Aproveitamento do esterco de poedeiras na adubação do capim Mombaça na Zona da mata Rondoniense

Use poultry manure to Mombaça grass fertilization in the forest Zone from Rondônia

DOI: 10.34188/bjaerv4n1-074

Recebimento dos originais: 20/11/2020
Aceitação para publicação: 20/12/2020

Diego Boni
Graduado em Agronomia pela Universidade Federal de Rondônia
Café Três Corações S/A
Endereço: Av. Brasília, 5145, CEP: 33.170-000, Duquesa I - São Benedito, Santa Luzia - MG
E-mail: d-boni@hotmail.com

Odair Queiroz Lara
Graduado em Agronomia pela Universidade Federal de Rondônia
Engenheiro Agrônomo Autônomo
Endereço: Sítio Vida Nova, Linha Natalício km 18, Espigão do Oeste - RO, CEP: 76974-000.
E-mail: odair.queiroz.lara@hotmail.com

Elvino Ferreira
Doutor em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Universidade Federal de Rondônia/Dep. Medicina Veterinária
Endereço: Av. Norte Sul, 7300 – Nova Morada, Rolim de Moura – RO, CEP 76940-000. Brasil
E-mail: elvino@unir.br

RESUMO
A fim de apoiar ações de extensão rural para a agricultura familiar na Amazônia ocidental, avaliou-se a produção do capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) em função de duas fontes de Nitrogênio (esterco de poedeiras na quantidade de 8 e 16 t ha^{-1} em aplicação única e ureia, aplicada a cada corte de avaliação, em sete cortes espaçados 21 dias), em blocos casualizados. Em média os teores de matéria seca e altura da planta foram influenciados pelos tratamentos. Para os níveis de clorofila houve destaque com as aplicações de ureia (39,57a) mas não havendo diferenças significativas nas duas doses de esterco de poedeiras, 8 e 16 t ha^{-1} (29,45b e 29,63b, respectivamente) e o testemunha (27,81b). A produção acumulada em matéria fresca no tratamento testemunha (26942,28 kg ha^{-1}) representou 23% do obtido com as aplicações de ureia e de 45 e 33% em relação ao esterco de poedeiras. Já com a produção de matéria seca acumulada o tratamento testemunha (6731,34 kg ha^{-1}) produziu 34% do obtido com ureia e de 53 a 44% com esterco de poedeiras. Com a maior dose de esterco de poedeiras se obteve 78,9% de matéria seca acumulada gerada as aplicações de ureia (19453,10 kg ha^{-1}).

Palavras chaves: *Panicum maximum*, uréia, produção de forragem, adubação orgânica.

ABSTRACT
In order to support rural extension actions for family farming in the Western Amazon, the production of Mombasa grass (*Panicum maximum* Jacq.) was evaluated as a function of two nitrogen sources

(laying hens' manure in the amount of 8 and 16 t ha^{-1} in single application and urea, applied to each evaluation cut, in seven cut crops spaced 21 days), in randomized blocks. On average, dry matter content and plant height were influenced by treatments. For chlorophyll levels, there was emphasis with the applications of urea (39.57a) but there were no significant differences in the two doses of manure of laying hens, 8 and 16 t ha-1 (29.45b and 29.63b, respectively) and the control (27.81b). The accumulated production in fresh matter in the control treatment (26942.28 kg ha-1) represented 23% of that obtained with urea applications and 45 and 33% in relation to laying manure. With the production of accumulated dry matter, the control treatment (6731.34 kg ha-1) produced 34% of that obtained with urea and 53 to 44% with manure from laying hens. With the highest dose of manure from laying hens, 78.9% of accumulated dry matter generated from urea applications (19453.10 kg ha-1) was obtained.

Keywords: Panicum maximum, urea, forage production, organic fertilizer.

1 INTRODUÇÃO

O rebanho bovino do Brasil é estimado em 211 milhões de cabeças, o segundo maior do mundo, e o estado de Rondônia, detém 12 milhões, representando 5,8% do total nacional (IBGE, 2012). No estado a bovinocultura é baseada a pasto, sendo este a forma de alimentação mais econômica para bovinos e, quando bem manejada, assegura ganhos econômicos e de produtividade na exploração. Este aspecto alavanca o potencial competitivo devido à possibilidade de redução de custo de produção (SALMAN, 2007), evidenciando sua importância e a necessidade de práticas de manejo que resultem em maior eficiência desses agroecossistemas (FREITAS et al., 2005).

O manejo inadequado do solo e da pastagem tem contribuído para a progressiva degradação da matéria orgânica, causando perda de algumas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, acelerando a erosão e diminuindo a produtividade (LIMA et al.,2007). Neste contexto a degradação das pastagens representa grande problema para a pecuária brasileira. Estima-se que 80% das pastagens cultivadas no Brasil central se encontram em algum estado de degradação, ou seja, verifica-se perda de vigor das plantas sem a capacidade de sustentar os níveis de produção e qualidade dos animais, ou de se recuperar satisfatoriamente dos efeitos nocivos causados por pragas, doenças e plantas invasoras (PERON; EVANGELISTA, 2004), e o mesmo sendo verificado para o estado de Rondônia.

Dentre as alternativas de recuperação ou reforma de pastagens, o uso de forrageiras adaptadas e a prática da adubação podem resultar em modificações profundas nas propriedades químicas e na fertilidade atual dos solos (BRITO et al., 2005) o que também remete ao interesse pela aplicação de resíduos de animais e/ou vegetais no sentido de seu aproveitamento e redução de custos (MONTEIRO et al., 2009). A recuperação de pastagens degradadas pode ser economicamente viável, desde que sua degradação ambiental não esteja em estágio irreversível

(MACEDO et al., 2012). Em função de seu diagnóstico, combinações de métodos mecânicos, químicos e culturais podem ser requeridos (MACEDO, 2000) com o intuito de elevar a fertilidade do solo por meio de fontes industriais ou orgânicas para possibilitar o cultivo de plantas exigentes (SILVA, 2005; MACEDO et al., 2012).

Dentre das espécies forrageiras o gênero *Panicum maximum* Jacq., originária da África tropical (EUCLIDES et al., 2008) tem como uma de suas cultivares o capim Mombaça, lançado no Brasil em 1993, pelo Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte EMBRAPA. É um cultivar de alta produtividade, com elevada porcentagem de folhas, principalmente na seca, destacando-se também por apresentar menor estacionalidade de produção se comparado ao cultivar Colonião (JANK, 1995; MÜLLER et al.,2002) e com alto valor nutritivo e tolerância média à cigarrinha das pastagens (CORRÊA; SANTOS, 2003). Porém, é exigente em fertilidade do solo (para estabelecimento e cobertura), pouco tolerante ao estresse hídrico e não é recomendado para diferimento, devido ao porte muito alto (CASTAGNARA, 2009; CORRÊA; SANTOS, 2003).

Como a proibição do uso da cama aviária na alimentação de ruminantes (Instrução Normativa n° 15, de 17 de julho de 2001) sua utilização como adubo orgânico gera interesse comercial tanto para avicultores como produtores de leite e corte (BENEDETTI et al., 2009). As poedeiras, por se alimentarem de rações concentradas, produzem esterco de duas a três vezes mais rico em nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) que as dejeções de mamíferos (SILVA, et al 2013), o que acarreta interesse na recuperação de solo e pastagens degradadas. Contudo seu emprego deve ser planejado em função das características do solo e do clima, exigência das culturas, declividade, taxa e época de aplicação a fim de não contaminar o ambiente (CUNHA e BORGES, 2008). A disponibilidade de resíduos de galinhas poedeiras na região da zona da mata rondoniense representa uma alternativa para produtores familiares quanto a manutenção da produtividade de suas pastagens e neste sentido este estudo teve por objetivo avaliar a influência do esterco de poedeira na adubação do capim Mombaça.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A ÁREA EXPERIMENTAL

O estudo foi desenvolvido no período de novembro de 2013 a maio de 2014 na fazenda Experimental da Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR, localizada no Município de Rolim de Moura – RO cujas coordenadas geográficas são; 11°43’ S latitude e 61°46’ W longitude, a 240 m acima do nível do mar. O clima da região é o Aw da classificação de Köppen sendo portanto um clima equatorial com variação para o tropical quente e úmido, com estação seca bem definida, junho/setembro, temperatura mínima de 24°C, máxima 32°C, com precipitação anual média

variando de 1.800 a 2.400 mm ano e com umidade relativa do ar entre 75 e 83% (FIERO, 1999). Os valores de precipitação durante a condução do experimento podem ser observados na (Figura 1).

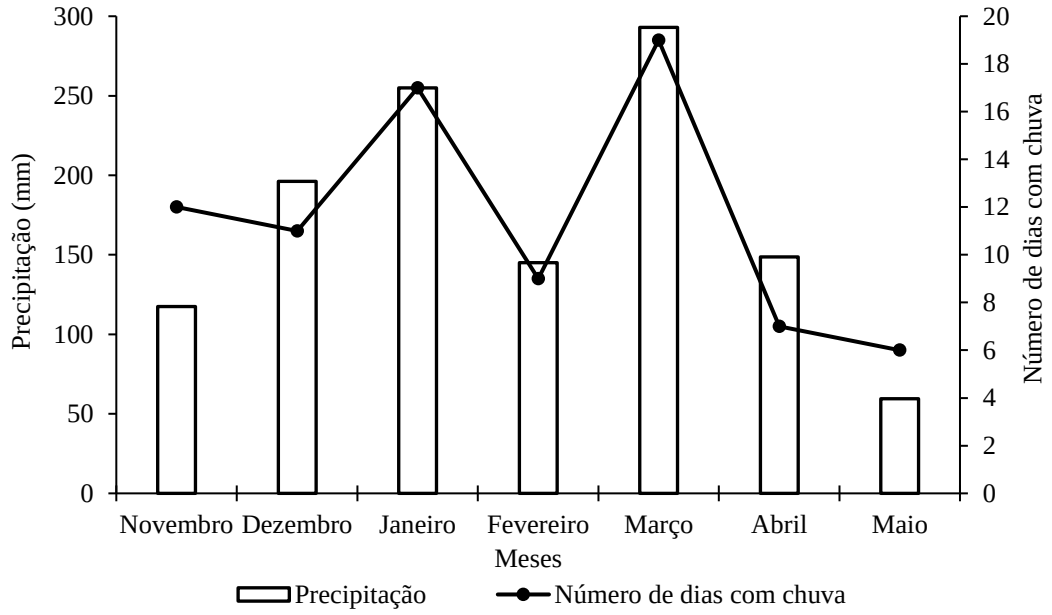


Figura 1 - Precipitação pluviométrica mensal e dias com ocorrência de chuva de novembro de 2013 a maio de 2014, Rolim de Moura – RO, 2014.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico e apresentava os seguintes atributos químicos é físico nos primeiros 20 cm de profundidade; pH em água= 4,9; Matéria Orgânica = 21 g dm^{-3}; $P_{Mehilich}$ =0,44 mg dm^{-3}; $K_{Mehilich}$ = 0,15 $cmol_c dm^{-3}$; Ca = 0,32 $cmol_c$ dm^{-3}; Mg = 0,16cmolc dm^{-3}; Al= 0,44 $cmol_c dm^{-3}$; H+Al =5,5 $cmol_c dm^{-3}$; CTC_{pH7} = 6,1 $cmol_c dm^{-3}$, Soma de Bases (SB) = 0,6 $cmol_c dm^{-3}$; Saturação de Bases (V) = 10%; Areia = 322 g kg^{-1}; Silte= 89 g kg^{-1}; Argila= 589 g kg^{-1}; Capacidade de Campo (CC) = 30%.

IRRIGAÇÃO

O sistema de irrigação utilizado foi o de aspersão convencional com três aspersores, posicionados em linhas com um espaçamento de 13 m entre aspersores. A vazão por aspersor foi de 540 L h^{-1}, o que, para o espaçamento utilizado, equivale a uma intensidade de 1,6 mm ha^{-1}, a uma pressão de 20 metros de coluna de água (m.c.a), entretanto o sistema de irrigação só foi utilizado após cada adubação nitrogenada, em função do uso de ureia, para reduzir as perdas por volatilização mas incidindo em todos os tratamentos.

ESTABELECIMENTO, CONDUÇÃO E AVALIAÇÃO DO EXPERIMENTO

A área experimental foi anteriormente utilizada para testar fontes e doses de nitrogênio no capim Mombaça, e para a instalação deste estudo foram realizados dois cortes na forrageira a fim de verificar efeitos residuais dos tratamentos anteriores, o que não foi observado. Assim o primeiro corte de nivelamento para este estudo foi realizado no dia 01 de novembro de 2013, sendo o material cortado retirado da área experimental. Para todos os cortes foi usado uma roçadeira costal a altura de 30 cm do solo (Figura 2).


A


B

Figura 2 – Corte para instalação do experimento (A) com a remoção da parte aérea do capim Mombaça (B)

A área experimental foi delimitada, com estacas de madeira, por parcelas de 16 m^2 (4 x 4m), com área útil central de 0,9 m^2 (1m x 0,9) representadas por um metro linear das duas linhas centrais da parcela.

Antes da implantação do experimento, o adubo orgânico passou por um processo de cura. O esterco foi mantido coberto com plástico transparente e umedecido para a eliminação de insetos, sendo revolvido três vezes por semana durante dois meses.

A fim de apoiar os questionamentos vindo da extensão rural do município, em relação as práticas observadas a campo, foi estudado as doses de 8 e 16 t ha^{-1} de esterco e poedeiras (EP), em única aplicação, em comparação ao manejo com adubação industrial de 180 kg ha^{-1} de N na forma de ureia, aplicados após cada corte, em sete cortes com sua aplicação vespertina.

Os cortes, a 30 cm de altura do solo, ocorreram a cada 21 dias e, com a aplicação da ureia, era ligada a irrigação por um período de 20 minutos a fim de reduzir as perdas por volatilização de amônia. Todas as parcelas foram irrigadas.

O material vegetal da parte aérea da área útil era acondicionado a sacos plásticos identificados e encaminhado para o laboratório de solos da UNIR, onde foi realizada a pesagem em

balança semi-analítica para a determinação da massa fresca. Em seguida sub amostras eram pesadas e levadas para a estufa de ventilação forçada a 65^0C por 72 horas e a 105º C para determinação da porcentagem de matéria seca.

Antes de cada corte foi determinado os valores de clorofila total das folhas em índice de clorofila Falker (ICF) utilizando o aparelho CLorofiLOG (RIBEIRO et., 2012), sendo a medição realizada no ponto de inflexão do limbo foliar da primeira folha totalmente expandida de cinco plantas representativas de cada parcela (Figura 3).

A altura das plantas foi obtida através da medida das distâncias da base das plantas até seu ápice, sendo mensuradas com auxílio de régua graduada em centímetros fixada em cabo de madeira, em três pontos aleatórios dentro de cada unidade experimental.

Após cada avaliação foi realizado o corte de toda a forragem da área experimental (30 cm do solo) sendo todo o material retirado com a fim de sua decomposição não participasse como outra fonte de variação neste estudo.


A

B

Figura 3 – Avaliação do teor de clorofila total (A) e manejo da área avaliada com capim Mombaça (B)

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL, VARIÁVEIS ANALISADAS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com cinco repetições, em relação aos tratamentos com 8 e 16 t ha^{-1} de esterco de poedeiras (EP) em única aplicação, 180 kg ha^{-1} de N como ureia (45% de N) após cada corte, em sete cortes da parte aérea do Mombaça, e o testemunha, que não recebeu adubação. Os seguintes resultados foram obtidos após a análise do esterco de poedeiras curado: 10,1% de P_2O_5 total, 3,1% de nitrogênio e 4,9% de K_2O e teor de matéria seca de 37,5%.

As variáveis estudadas foram teor de clorofila total (ICF), altura de plantas (AP), produção de massa fresca (PMF) e produção de massa seca (PMS). Os dados obtidos foram submetidos a

análise de variância e ao teste de Tukey, com o auxílio programa computacional estatístico livre Assistat 7.7 (SILVA; AZEVEDO, 2002).

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

O teor de matéria seca da parte aérea do capim Mombaça foi influenciado pelos tratamentos. Em termos gerais (média de sete cortes) o aporte de N promoveu os menores teores o que está relacionado ao desenvolvimento da planta com o adequado teor de umidade em seus tecidos. Quanto a isso o manejo com a adubação industrial se destacou significativamente enquanto o aporte de esterco de poedeiras proporcionou (20,95% MS – EP 16 t ha^{-1}) ou não (22,09% MS - 8 t ha^{-1}) efeito sobreposto em relação ao testemunha quando considerado a dose aplicada (Tabela 2). Resultados semelhantes, de queda do teor da matéria seca quando se aumentava as doses de N aplicado, são registrados na literatura (SILVA, 2008), e justificados por características morfoestruturais do capim em função da hierarquia de distribuição de fotoassimilados, com prioridade na produção e alongamento de colmos com o maior intervalo entre cortes (ARAÚJO et al., 2019), o que, para o caso em estudo, tem seu efeito relacionado diretamente as formas de fontes de N já que o manejo de corte se deu a cada 21 dias para todos os tratamentos (Tabela 1).

Cabe ressaltar que em função de disponibilidade de N esse comportamento está relacionado ao maior alongamento e aumento de volume celular, assim como maior acumulo de solutos nos vacúolos das células foliares, acarretando maior nível de umidade. Essa possibilidade é reforçada pelo comportamento da altura das plantas, muito semelhante ao comportamento da produção de matéria fresca, visto que o crescimento das plantas estão diretamente relacionado à turgidez e ao alongamento celular (TAIZ; ZEIGER, 2006).

Tabela 1 - Teor de Matéria Seca (MS%), Altura Média e Índice Total de Clorofila Falker (ICF) de *Panicum maximum* cv. Mombaça submetidos a tratamentos com esterco de poedeira (EP) e ureia.

Tratamentos	MS (%)	Altura (cm)	ICF
Testemunha	24,83 a	68,61 b	27,81 b
Ureia	17,25 c	85,56 a	39,57 a
EP 8 (t ha^{-1})	22,09 ab	75,82 ab	29,45 b
EP 16 (t ha^{-1})	20,95 b	82,79 ab	29,63 b
F	**	*	**
Média	21,29	78,17	31,71
CV (%)	8,55	10,34	4,30

*, ** significativo para o teste F ao nível de 5% e 1% ($p < 0.05$) e 1% ($p < 0.01$), respectivamente; ns: não significativo ($p >= 0.05$). As médias seguidas por letras iguais não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

Para a média de altura das plantas o efeito do esterco de poedeiras proporcionou crescimento intermediário em relação aos tratamentos testemunha e o com adubação com ureia (Tabela 1). Em função do intervalo de cortes a cada 21 dias não pode ser verificado a total expressão fenotípica do caráter cespitoso de aproximadamente 1,65m de altura (SAVIDAN et al.,1990).

Para os níveis de clorofila (Índice Falker - ClorofiLog) com aporte de esterco de poedeiras não promoveu diferença significativa em relação ao testemunha, o que já pode ser observado com o uso da ureia (Tabela 1). A clorofila pode ser relacionada ao status nitrogenado da planta já que sua eficiência fotossintética apresenta alta relação com o rendimento para inúmeras culturas avaliadas por diferentes métodos (RIGON et al, 2011; RIBEIRO et al., 2012).

Comparando a produtividade do Mombaça, observa-se que as doses de 8 e 16 t ha^{-1} de esterco de poedeiras (EP) não diferiram estatisticamente entre si ($p<0,05$), possibilitando a segunda maior PMF, em relação ao tratamento com ureia. Isso representa um aumento em 122,2% e 194,6% para as doses de 8 e 16 t ha^{-1}, respectivamente, e de 327,4% relativa a produção com aplicação de ureia em relação ao tratamento testemunha (26942,28 kg ha^{-1}) (Tabela 2).

Tabela 2 - Produção Acumulada de Massa Fresca (PMF) e de Massa Seca (PMS) e suas médias em sete cortes da parte aérea de *Panicum maximum* cv. Mombaça submetidos a tratamentos com esterco de poedeira e ureia.

Tratamentos	Produção Acumulada		Produção Média	
	MF	MS	MF	MS
	---------- (kg ha^{-1}) ----------			
Testemunha	26942,28 c	6731,34 c	3848,89 c	961,62 c
Ureia	115159,20 a	19453,10 a	16451,31 a	2779,02 a
EP 8 (t ha^{-1})	59863,84 b	12714,68 b	8551,97 b	1816,38 b
EP 16 (t ha^{-1})	79373,21 b	15365,22 ab	11339,03 b	2195,03 ab
F	**	**	*	**
Média	70334,63	13566,08	10047,81	1938,01
CV (%)	20,41	18,10	20,41	18,10

*, ** significativo para o teste F ao nível de 5% e 1%($p < 0.05$) e 1% ($p < 0.01$), respectivamente; ns: não significativo ($p >= 0.05$). As médias seguidas por letras iguais não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

A diferença significativa entre o tratamento que recebeu ureia e as doses de EP pode ser explicada pela dinâmica de nitrogênio disponibilizado por essas fontes. Apesar das quantidades serem semelhantes, a comparação ora avaliada está entre a simulação de um manejo intensivo que aporta 180 kg ha^{-1} de N-ureia por corte em relação a aplicação orgânica equivalente a 186 kg ha^{-1} de N como esterco curtido de poedeiras, em uma única aplicação.

Semelhante a este estudo há na literatura avaliações com o Mombaça com aplicações de 500 kg ha^{-1} de N na forma de sulfato de amônio, em sete cortes de avaliação no período das águas com respostas em produção de matéria seca lineares em função das doses estudadas (MELLO et al., 2008). Embora se verifique diferença estatística para as superioridades dos resultados avaliados quanto a aplicação de ureia, quanto a dinâmica desta fonte deve ser considerado que, mesmo que sua aplicação seja seguida de irrigação as perdas de N volatilizados podem ser tão altas quanto as registradas em Cabezas; Korndorfer; Motta (1997), de 40,6% ou mesmo 70% (TASCA et al., 2011).

Na literatura há o registro da eficiência de diferentes fontes de matéria orgânica na melhoria em produtividade do *Panicum maximum* cv. Mombaça evidenciando que sua utilização além de aumentar a produtividade do capim Mombaça melhorou as características químicas do solo (ARAÚJO et al., 2008). Para este estudo a produtividade em matéria seca não foi estatisticamente diferente entre a dose de 16 t ha^{-1} de EP e o tratamento com ureia, os quais obtiveram as maiores produções. E ocorreu contraste sobreposto entre para as doses de 8 e 16 t ha^{-1} de EP, ficando a menor produtividade (6731,34 kg ha^{-1} MS) com o testemunha (Tabela 2).

As quantidades aportadas de esterco de poedeiras proporcionaram um aumento de 88,88% e 128% (8 e 16 t ha^{-1}, respectivamente) na produtividade da parte aérea do capim Mombaça em relação a testemunha. Para a aplicação com ureia o aumento representou 188,99%. Apesar do importante resultado obtido com o uso de fonte industrial cabe destacar que o uso da maior dose do esterco de poedeiras alcançou cerca de 79% da produtividade acumulada de MS em relação da fonte industrial. Também é importante ser destacado que o uso de 180 kg ha^{-1} de N na forma de ureia por corte necessita de avaliação econômica pelos produtores o que também evidencia a importância da escrituração zootécnica na propriedade.

Com a adução orgânica, para este caso, além dos 186 kg ha^{-1} de N também se aportou ao sistema solo o equivalente a 606 kg de P_2O_5 e 264 kg de K_2O. Fontes orgânicas tem a possibilidade de propiciar melhores condições químicas ao solo, disponibilizando nutrientes à absorção do sistema radicular com mais eficiência do que o outros tratamentos (MONTEIRO et al., 2009; DURIGON et al., 2002). Contudo o tipo e a qualidade da fonte a ser utilizada deve ser analisada tecnicamente, já que, por exemplo, para a aplicação de 5 t ha^{1} da cama de aviário na pastagem não apresentou efeito significativo sobre a massa seca de resíduo em milho (NOVAKOWISKI et al., 2013). Em outra citação registra-se que, a aplicação de cama de aviário (10 t ha^{-1}) e de dejetos de suínos (150 m^3 ha^{-1}) conseguiram substituir a adubação de fontes industriais em *Brachiaria brizantha*, *Panicum maximum e Cynodun dactylon* (MENEZES et al., 2009). Portando, um função do nível tecnológico e os preços praticados no mercado para os diferentes resíduos agroindustriais de interesse em fertilidade de solos, pode ser pensado em um manejo integrado entre essas duas fontes (orgânica e industrial) a fim de ser obtido redução de custos e melhor condicionamento do solo sob pastagens.

Como apoio aos questionamentos vindos de extensão rural deve ser considerado a dinâmica na produção de forragem que, no caso em estudo, se comportou descendentemente devido o experimento ser conduzido abarcando o período de transição para seca o que, nas forragens se manifesta com a estacionalidade da produção. Portanto, outras ações quanto a conservação de forragens devem ser indicadas ao produtor. A dinâmica para essa questão está abordada com os gráficos representando a regressão estatística para o período estudado (Figura 4).

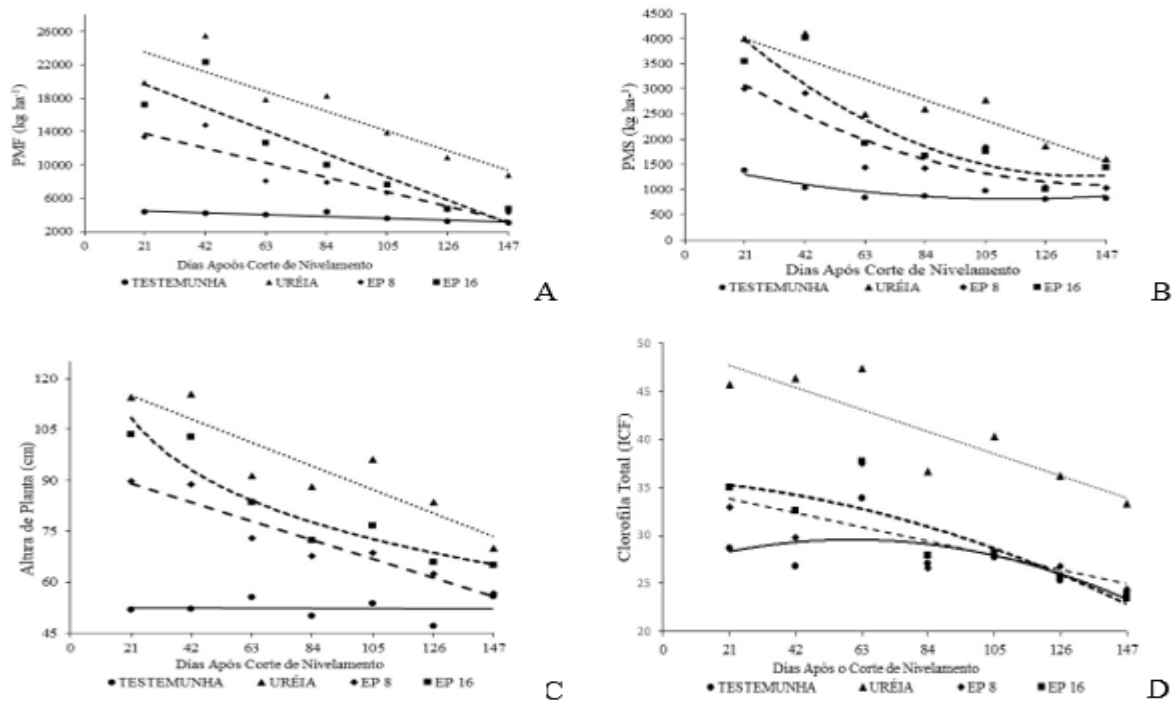


Figura 4 - Efeito dos tratamentos com esterco de poedeira e ureia na produção na massa fresca (A), da matéria seca (B), na altura das plantas (C) e no índice de clorofila (D) de *Panicum maximum* cv. Mombaça durante o período experimental (de 29.11.2013 a 24.05.2014) em sete corte de avaliação. Rolim de Moura – RO. Equações de regressão na Tabela 3.

Tabela 3 - Modelos de regressão dos tratamentos sobre o *Panicum Maximum* cv. Mombaça, para produção de massa fresca (PMF), produção de massa seca (PMS), altura de planta e índice de clorofila total (ICF), entre novembro de 2013 a 24 de maio de 2014.

Variável	Tratamentos	Equações	R^2	CV (%)
PMF (kg ha^{-1})	Testemunha	$\hat{y} = 4315.023 + 2.94T^{**}$	0.7827	23.40
	Ureia	$\hat{y}=25939.01 - 112.94^{*}$	0.9983	25.31
	EP 8	$\hat{y}=-31858.35 + 4213.40T - 130.20T^{2**}$	0.9997	21.64
	EP 16	$\hat{y}=-56253.60 + 6608.19T - 194.08T^{2**}$	0.9983	24.81
PMS (kg ha^{-1})	Testemunha	$\hat{y} = 1544.24 - 12.87T^{**}$	0.8662	25.83
	Ureia	$\hat{y} = 25939.01 - 112.94T^{*}$	0,8258	22.82
	EP 8	$\hat{y} = - 31858.35 + 4213.40T - 130.20T^{2**}$	0.9868	20.54
	EP 16	$\hat{y} = - 56253.60 + 6608.19T - 194.08T^{**}$	0.9946	23.46
ALTURA (cm)	Testemunha	$\bar{y} = -0,0006x + 52,34$ ns	-	6.25
	Ureia	$\hat{y} = -0,3281x + 121,72^{**}$	0.9989	4.20
	EP 8	$\hat{y} = -0,2651x + 94,67^{**}$	0.9999	6.78
	EP 16	$\hat{y}= -22,22\ln(x) + 176,08^{*}$	0.9909	8.31
ICF	Testemunha	$\bar{y} = 77.86 - 4.69 + 0.15$ns	-	6.63
	Ureia	$\hat{y} =28.91 + 1.29T^{**}$	0.8410	6.45
	EP 8	$\bar{y} = 100.18 - 6.46$ns	-	7,54
	EP 16	$\hat{y} = 80.94 - 4.45 + 0.14T^{2**}$	0.7563	8.73

*,** Significativo ao teste F ao nível de 5% e 1% (P<0,05) e 1% (p<0,01) de probabilidade, respectivamente e ns; não significativo.

De forma geral pode ser observado que a para a produção de matéria fresca (MF) o manejo de adubação, semelhante ao preconizado para sistema rotacionado intensivo, resultou em maior

quantidade de forragem no decorrer do período experimental sendo mantido tal comportamento até os 147 dias de avaliação (Figura 4-A; Apêndice A).

Já com a produção em matéria seca (MS) apesar das significantes diferenças obtidas com os tratamentos adubados em relação ao testemunha os mesmos não apresentaram diferença significativa aos 147 dias de avaliação (Figura 4 -B; Apêndice B), denotando a influência dos fatores climáticos quanto a estacionalidade da produção forrageira, ou seja, chegando ao nível da produção do testemunha. Ainda para esta variável, observou-se que a queda na produção de matéria seca em relação ao tempo com tratamento N na forma de ureia foi o único que apresentou regressão linear descendente, ficando os demais com comportamento quadrático (Figura 4B).

Durante todo período experimental a variável altura da planta apresentou desvios significativos entre os tratamentos adubados em relação ao testemunha (Apêndice C). Com o aporte de ureia pode ser obtido alturas próximas a 70% do relatado para o capim Mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça), gramínea cespitosa que podem atingir até 1,65 m de altura (COSTA, 2004). Porém, como orientação de manejo para o Mombaça deve ser observado que sistemas rotacionado tomados em dias fixos de descanso resultam em ineficiência na colheita de forragem pelo animal. Em função do período do ano em que isso ocorre pode haver crescimento demasiado curto (transição para seca) representando perdas na produção de forragem, ou crescimento demasiado longo (período das águas) o que também resultaria em perdas tanto de quantidade como de qualidade da forragem disponível. Assim a indicação para um sistema com rotação flexível, com entrada dos animais com a forragem a 85 – 90 cm e, sua saída com o rebaixamento a 40 -50 cm, promove um pastejo eficiente em quantidade e qualidade do recurso forrageiro (EUCLIDES, 2014).

Para os níveis de clorofila (Apêndice D) constata-se diferença estatística para o tratamento com ureia durante o período experimental a despeito de seu comportamento regressivo linear descendente (Figura 4 - D). Os maiores resultados obtidos no início do período avaliado estão relacionados ao ritmo de crescimento mais acelerados de plantas forrageiras em função da maior disponibilidade de fatores de crescimento, como temperatura, luz, umidade (SILVA, 2008).

Em relação ao interesse produtivo do Mombaça como fonte de recurso forrageiro tem-se sua adequada adubação pode alcançar produções de matéria seca acima de 50 t ha^{-1} ano^{-1} (HERLING et al., 2000), sendo considerada uma das espécies de plantas forrageiras mais importantes para a produção de bovinos nas regiões de clima tropical e subtropical (CORREIA; SANTOS, 2003). E dentre os recursos de fertilização do solo, o esterco de poedeira pode ser indicado como alternativa de adubação orgânica nas pastagens para pequenos produtores. Certamente, disponibilidade de mão de obra, frete, preços, orientações quanto ao nível tecnológico devem ser observadas de maneira a reduzir o custo de produção com o uso de adubos industriais e mesmo ser determinado seu nível de

uso quanto as características da propriedade. O uso de quantidades adequadas faz com que a matéria orgânica (0,2 a 0,4 g cm^{-3}) se associem as partículas minerais do solo (1,2 a 1,4 g cm^{-3}) interferindo de forma positiva no aspecto de densidade (FIGUEROA, 2008) o que não consegue ser obtido somente com o uso de adubos industriais.

4 CONCLUSÕES

A aplicação de esterco de poedeiras promoveu efeitos positivos quanto ao teor de matéria seca, altura e níveis de clorofila no capim Mombaça.

Para produção de matéria seca não se obteve diferenças significativas em relação a produção conseguida com o uso de ureia em três (8 t ha^{-1}) ou quatro (16 t ha^{-1}) oportunidades em relação aos sete cortes de avaliação.

Com uso da maior dose do esterco de poedeiras (16 t ha^{-1}) foi obtido cerca de 79% da produtividade acumulada de matéria seca em relação da fonte industrial.

REFERÊNCIAS

BENEDETTI, M.P.; FUGIWARA, A. T.; FACTORI, M. A.; COSTA, C.; MEIRELLES, P. R. L.; **Adubação com cama de frango em pastagem**. Congresso Brasileiro de Zootecnia Águas de Lindóia/ SP. 2009: Associação Brasileira de Zootecnistas.

BRITO, O. R.; VENDRAME, P. R. S.; BRITO, R. M.; Alterações das propriedades químicas de um latossolo vermelho distroférrico submetido a tratamentos com resíduos orgânicos. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 1, p. 33-40, jan./mar. 2005.

CABEZAS, W.A.R. L.; KORNDORFER, G.H.; MOTTA, S.A. Volatilização de N-NH3 na cultura de milho: I. efeito da irrigação e substituição parcial da uréia por sulfato de amônio. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa, v. 21, n. 3, p. 481-487, Sept. 1997.

CORRÊA, L. A.; SANTOS, P. M. **Manejo e utilização de plantas forrageiras dos gêneros Panicum, Brachiaria e Cynodon**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2003. (Documentos 34).

COSTA, A. M.; BORGES, E. N.; SILVA, A. A.; NOLLA, A.; GUIMARÃES, E. C.; Potencial de recuperação física de um Latossolo vermelho, sob pastagem degradada, Influenciado pela aplicação de cama de frango. **Ciênc. agrotec**., Lavras, v. 33, Edição Especial, p. 1991-1998, 2009.

COSTA, N. L. **Formação, Manejo e Recuperação de Pastagens em Rondônia.** Embrapa Rondônia Porto Velho, Rondônia 2004.

COSTA, R. C.L.; LOPES, N.F.; OLIVEIRA, M.A.; BARROS, N.F. Efeito da água e do nitrogénio sobre a fotossíntese, respiração e resistência estomática em phaseolus vulgaris. **Pesq. agropec. bras**., Brasilia, v. 23, n. 12, p. 1371-1379, dez. 1988.

CUNHA, M. C. G.; BORGES, E. N.; **Recuperação de pastagens e de solos degradados pelo pastejo Intensivo, mediante uso de cama de frango**. Uberlândia-MG, 2008. Disponível em:< http:// www. seer. ufu. br/ index. php/ horizontecientifico/ article/ viewFile/ 4018/2994>. Acessado em: 26 maio 2014.

DURIGON, R.; CARRETA, C. A.; BASSO, C. J.; BARCELLOS, L. A. R.; PAVINATO, P. S. Produção de forragem em pastagem natural com o uso de esterco líquido de suínos. **R. Bras. Ci. Solo**, v. 26, p. 983-992, 2002.

EUCLIDES, V. P. B. Manejo do capim Mombaça para o período das águas e seca. Artigo/ Notícias – Transferência de tecnologia. 03.10.2014. Embrapa/ Gado de Corte. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2118000/artigo-manejo-do-capim-mombaca-para-periodos-de-aguas-e-seca. Acesso em 07 de novembro de 2020.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; JANK, L.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação dos capins mombaça e massai sob pastejo. **R. Bras. Zootec.,** v.37, n.1, p.18-26, 2008.

FIERO – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE RONDÔNIA. **Projeção para nova dimensão econômica e integrada comercial**: Rondônia/Bolívia/Peru. Porto Velho: SEBRAE, 1999.

FIGUEROA, E. A. **Efeito imediato e residual de esterco de ave poedeira em culturas de grãos.** Passo Fundo, RS, 2008. Disponível em: < http: //www. livrosgratis. com. br/arquivos_ livros/cp054643.pdf>. Acessado em: 18 jun 2014.

FREITAS, K. R.; ROSA, B.; RUGGIERO, J. A.; NASCIMENTO, J. L.; HEINEMAM, A. B.; FERREIRA, P. H.; MACEDO, R. Avaliação do capim mombaça (Panicum maximum Jacq.) R. Bras. Zootec., v.34, n.4, p.1146-1155, 2005.

HERLING, V. R.; BRAGA, G. J. LUZ, P H. C. Tobiatã e Mombaça. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2000. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba FEALQ, 2000. P. 21-64.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**, v. 40,2012. Disponível em: <//ftp. ibge. br/ Producao_ Pecuaria/ Producao_ Municipal/ 2012/ ppm012.pdf>. Acesso em: 5 de abr. 2014.

JANK, L. Melhoramento e seleção de variedades de *panicum maximum*. In: SMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12 Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995, P. 21-58.

LIMA, J. J.; MATA, J. D. V.; PINHEIRO NETO, R.; SCAPIM, C. A. Influência da adubação orgânica nas propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distrófico e na produção de matéria seca de Brachiaria brizantha cv. Marandu. **Acta Sci. Agron**. Maringá, v. 29, supl., p. 715-719, 2007.

MACEDO, M. C. M. **Sistemas de produção de integração lavoura-pecuária.** Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, 2000. Disponível em: <http://www.abz.org.br/publicacoes- tecnicas /anais-zootec/palestras/3727-Sistemas-Produo-Integrao-Lavoura-Pecuria.html >. Acessado em: 17 jun. 2014.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G.; ARAÚJO, A. R. **Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação**. Embrapa gado de corte, Campo Grande, MS 2013. Disponível em < http:// ainfo. cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/95462/1/Degradacao-pastagens-alternativas-recuperacao-M-Macedo-Scot.pdf>. Acesso em 8 de abr.2014.

MELLO, S. Q. S.; FRANÇA, A. F. S.; LANNA, A. C.; BERGAMASCHINE, A. F.; KILMANN, H. J.; RIOS, L. C.; SOARES, T. V. Adubação nitrogenada em capim-Mombaça: produção, eficiência de conversão e recuperação aparente do nitrogênio. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 4, p. 935-947, out./dez. 2008

MENEZES, J. F. S.; FREITAS, K. R.; CARMO, M. L.; SANTANA, R. O.; FREITAS, M. B.; PERES, L.C. Produtividade de massa seca de forrageiras adubadas com cama de frango e dejetos líquidos de suínos. **I Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos de Animais**. Uso dos Resíduos da Produção Animal como Fertilizante 11 a 13 de Março de 2009 – Florianópolis, SC – Brasil.

MONTEIRO, E. M. M.; BRASIL, E. C.; LOURENÇO JÚNIOR, J. B.; COSTA, N. A.; OLIVEIRA, C. S. B.; COSTA, E. J. F. **Influência da aplicação de adubos orgânicos e fósforo sobre a produtividade do *Panicum maximum* cv. Mombaça**. Disponível em< http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/43700/1/2777.pdf>. Acesso em: 23 de nov de 2014.

NOVAKOWISKI, J. H.; SANDINI, I. E. FALBO, M. K.; MORAES, A.; NOVAKOWISKI, J. H; Adubação com cama de aviário na produção de milho orgânico em sistema de integração lavoura-pecuária. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 4, p. 1663-1672, jul./ago. 2013.

PERON, A. J.; EVANGELISTA, A. R. Degradação de pastagens em regiões de cerrado. **Ciênc. Agrotec.,** Lavras, v. 28, n. 3, p. 655-661, maio/jun., 2004.

RIBEIRO, R. C.; SILVA, R. V. M. M.; MORENZ, M. J. F.; JUNIOR, E. B.; ROSSIELLO, R. O. O. Um novo clorofilômetro para estimar os teores de clorofila em folhas do capim Tifton 85. **Ciência Rural,** v. 42, n. 12, p. 2242-2242, 2012.

RIGON, J. P. G.; BELTRÃO, N. E. M.; CAPUANI, S.; BRITO NETO, J. F.; SILVA, F. V. F. Análise não destrutiva de pigmentos fotossintéticos em folhas de gergelim. R. **Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.16, n.3, p.258–261, 2012.

SALMAN, A. K. D. **Conceitos de manejo de pastagem ecológica**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2007. 22 p. (Documentos 121).

SAVIDAN, Y H.; JANK, J. C. G. **Registro de 25 acessos selecionados de *Panicum maximum*.** Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC, (EMBRAPA-CNPGC, Documentos 44). 1990. 68 p.

SILVA, A. A. de. **Potencialidade da recuperação de pastagem de *Brachiaria Decumbens* fertilizada com camas de aviário e fontes minerais.** Uberlândia, MG, 2005. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal de Uberlândia. Faculdade de Medicina Veterinária.

SILVA, A. G. **Potencial produtivo e valor nutritivo do capim mombaça submetido a doses de nitrogênio e alturas de cortes.** GOIÂNIA 2008. Dissertação (Mestre em Ciência Animal). Universidade federal de goiás escola de veterinária.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. versão do programa computacional assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.1, p.71-78, 2002

SILVA, S. C.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; SBRISSIA, A. F.; PERRIRA, L. E. T.; Dinâmica de população de plantas forrageiras em pastagens. **IV Simpósio sobre Manejo Estratégico da Pastagem.**

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3º. ed. Porto Alegre. Artmed, 2006.

TASCA, F. A.; ERNANI, P. R.; ROGERI, D. A.; GATIBONI, L. C.; CASSOL, P. C. Volatilização de amônia do solo após a aplicação de ureia convencional ou com inibidor de uréase. **R. Bras. Ci. Solo**, v. 35, p. 493-502, 2011

APÊNDICE A – Tabela em relação aos cortes quanto a variável MF

Tratamentos	MASSA FRESCA (kg ha^{-1})						
	1º Corte	2º Corte	3º Corte	4º Corte	5º Corte	6º Corte	7º Corte
Testemunha	4403,69 C	4196,47 c	4003,33 c	4367,17 b	3626,67 c	3253,33 b	3091,62 b
URÉIA	19900,00 a	25543,09 a	17816,31 a	18266,56 a	13884,44 a	10942,22 a	8806,58 a
EP 8	13331,82 b	14764,71 b	8176,02 bc	7932,99 b	6684,45 b	4648,89 b	4324,96 b
EP 16	17264,44 ab	22307,60 ab	12636,47 ab	9985,01 b	7662,22 b	4777,78 b	4739,69 b
F	**	**	**	**	**	**	**
Média	13724,99	16702,97	10658,03	10137,94	7964,44	5905,56	5240,71
CV (%)	23,36	24,72	30,11	41,27	20,18	24,45	38,42

** significativo para o teste F a 1% de probabilidade ($p < .01$). As médias seguidas por mesma letras não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

APÊNDICE B – Tabela em relação aos cortes quanto a variável MS

Tratamentos	MASSA SECA (kg ha^{-1})						
	1º Corte	2º Corte	3º Corte	4º Corte	5º Corte	6º Corte	7º Corte
Testemunha	1377,49 b	1038,82 b	836,20 c	872,06 b	976,58 c	803,13 b	827,05
URÉIA	4000,93 a	4104,65 a	2496,97a	2595,94 a	2784,73 a	1866,82 a	1603,05
EP 8	3002,98 a	2916,52 a	1441,41 bc	1430,34 a	1848,50 b	1046,84 b	1028.08
EP 16	3543,59 a	4022,17 a	1929,74 ab	1672,21 ab	1753,90 b	1005,53 b	1438,19
F	**	**	**	**	**	**	ns
Média	2981,24	3020,51	1676,08	1642,64	1840,93	1180,58	1224,09
CV (%)	23,33	23,04	27,57	37,20	18,28	20,98	43,78

** significativo para o teste F a 1% de probabilidade ($p < 0.01$); ns: não significativo ($p >= .05$). As médias seguidas por mesma letras não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

APÊNDICE C – Tabela em relação aos cortes quanto a variável Altura

Tratamentos	ALTURA DE PLANTA (cm)						
	1º Corte	2º Corte	3º Corte	4º Corte	5º Corte	6º Corte	7º Corte
Testemunha	51,86 d	52,13 d	55,53 d	56,60 b	53,67 c	47,00 c	52,67 c
URÉIA	114,53 a	115,46 a	91,40 a	88,20 a	96,07 a	83,47 a	70,00 a
EP 8	89,53 c	88,86 c	72,93 c	67,66 b	68,60 b	62,47 b	56,67 b
EP 16	103,40 b	102,86 b	83,60 b	72,27 ab	76,67 b	65,93 b	65,00 a
F	**	**	**	**	**	**	**
Média	89,83	89,83	75,87	71,18	73,75	64,72	61,08
CV (%)	5,25	5,40	3,39	14,06	6,12	8,09	8,61

*, ** significativo para o teste F a nível de 5% e 1% ($p < 0.05$) e 1% ($p < 0.01$). As médias seguidas por mesma letras não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste Tukey a nível de 5% de probabilidade.

APÊNDICE D – Tabela em relação aos cortes quanto a variável Teor de Clorofila

Tratamentos	TEOR DE CLOROFILA TOTAL						
	1º Corte	2º Corte	3º Corte	4º Corte	5º Corte	6º Corte	7º Corte
Testemunha	28,68 c	26,80 c	33,94 b	27,12 b	27,78 b	25,36 b	24,00 b
URÉIA	45,74 a	46,36 a	47,46 a	36,68 a	40,34 a	36,26 a	33,30 a
EP 8	32,00 bc	29,82 b	37,52 b	726,68 b	27,82 b	26,82 b	24,40 b
EP 16	35,00 b	32,64 b	37,74 b	27,92 b	28,22 b	25,80 b	23,44 b
F	**	**	**	**	**	**	**
Média	35,6	33.91	39,165	29,59	31,04	28,56	26,285
CV (%)	7,54	8,86	8,85	7,01	5,26	8,21	10,77

*, ** significativo para o teste F ao nível de 5%e 1% ($p < 0.05$) e 1% ($p < 0.01$); ns: não significativo ($p >= .05$). As médias seguidas por mesma letras não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste Tukey a nível de 5% de probabilidade.