

Produção de matéria seca total de duas cultivares de milho submetido à adubação mineral e orgânica, Parintins-AM¹

Total dry matter production of two cultivars of maize referred to the mineral fertilization and organic, Parintins-AM

Aristóteles de Jesus Teixeira Filho

Universidade Federal do Amazonas

Emanuel Orestes Da Silveira

Universidade Federal do Amazonas

Roberto Luís Da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

Daniel Marino Guedes de Carvalho

Universidade Federal do Mato Grosso

Resumo

A inadequada nutrição das plantas concorre para baixos índices de produtividade, devido à falta de gestão no programa de adubação ou inexistência de adubação, haja vista que, para atingir elevados rendimentos biológicos, o milho necessita ter as suas exigências nutricionais plenamente satisfeitas, visto que produtividades elevadas implicam grande extração de nutrientes. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de matéria seca total do milho (cultivares AL Bandeirante e Cati-Verde) submetidas aos tratamentos testemunha, orgânico e mineral. Aos 70 dias após a emergência realizou-se as colheitas e as partes das plantas (raízes, caule, folhas e espiga + casca) foram acondicionadas, separadamente, em sacos de papel e em seguida colocados em estufa, onde permaneceram durante um período de 48 horas a 85 °C. A partir da massa seca total da planta, utilizou-se um experimento em blocos com repetições, sendo 2 tratamentos (cultivares AL Bandeirante e Cati-Verde) e 3 blocos (sem adubo; adubo orgânico e adubo mineral), e quatro repetições, totalizando 24 observações. A cultivar Cati-Verde teve melhor desempenho que a cultivar AL Bandeirante sobre a adubação mineral, orgânica e sem adubação.

Palavras chave: adubação, matéria seca total, suplemento alimentar.

Abstract

Inadequate nutrition of plants contributes to low levels of productivity, due to lack of fertilizing program management or lack of fertilization, there is a view that, in order to achieve high organic yields, corn needs to have their nutritional requirements met to the desired level, as high productivity implies greater extraction of nutrients. Given the above, the objective of this study was to evaluate the total dry matter production of maize cultivars (AL Bandeirante and Cati-Green) submitted to treatments witness, organic and mineral. To 70 days after the emergency was crops and plant parts (roots, stem, leaves and Spike + shell) were packed separately in paper bags and then placed in the oven, where they stayed for a period of 48 hours at 85 °C. From the total dry weight of the plant, we used an experiment in blocks with repetitions, and 2 treatments (cultivars AL Bandeirante and Cati-Verde) and 3 blocks (without fertilizer, organic fertilizer and mineral fertilizer), and four repetitions, totaling 24 comments. The cultivar Cati-Verde had better performance than the cultivar AL Bandeirante on mineral fertilization, organic and without fertilizing.

Keywords: fertilizing, total dry matter, dietary supplement.

¹Projeto de Pesquisa Financiado pelo CNPq

Introdução

Nos últimos anos, a cultura do milho, no Brasil, vem passando por importantes mudanças tecnológicas, resultando em aumentos significativos da produtividade e produção. Entre essas tecnologias, destaca-se a necessidade da melhoria na qualidade dos solos, visando uma produção sustentada. Essa melhoria na qualidade dos solos está geralmente relacionada ao adequado manejo, o qual inclui, entre outras práticas, a rotação de culturas e o manejo da fertilidade, através da calagem, gessagem e adubação equilibrada com macro e micronutrientes, utilizando fertilizantes químicos e/ou orgânicos (estercos, compostos, adubação verde, etc.) (COELHO, 2007).

A cultura do milho, normalmente, remove expressivas quantidades de nitrogênio para complementar a quantidade suprida pelo solo, quando são desejados altos rendimentos. Destaca-se como uma cultura de importância socioeconômica, pois é uma das principais fontes de carboidratos para as populações rurais e urbanas e o principal componente energético na ração de animais (FANCELLI; DOURADO NETO, 2000).

Considerando a importância econômica do milho, recentemente, têm ocorrido importantes mudanças nos sistemas de produção da cultura, ressaltando sua expansão nos sistemas de plantio direto e de integração lavoura-pecuária, devido a sua tradição de cultivo, ao grande número de cultivares comerciais adaptadas a diferentes regiões ecológicas do Brasil e à excelente adaptação, quando manejado em consórcio (JAKELAITIS et al., 2005 *apud* CRUZ et al. 2008).

Uma das principais utilizações do milho é na produção de silagem, já que a planta é de qualidade e é considerada de fácil cultivo. Com o aumento da produção de carne e de leite bovino, cresce também a necessidade da produção de alimentos mais saudáveis para oferecer ao rebanho.

Quando o milho é colhido para silagem, além dos grãos, a parte vegetativa também é removida, havendo conseqüentemente alta extração e exportação de nutrientes. Assim, problemas de fertilidade do solo se manifestarão mais cedo na produção de silagem do que na produção de grãos, principalmente se a primeira for obtida de uma mesma área por vários anos consecutivos e se não for adotado um sistema de manejo de solo e adubações adequadas.

Como fator preponderante, a inadequada nutrição das plantas concorre para baixos índices de produtividade, devido à falta de gestão no programa de adubação ou inexistência de adubação, haja vista que, para atingir elevados rendimentos biológicos, o milho necessita ter as suas exigências nutricionais plenamente satisfeitas, visto que produtividades elevadas implicam grande extração de nutrientes (GOMES et al., 2007 *apud* OLIVEIRA et al., 2009). Lucena et al. (2000) e Alves et al. (2002) *apud* Oliveira et al. (2009) observaram mediante a aplicação de doses de nitrogênio e de fósforo, incrementos na produção da cultura do milho.

O fornecimento dos nutrientes necessários às plantas, através de material orgânico, apresenta uma dinâmica diferenciada no solo, quando comparada a adubação química. Este fato pode ser exemplificado pelo nitrogênio (N), que é um dos nutrientes mais exigidos pelas

culturas. Quando este nutriente é fornecido pela adubação química praticamente não deixa efeito residual, ao contrário quando fornecido via adubação orgânica apresenta efeito residual. O aumento na produtividade de grãos com o uso de esterco na adubação foi relatado (RAIJ, 199, *apud* FELINI; BONO, 2011, p. 10). Felini e Bono (2011, p. 10) informam que a dose de cama de frango pode ser viabilizada pelos produtores na adubação das culturas comerciais.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de matéria seca total do milho (cultivares AL Bandeirante e Cati-Verde) submetidas aos tratamentos testemunha, orgânico e mineral.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida no *campus* do Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia da Universidade Federal do Amazonas, no Município de Parintins, que fica localizado na região do baixo Amazonas, com as seguintes coordenadas geográficas: 2° 36' 48" de Latitude Sul e 56° 44' de Longitude Oeste de Greenwich a 50m acima do nível do mar, situada a margem direita do rio Amazonas e distante a aproximadamente 369 km em linha reta e 420 km por via fluvial da cidade de Manaus – AM.

De acordo com a classificação climática de Koppen, o clima enquadra-se no grupo climático A (tropical chuvoso), tipo Amw, que se caracteriza por apresentar uma estação seca de pequena duração. Entretanto, devido aos totais elevados de precipitação, possui umidade suficiente para alimentar a floresta de características tropicais. A precipitação pluviométrica é sempre superior a 2.000 mm ano⁻¹. A temperatura média anual oscila em torno de 26°C, com pequena amplitude térmica. A umidade relativa do ar é sempre superior a 8% (COUTO, 2005).

Os experimentos foram montados nas condições de campo do ICSEZ, dessa forma, para o plantio do milho foi feita a casualização dos seguintes tratamentos: 1. Testemunha (sem adubo); 2. Adubo orgânico (cama de frango); 3. Adubo mineral (N-P₂O₅-K₂O). A adubação mineral foi realizada conforme análise química do solo da área experimental (Tabela 1). Cada tratamento foi constituído por uma faixa de quatro linhas de milho, sendo 2 para a cultivar AL Bandeirante e 2 para a cultivar Cati-Verde, com espaçamento de 0,80m entre linhas e quatro plantas por metro, ou seja, 6 blocos de 4,0m x 3,2m. Dessa forma, utilizou-se um experimento em blocos com repetições, sendo 2 blocos (cultivares AL Bandeirante e Cati-Verde) e 3 tratamentos (sem adubo; adubo orgânico e adubo mineral), e 4 repetições, totalizando 24 observações.

A limpeza da área experimental consistiu em capina manual, remoção da matéria orgânica e retirada de entulho. Após, procedeu ao isolamento lateral da área com tela tipo sombrite com intuito de minimizar e/ou inibir a entrada de predadores tais como: pragas que praticam herbivoria e animais pastejadores (bovinos e equinos) que circundam o local do experimento.

Após a limpeza da área se realizou a calagem em função da análise química de solo (Tabela 1), sendo que esta ocorreu 90 dias antes do plantio. Está foi feita pelo método de

neutralização do alumínio trocável e/ou elevação dos teores de cálcio + magnésio para corrigir da profundidade de 0–0,20m (COELHO; FRANÇA 2012, p. 4):

$$NC = Y \times Al + [X - (Ca + Mg)], \text{ em t calcárioha}^{-1}$$

Em que: o valor de Y é variável em função da textura do solo, sendo que: Y = valor 1, para solos arenosos (< 15% de argila); valor 2, para solos de textura média (15 a 35% de argila) e valor 3, para solos argilosos (> 35% de argila). O valor de X para a cultura do milho é 2,0.

O poder relativo de neutralização total (PRNT) do calcário utilizado foi de 90%. Para cada bloco de 12,8m² foram utilizados 5,11 kg de calcário dolomítico aplicados nos blocos que receberam tratamentos orgânico e mineral.

A incorporação de cama de frango (adubo orgânico) nas parcelas foi baseada na recomendação de Silva et al. (2011, p. 906-907) de aplicar 21 t ha⁻¹ para os maiores valores de altura das plantas e biomassa seca de folhas e colmos, baseado nesta recomendação foi aplicada 26,88kg de adubo orgânico por bloco para este tratamento de acordo com a casualização.

Na adubação mineral foram utilizados o nitrogênio (N), o fósforo (P₂O₅) e o potássio (K₂O), tendo como fontes: a uréia, o superfosfato simples e o cloreto de potássio, respectivamente. A quantidade aplicada foi com base no Quadro 01, sendo: 48 g de uréia por bloco; 448 g de superfosfato simples por bloco; e 684 g de cloreto de potássio por bloco.

Tabela 1 - Resultado da análise química e física do solo da área experimental da profundidade de 0-0,20 m.

pH (H ₂ O)	P	K ¹⁺	Na ¹⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H ⁺ + Al ³⁺	MO
	mg.dm ⁻³			cmol _c .dm ⁻³				g.Kg ⁻¹
4,7	1	14	-	0,2	0,0	1,35	7,75	15,7
	Argila (%)		Areia Total (%)			Silte (%)		Classe Textural
	16,80		79,70			3,50		Média

Fonte: Laboratório de Análise de Solo da Faculdade de Ciências Agrárias/UFAM.

As avaliações ocorreram de fevereiro a abril de 2011 na estação chuvosa, com início 7 dias após a emergência (DAE), sendo que aos 70 dias realizou-se as colheitas, conforme metodologia de Watson (1952) e Blackman (1968) *apud* Silva, Beltrão e Amorim Neto (2000). Esta consiste em extrair duas plantas de cada tratamento a cada 07 dias, de forma aleatória. Após coleta, as plantas foram acondicionadas em sacolas plásticas e encaminhadas ao laboratório, com o intuito de minimizar as perdas de umidade, em seguida foram retiradas as folhas, pesando-as imediatamente em balança com precisão de 0,1g, dessa forma, obteve-se o peso da planta seccionada em partes. As partes da planta (raízes, caule, folhas e espiga + casca) foram acondicionadas, separadamente, em sacos de papel e em seguida colocados em estufa, onde permaneceram durante um período de 48 horas a 85 °C. Após retirar o material da estufa, deixou repousar no dissecador para esfriar e depois pesou obtendo a massa seca

radicular (MSR), massa seca caulinar (MSC), massa seca foliar (MSF) e massa seca da espiga + casca (MSEC). A partir das partes secas da planta de milho se obteve a massa seca total (MST) de todos os tratamentos.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade e as médias dos tratamentos e dos blocos foram comparadas pelo Teste t ao nível de 5% de probabilidade, já as médias das interações dos tratamentos versus blocos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o Software estatístico ASSISTAT Versão 7.6 beta (2012).

Resultados e Discussão

Na figura 02 é possível observar o comportamento das cultivares sobre o efeito dos blocos. Assim, a interação Cati-Verde + adubo mineral obteve melhor resultado em termos médios sobre o comportamento do peso (massa da matéria seca total). Fica claro por esta análise que a produção de massa de matéria seca total da cultivar Cati-Verde foi superior nos tratamentos observados. Este dado permite sugerir que nesta região, onde o sistema de pastejo de bovinos é regido por duas épocas (cheia e vazante) se possam produzir matéria seca a base da cultura de milho para suplementar a alimentação dos animais (bovinos) nos momentos de cheia, haja vista a redução da área de pastejo. E mais, neste aspecto a pesquisa aponta que a cultivar Cati-Verde é uma variedade adequada para tal finalidade, quando comparada entre si.

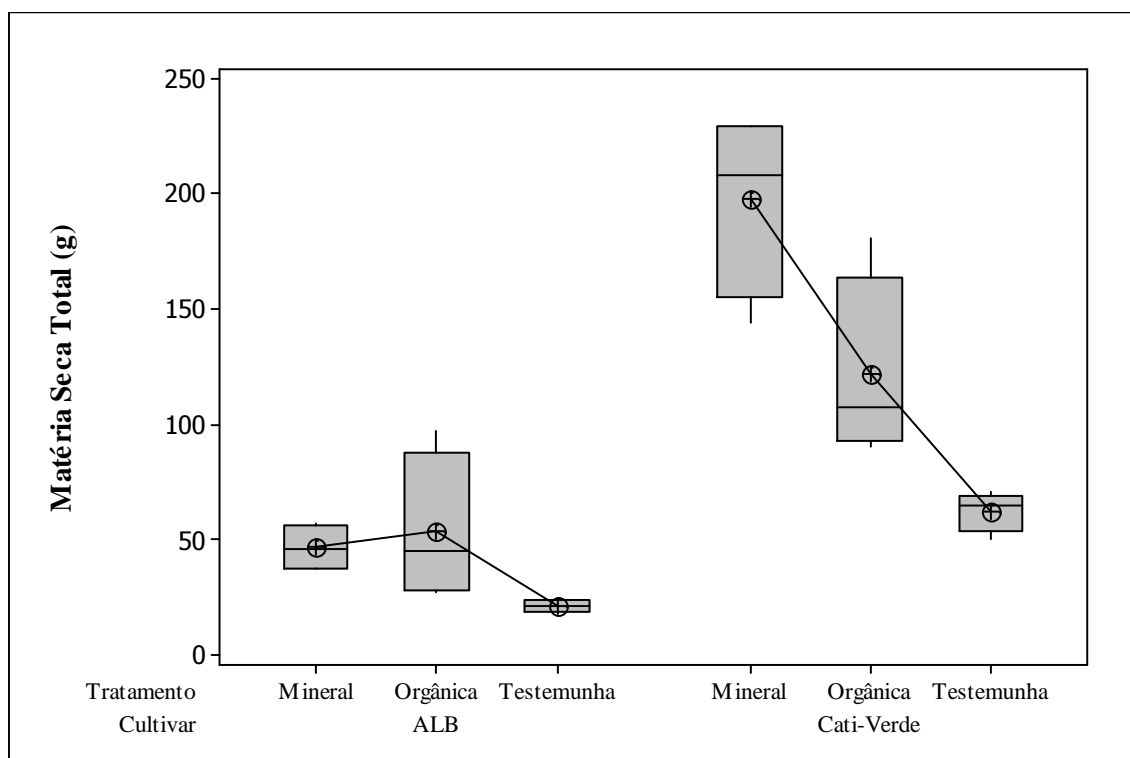


Figura 02. Boxplot das cultivares (AL Bandeirante-ALB e Cati-Verde) versus o efeito dos tratamentos (mineral, orgânico e testemunha).

A cultivares Cati-Verde e AL Bandeirante diferem entre si em relação a matéria seca total (Tabela 2), pois, observou-se que a produção de matéria seca da cultivar Cati-Verde foi em média de 3,15 vezes maior que a da AL Bandeirante. Ainda na Tabela 2, as adubações diferiram entre si, sendo que a adubação mineral foi 1,39 e 2,92 vezes superior a adubação orgânica e sem adubação, respectivamente.

Maia (1999) *apud* Silva et al. (2007) avaliando a variação da produtividade do milho obtida, em 14 anos de aplicação contínua, tanto de adubação orgânica quanto mineral, verificou que houve respostas diferenciadas do milho frente às adubações. A tendência da produtividade do milho, com o uso de 40 m³ de composto orgânico ha⁻¹ano⁻¹ foi sempre ascendente, atingindo patamar em torno de 8.000 kg ha⁻¹. Veja que a produtividade da cultivar AL Bandeirante (Tabela 3) com adubação mineral foi inferior a sua adubação orgânica, também foi inferior a adubação orgânica da cultivar Cati-Verde, isto corrobora com Maia *apud* Silva (2007) que demonstrou tendência de aumento sobre cultivo orgânico. Silva et al. (2011, p. 905) verificaram que com a aplicação de 21 t ha⁻¹ de cama-de-frango se obtiveram as maiores médias para altura de plantas (ALT) e teores de P no solo após 45 dias do plantio (P-APÓS) e, com a dose de 28 t ha⁻¹ em relação ao tratamento mineral, os maiores teores de P no solo antes do plantio (P-ANTES). Rodrigues et al. (2009), mencionaram que a matéria orgânica de origem animal ou vegetal exerce, quando fornecida em dose adequada, efeitos positivos sobre o rendimento das culturas devido principalmente ao complexo de nutrientes nela contidos. Fato que leva ao aumento da disponibilidade de nutrientes na fase solúvel do solo para as plantas, o que pode aumentar o potencial produtivo das plantas (BLUM et al., 2003)

Tabela 2. Comparação de médias das produções de massa seca total (MST), em gramas.

	Média (g)	Desvio padrão
Cultivares (C)		
Cati-Verde	127,4 a	65,3
Al. Bandeirante	40,44 b	23,07
Valor p	< 0,001	
Adubação (A)		
Mineral	122,17120 a	85,4
Orgânica	87,63410 b	49,8
Sem adubo	41,89749 c	23,07
Valor p	< 0,001	

Nota: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste t ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: dados da pesquisa.

Na tabela 3, consta a produtividade média de massa seca total (MST) de 9.887 kgha⁻¹ para a interação cultivar Cati-Verde e adubação mineral. Esse resultado está no intervalo sugerido pelos autores Fonseca et al. (2002) e Vasconcelos et al. (2005), que observaram valores de produtividade de MST variando de 8.000 a 23.000 kg ha⁻¹ para a cultura do milho. Para interação cultivar AL Bandeirante e adubação mineral, obtiveram-se valores inferiores para a produção de MST de 2.331 kgha⁻¹, portanto fora do intervalo apresentado acima.

Na interação cultivar Cati-Verde e adubação orgânica (Tabela 3) a produção foi 6.082,2 kg ha⁻¹, confirmando os dados obtidos pela Embrapa milho e sorgo que está entre 4.500 a 16.000 kg ha⁻¹. Considerando as particularidades da região de cultivo, a resposta da produção foi boa, pois veja que Kaufmann et al. (2002) em seu estudo observaram que produtividade entre 4.804 a 9.493 kg ha⁻¹, porém quando compararam os tratamentos da safra 1999/2000, o tratamento com composto apresentou maior produtividade, pois este possibilita melhor estruturação do solo com incremento de matéria orgânica, conseqüentemente menores temperaturas do solo e maior disponibilização de nutrientes para a planta, por possibilitar maior retenção de umidade.

Tabela 3. Média das produções de massa seca total (MST) referente às interações cultivares versus adubação, em gramas.

Cultivares	Adubação		
	Mineral	Orgânico	Sem adubo
Cati-Verde	197,7290 aA	121,6429 aB	62,7227 aC
AL Bandeirante	46,6133 bA	53,6253 bA	21,0723 bA
Valor p	0,0024		

Nota: dms para colunas = 49,8596 classificação com letras minúsculas e dms para linhas = 41,0203 classificação com letras maiúsculas. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: dados da pesquisa.

A produção da cultivar Cati-Verde na interação com adubação mineral foi de 9.887 kg ha⁻¹ e com a interação orgânica foi de 6.082,2 kg ha⁻¹ (Tabela 3), ambas aceitáveis quando comparadas com a produção de Kaufmann et al. (2002) e como se trata de uma região com área de pastejo reduzida, é coerente apontar novas alternativas para os bovinocultores produzirem biomassa, na forma de capineiras que se destinaria para fornecer alimento de melhor qualidade e palatabilidade, além de melhor nutrição que nas condições normais que os pastos produziram. Vários estudiosos informam que “a grande aptidão da planta de milho para ensilar tem a ver com os seguintes fatores: permite altas produções por hectare de um alimento de elevado valor nutritivo (energia); a silagem é um alimento com boa consistência e palatabilidade”. Ainda, acrescenta-se que um rendimento ótimo está associado a um bom desenvolvimento vegetativo, bem como à riqueza em grão. Este fato é importante na medida em que o animal tem grandes necessidades de Unidades Forrageiras (Leite e Carne). Também deve ter-se em atenção que um bom rendimento, para além de outros aspectos culturais, depende da densidade de plantação.

Gonçalves et al. (2000) *apud* Silva et al. (2007) concluíram que a produtividade do milho no sistema orgânico foi sempre superior à obtida com a adubação mineral e independe da população de plantas utilizada. Nesta investigação (Tabela 3), para a cultivar AL Bandeirante não se observou diferença significativa entre as adubações mineral, orgânico e sem adubação. Já a cultivar Cati-Verde versus adubação diferiram entre si, sendo que a

adubação mineral foi 1,63 e 3,15 vezes superior a adubação orgânica e sem adubação, respectivamente (Tabela 3).

A produção de biomassa (MST) ora avaliada, ocorreu no período de verão, ou seja, verão amazônico que é diferente das demais regiões brasileiras, considerando a questão climatológica local. Contudo, como houve diferença significativa entre as adubações mineral e orgânica e sem adubação, certamente para os bovinocultores esta é uma informação importante, já que estudos desta natureza em Parintins-AM, região do Baixo Amazonas, são escassos e carece de investigações.

Bastos (1999) e Silva et al. (1998) *apud* Silva et al. (2007) chegaram à conclusão de que a adubação com composto orgânico após 12 e 13 anos da primeira aplicação consegue não só manter a produtividade como também elevá-la a altos patamares. Assim, produtividades adequadas são obtidas e mantidas após alguns anos de aplicação do composto orgânico no sulco de plantio. O que significa dizer que como não há diferença entre o tratamento orgânico e mineral para AL Bandeirante, então há de preferir o orgânico que corrobora com manutenção da estabilidade do solo, minimiza os efeitos da deterioração natural e antrópica, melhora a retenção de água e progressivo aumento da fertilidade natural.

De certo, a cultura de milho responde a adubação, seja mineral ou orgânica, como informaram Oliveira et al. (2009) que as doses de N promoveram incremento linear na produção de matéria seca das plantas de milho. De acordo com o modelo de regressão, a produção de matéria seca das plantas aumentou em $0,000251 \text{ kg planta}^{-1}$ por unidade de nitrogênio (kg ha^{-1}) aplicado ao solo, em média. Na faixa das doses empregadas, o nitrogênio promoveu aumento na produção de matéria seca em 26%. Para o fósforo os tratamentos promoveram efeito ($p < 0,01$) quadrático, cujo modelo estimado permite afirmar que a máxima produção de matéria seca da cultura ($0,1465 \text{ kg planta}^{-1}$) seria atingida, teoricamente, com aplicação ao solo da ETc.

A cultivar Cati-Verde se mostrou mais adequada no cultivo em campo aberto, dessa forma, recomenda-se seu plantio na região de Parintins-AM, região do Baixo Amazonas, para a produção de matéria seca para a suplementação de alimento no pasto.

Conclusões

As cultivares se diferiram entre si, porém a Cavi-Verde apresentou melhor produtividade de matéria seca total. A adubação mineral apresentou mais promissora quando se compara com as demais. A melhor interação foi cultivar Cati-Verde versus adubação mineral seguida da interação Cati-Verde versus adubação orgânica.

Referências bibliográficas

BENINCASA, M. M. P. *Análise de crescimento de plantas: noções básicas*. Jaboticabal: Funep, 2003. 41p.

BLUM, L. E. B.; AMARANTE, C. V. T.; GÜTTLER, G.; MACEDO, A. F.; KOTHE, D. M.; SIMMLER, A. O.; PRADO, G.; GUIMARÃES, L. S. *Produção de moranga e pepino em solo com incorporação de cama aviária e casca de pinus*. Horticultura Brasileira, v.21, p.627-631, 2003.

COELHO, A. M. *Cultivo do milho*. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho/index.htm>>. Acesso: 10 agosto 2007.

COELHO, A. M.; FRANÇA, G. E. de. *Nutrição e Adubação do milho*. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/milho/deficiencia/deficiencia.html>>. Acesso: 25 junho 2012.

COUTO, Raul (Org.). *Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável: Parintins – AM, 2005-2012/* Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar, Projeto de Apoio aos Pequenos Produtores Rurais do Estado do Amazonas – Manaus: Ibama, ProVárzea, 2005. 172 p.

CRUZ, S. C. S.; PEREIRA, F. R. da S.; BICUDO, S. J.; ALBUQUERQUE, A. W. de; SANTOS, J. R.; MACHADO, C. G. *Nutrição do milho e da Brachiariadecumbens cultivados em consórcio em diferentes preparos do solo*. *Acta Sci. Agron.* Maringá, v. 30, supl., p. 733-739, 2008.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. *Produção de milho*. Guaíba: Agropecuária, 2000. p.21-54.

FELINI, F. Z.; BONO, J. A. M. *Produtividade de soja e milho, em sistema de plantio com uso de cama de frango na Região de Sidrolândia-MS*. *Ensaio e Ciência: Ciências Agrárias, Biológicas e da Saúde*. v. 15, n. 5, 2011.

KAUFMANN, A. O. D.; COSTA, L. A. de M.; SILVA, M. S. *Avaliação da produtividade de milho em área cultivada com adubação orgânica e mineral*. XI Encontro Anual de Iniciação Científica - de 1 a 4/10/2002 - Maringá – PR Universidade Estadual de Maringá/Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação.

OLIVEIRA, F. A. de; CAVALCANTE, L. F.; SILVA, I. de F. da; PEREIRA, W. E.; OLIVEIRA, J. C. de; FILHO, J. F. da C. *Crescimento do milho adubado com nitrogênio e fósforo em um Latossolo Amarelo*. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.4, n.3, p.238-244, jul.-set., 2009.

RODRIGUES, P. N. F.; ROLIM, M. M.; BEZERRA NETO, E.; PEDROSA, E. M. R.; OLIVEIRA, V. S. *Crescimento e composição mineral do milho em função da compactação do solo e da aplicação de composto orgânico*. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.13, p.94-99, 2009.

SILVA, L. C.; BELTERÃO, N. E. de M.; AMORIM NETO, M. da S. *Análise do Crescimento de Comunidades Vegetais*. *Circular Técnica n.º 34*. Campina Grande, PB, 2000.

SILVA, R. G.; GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; SILVA, D. G.; ARNHOLD, E. Produtividade de milho em diferentes sistemas produtivos. *Revista Verde* (Mossoró – RN – Brasil) v.2, n.2, p. 136–141 Julho/Dezembro de 2007.

SILVA, T. R. da; MENEZES, J. F. S.; SIMON, G. A.; ASSIS, R. L. de; SANTOS, C. J. de L.; GOMES, G. V. Cultivo do milho e disponibilidade de P sob adubação com cama-de-frango. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. Campina Grande, PB, UAEA/UFCG. v.15, n.9, p.903–910, 2011.

TEIXEIRA FILHO, A. de J; BELTRÃO, É. P. *Análise de crescimento da cultura do milho (Zeamays.Linné) submetido à adubação mineral e orgânica*. Relatório Parcial - PIB – A/0001/2010. PARINTINS, 2011. 26 p.

VASCONCELOS, R. C.; VON PINHO, R. G.; REZENDE, A. V. Efeito da altura de corte das plantas na produtividade de matéria seca e em características bromatológicas da forragem de milho. *Ciência e Agrotecnologia*, v.29, n.6, p.1139-1145, 2005.