de milho para pamonha. Realizou-se o experimento em campo na latitude 16° 27'48" S e longitude 54°34'45" O em área de Latossolo Vermelho do Cerrado mato-grossense. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com sete repetições, em fatorial 3x2, os tratamentos foram adubos verdes (crotalária, feijão de porco e mucuna preta) e manejo (incorporado e não incorporado) dos adubos verdes. Aos 40 dias após o corte dos adubos verdes semeou-se o milho, cultivar AG 1051, com espaçamento de 0,75 m entrelinhas. O manejo da irrigação deu-se por aspersão convencional, baseado na evapotranspiração da cultura. As variáveis massa seca da parte aérea e massa fresca de grãos foram analisadas na coleta do experimento, no ponto de milho verde. Submeteram-se os resultados à análise de variância e teste de Tukey, a 5% de probabilidade, pelo SISVAR. A mucuna preta não incorporada apresentou os maiores valores de massa seca da parte aérea 2.828 kg ha⁻¹ e massa fresca de grãos 7.939 kg ha⁻¹, não diferindo-se estatisticamente do feijão de porco sob incorporação.

PALAVRAS-CHAVE: *Crotalaria spectabilis*, *Mucuna aterrima*, *Canavalia ensiformis*, adubação verde.

EFFECT OF MANAGEMENT OF GREEN MANURE IN THE MAIZE PRODUCTION TO PAMONHA

ABSTRACT: The management of green manures is an alternative in reducing costs with chemical fertilization in family farming. The objective was to evaluate the management of green manure in the production of corn for pamonha. We carried out the experiment in the field in 16°27'48" latitude S and 54°34'45" longitude W in Oxisol area of the Mato Grosso Cerrado. The experimental design was a randomized block, with seven replications in a factorial 3x2, treatments were green manures (sun hemp, black velvet bean jack bean) and management (incorporated and not embedded) of green manures. 40 days after the cutting of green manures maize seeded cultivar AG 1051, with spacing of 0.75 m between rows. Irrigation management was conventional sprinkler, based on the crop evapotranspiration in greenhouse. The variables dry mass of the aerial part and fresh weight of grains were analyzed in collecting of the experiment, on green corn point. The results were submitted to ANOVA and Tukey's test at 5% probability at SISVAR. The black velvet bean not incorporated showed the highest values of the dry mass of the aerial part 2828 kg ha⁻¹ and fresh grain mass 7939 kg ha⁻¹, did not differ statistically of the incorporated jack bean.

KEYWORDS: *Crotalaria spectabilis*, *Mucuna aterrima*, *Canavalia ensiformis*

INTRODUÇÃO: O milho (*Zea mays* L.) é um dos produtos de origem vegetal mais consumido na alimentação humana está presente como ingrediente em bolos, tortas, conservas, biscoitos, sorvetes, pamonha, cural e tantos outros (CRUZ et al., 2006; PEREIRA FILHO, 2003). A quase totalidade da

produção de milho verde no Brasil vem de estabelecimentos familiares, o valor agregado do produto somado a alta demanda do mercado consumidor ao longo do ano e a possibilidade de absorver toda a mão-de-obra familiar são fatores que contribuem para seu cultivo em pequenas propriedades (PINHO et al., 2008). Uma das características da agricultura familiar é a diversificação de produção, a prática de consorciação e sucessão de culturas é comum entre esse grupo de produtores e o uso de gramíneas sucedidas por leguminosas contribui para aumento de produção (OLIVEIRA et al., 2003). Os gastos elevados com insumos, especialmente com os adubos nitrogenados, são fatores limitantes a produção familiar, o uso de plantas que disponibilizam N ao sistema, por meio da fixação biológica de nitrogênio (FBN), é uma importante ferramenta para mitigação de custos e aumento da produção (PERIN et al., 2007). Nesse sentido a escolha da leguminosa mais adaptada a região em que está inserida a propriedade e o manejo adequado desse adubo verde estão diretamente relacionados ao bom desenvolvimento do sistema de agricultura familiar. No cerrado mato-grossense os adubos verdes que mais se destacam são a crotalária (*Crotalaria spectabilis*), o feijão de porco (*Canavalia ensiformis*) e a mucuna preta (*Mucuna aterrima*) (AMABILE et al., 2000). A crotalária e o feijão de porco apresentam boa tolerância a solos com baixa fertilidade natural e a mucuna preta é uma planta robusta com bom desenvolvimento em condições de estresse hídrico (CARVALHO & AMABILE, 2006). Assim objetiva-se avaliar o manejo de adubos verdes na produção de milho para pamonha.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido em campo, na área experimental da Universidade Federal de Mato Grosso em Rondonópolis, situado na latitude 16° 27'48" S e longitude 54°34'45", em área de Latossolo Vermelho do Cerrado (EMBRAPA, 2009) mato-grossense. O delineamento estatístico adotado foi em blocos casualizados, com sete repetições, em esquema fatorial 3x2, sendo os tratamentos as espécies de adubos verdes (crotalária, feijão de porco e mucuna preta) e os manejos (incorporado e não incorporado) dos adubos verdes. As espécies de adubos verdes foram semeadas no início de julho com espaçamento de 0,25 m entrelinhas para a crotalária, com 30 plantas por metro linear, e 0,5 m entrelinhas com 10 plantas por metro linear para as espécies feijão de porco e mucuna preta. Durante a estiagem o manejo da irrigação deu-se por aspersão convencional, baseado na evapotranspiração da cultura. A área em que estava situado o experimento era recém-incorporada ao sistema agrícola, por essa razão aplicou-se cinza vegetal na dose de 20 t ha⁻¹ para correção do solo (Tabela 1). Aos 120 dias após a semeadura cortaram-se as plantas de adubos verdes rente ao solo e diferenciaram-se os tratamentos referentes ao manejo (incorporado e não incorporado). Após 40 dias do corte dos adubos verdes semeou-se o milho, cultivar AG 1051, com espaçamento de 0,75 m entre linhas e sete plantas por metro linear. Por ser o primeiro ano de cultivo em área recém-incorporada ao sistema agrícola realizou-se adubação com NPK nas doses de 55, 250 e 80 kg ha⁻¹ nas fontes de ureia, supersimples e cloreto de potássio, respectivamente, e 30 kg ha⁻¹ de FTE. Quando a cultura atingiu o ponto de milho verde realizou-se a coleta do experimento e análise das variáveis massa seca da parte aérea e massa fresca de grãos. Para obtenção da massa seca da parte aérea coletaram-se as plantas contidas na área útil (1 m²) de cada parcela. O material foi seco em estufa de circulação forçada a 65° C até atingir massa constante, após esse período as amostras foram pesadas em balança semi-analítica e seu valor ajustado para kg ha⁻¹. Para avaliação da massa fresca de grãos cortaram-se os grãos rentes à base na espiga com o auxílio de uma faca, o material foi depositado em um Becker e pesado em balança semi-analítica. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro, com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2008).

TABELA 1. Caracterização química da cinza vegetal.

pH	P ₂ O ₅	K ₂ O	Zn	Cu	Mn	B	Ca	S
7,85	1,42	0,32	0	0,01	0	0	0,9	1,6

P₂O₅ = Fósforo; K₂O = Potássio; Zn = Zinco; Cu = Cobre; Mn CNA+Água = Manganês em citrato neutro de amônio e água; B = Boro; Ca = Cálcio; S = Enxofre.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: As variáveis analisadas apresentaram diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey e interação entre os fatores espécies e manejo dos adubos verdes. O maior valor de massa seca da parte aérea foi de 2.979,4 kg ha⁻¹ observado no tratamento feijão de

porco incorporado, porém, não se diferiu estatisticamente do tratamento mucuna preta não incorporada que obteve 2.827,9 kg ha⁻¹ de massa (Tabela 2).

TABELA 2. Massa seca da Parte aérea de plantas de milho verde (kg ha⁻¹) em função do manejo de adubos verdes.

Adubo Verde	Manejo	
	Incorporado	Não incorporado
Crotalária	1977,9 aB	2159,8 aB
Feijão de Porco	2979,4 aA	2100,7 bB
Mucuna Preta	2254,4 bAB	2827,9 aA

Médias seguidas da mesma letra maiúscula, comparando o manejo e minúscula comparando as espécies de adubos verdes, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Heinrichs et al. (2002) e Heinrichs et al. (2005) trabalhando com o consórcio de milho e adubos verdes observaram os maiores valores de massa seca da parte aérea no primeiro ano de cultivo do milho nos tratamentos feijão de porco semeado 30 dias após o milho. Oliveira et al. (2003) não observaram diferença significativa na produção de massa seca do milho consorciado com o feijão de porco ou mucuna preta. Esses resultados de cultivo consorciado foram semelhantes aos observados no cultivo em sucessão no presente estudo. Dentre os adubos verdes avaliados o feijão de porco apresentou a maior produção de fitomassa (5,28 t ha⁻¹) e medida indireta do índice de clorofila nas folhas (59,63), logo, pode ter oferecido um maior acúmulo de nutrientes à cultura principal justificando assim a maior produção de massa seca da parte aérea do milho verde, não se diferindo estatisticamente do tratamento com mucuna preta não incorporada. A maior produção com 7.939,5 kg ha⁻¹ de massa fresca de grãos foi obtida no tratamento mucuna preta não incorporada (Tabela 3), no entanto, não se diferiu estatisticamente à crotalária e ao feijão de porco quanto ao fator espécie dos adubos verdes.

TABELA 3. Massa fresca de grãos de milho verde (kg ha⁻¹) em função do manejo de adubos verdes.

Adubo Verde	Manejo	
	Incorporado	Não incorporado
Crotalária	4542,1 aB	2022,5 bC
Feijão de Porco	7395,7 aB	4774,0 bB
Mucuna Preta	5532,5 bA	7939,5 aA

Médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O tratamento mucuna preta não incorporada caracteriza o sistema de plantio direto e de acordo com Amabile et al. (2000) dentre os benefícios desse sistema estão a manutenção da umidade e temperatura do solo e o controle de plantas espontâneas, diminuindo assim a competição da cultura principal por nutrientes com outras plantas, logo, pode-se creditar a maior produção de massa fresca de grãos do milho a esses benefícios proporcionados por esse tratamento.

CONCLUSÕES: O manejo dos adubos verdes influencia diretamente na produção de milho para pamonha. O feijão de porco incorporado e a mucuna preta não incorporada apresentaram os maiores valores de massa seca da parte aérea 2.979,4 e 2.827,9 kg ha⁻¹, respectivamente, e a maior massa fresca de grãos 7.939,5 kg ha⁻¹ foi obtida com o tratamento mucuna preta não incorporada.

REFERÊNCIAS

AMABILE, R. F.; FANCELI, A. L.; CARVALHO, A. M. de. Comportamento de espécies de adubos verdes em diferentes épocas de semeadura e espaçamento na região dos cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.1, p.47-54, 2000.

CARVALHO, A. M. de; AMABILE, R. F. **Cerrado: Adubação verde**. 1ª ed. Planaltina. Embrapa Cerrados. 359p, 2006.

CRUZ, J. C.; KONZEN, E. A.; PEREIRA FILHO, I. A.; MARRIEL, I. E.; CRUZ, I.; DUARTE, J. O.; OLIVEIRA, M. F.; ALVARENGA, R. C. Produção de milho orgânico na agricultura familiar. **Circular técnica/Embrapa Milho e Sorgo**, n. 81, 17p. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2ª Ed. 412p., 2009.

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

HEINRICHS, R.; VITTI, G. C.; MOREIRA, A.; FANCELLI, A. L. Produção e estado nutricional do milho em cultivo intercalar com adubos verdes. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 26, p. 225 – 230, 2002.

HEINRICHS, R.; VITTI, G. C.; MOREIRA, A.; FIGUEIREDO, P. D.; FANCELLI, A. L.; CORAZZA, E. J. Características químicas de solo e rendimento de fitomassa de adubos verdes e de grãos de milho, decorrente do cultivo consorciado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, n. 1, p. 71 – 79, 2005.

OLIVEIRA, T. K. de; CARVALHO, G. J. de; MORAES, R. M. de S.; JERÔNIMO JÚNIOR, P. R. M. Características agrônômicas e produção de fitomassa de milho verde em monocultivo e consorciado com leguminosas. **Ciência Agrotecnológica**, Lavras, v. 27, n. 1, p. 223 – 227, 2003.

PEREIRA FILHO, I. A. O cultivo de milho verde. **Embrapa Informação tecnológica**, Brasília, 2003.

PERIN, A.; BERNARDO, J. T.; SANTOS, R. H. S.; FREITAS, G. B. de. Desempenho agrônômico de milho consorciado com feijão-de-porco em duas épocas de cultivo no sistema orgânico de produção. **Ciência Agrotecnológica**, Lavras, v. 31, n. 3, p. 903 – 908, 2007.

PINHO, L. de; PAES, M. C. D.; ALMEIDA, A. C. de; COSTA, C. A. Qualidade de milho verde cultivado em sistemas de produção orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 7, n. 3, p. 279 – 290, 2008.