

<https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n5a98.1-6>

Produtividade de forragem e composição química de *Stylosanthes capitata* cv. Lavradeiro sob níveis de fósforo

Newton de Lucena Costa^{1*}, Valdinei Tadeu Paulino², Vicente Gianluppi³, Amaury Burlamaqui Bendahan¹, João Avelar Magalhães⁴

¹Eng. Agr., D.Sc., Pesquisador da Embrapa Roraima, Boa Vista, RR.

²Eng. Agr., Ph.D., Pesquisador do Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, SP.

³Eng. Agr., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Roraima, Boa Vista, RR.

⁴Med. Veterinário, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Parnaíba, PI.

*Autor para correspondência, E-mail: newton.lucena-costa@embrapa.br

RESUMO. O efeito de níveis de fósforo (0, 40, 80 e 120 kg de P₂O₅ ha⁻¹) sobre o rendimento de matéria seca verde (MSV), composição química e nodulação de *Stylosanthes capitata* cv. Lavradeiro, foi avaliado sob condições de campo no cerrado de Roraima. A adubação fosfatada afetou significativamente (P<0,05) os rendimentos de MSV, teores de nitrogênio (N), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e potássio (K), número e peso seco de nódulos. O máximo rendimento de MSV e os maiores teores de Ca, Mg e K foram obtidos com a aplicação de 89,4; 56,2; 113,1 e 75,6 kg de P₂O₅ ha⁻¹, respectivamente, enquanto que os teores de N, P e o número de nódulos foram diretamente proporcionais aos níveis de P. O nível crítico interno de P, relacionado com 90% do rendimento máximo de MSV, foi estimado em 2,43 g kg⁻¹. A eficiência de utilização de P foi inversamente proporcional às doses aplicadas.

Palavras-chave: composição química, matéria seca verde, nodulação

Forage production and chemical composition of *Stylosanthes capitata* cv. Lavradeiro under phosphorus levels

ABSTRACT. The effects of phosphorus levels (0, 40, 80 and 120 kg of P₂O₅ ha⁻¹) on green dry matter (GDM), chemical composition and nodulation of *Stylosanthes capitata* cv. Lavradeiro were evaluated under field conditions in Roraima's savannas. Phosphorus fertilization increased significantly (P<.05) GDM yields, nitrogen (N), phosphorus (P), calcium (Ca), magnesium (Mg) and potassium (K) concentrations and number and dry weight of nodules. Maximum GDM yields and Ca, Mg and K contents were obtained with the application of 89.4; 56.2; 113.1 and 75.6 kg of P₂O₅ ha⁻¹, respectively, while the N and P contents and number of nodules were directly proportional to P levels. The P critic level, related to 90% of GDM maximum production, was estimated at 2.43 g kg⁻¹. The P efficiency utilization was inversely proportional to the P rates applied.

Keywords: chemical composition, green dry matter, nodulation

Productividad de forraje y composición química de *Stylosanthes capitata* cv. Lavradeiro bajo niveles de fósforo

RESUMEN. El efecto de niveles de fósforo (0, 40, 80 y 120 kg de P₂O₅ ha⁻¹) sobre el rendimiento de materia seca verde (MSV), composición química y nodulación de *Stylosanthes capitata* cv. Lavradeiro, fue evaluado bajo condiciones de campo en las sabanas de Roraima. La fertilización fosfatada incrementó significativamente (P<0,05)

los rendimientos de MSV, los contenidos de nitrógeno (N), fósforo (P), calcio (Ca), magnesio (Mg) y potasio (K), el número y el peso seco de los nódulos. El máximo rendimiento de MSV y los mayores contenidos de Ca, Mg y K fueron obtenidos con la aplicación de 89,4; 56,2; 113,1 y 75,6 kg de P_2O_5 ha⁻¹, mientras que los contenidos de N, P y el número de nódulos fueron directamente proporcionales a los niveles de P. El nivel crítico interno de P, relacionado con el 90% del rendimiento máximo de MSV, fue estimado en 2,43 g kg⁻¹. La eficiencia de utilización de P fue inversamente proporcional a las dosis aplicadas.

Palabras clave: composición química, materia seca verde, nodulación

Introdução

Em Roraima, os solos sob vegetação de cerrados apresentam baixa fertilidade natural, o que reduz o potencial da produtividade biológica primária das pastagens cultivadas, notadamente das leguminosas forrageiras tropicais ([Gianluppi et al., 2002](#)). Ademais, a utilização de práticas de manejo inadequadas (elevadas cargas animais, sistema de pastejo contínuo e ausência de fertilizações de estabelecimento e/ou manutenção), as quais afetam consideravelmente a eficiência dos processos de reciclagem de nutrientes, o aparecimento de deficiências de fósforo (P) tem sido frequente e intenso. Ensaio exploratórios de fertilidade do solo realizados na região amazônica demonstraram que o P foi o nutriente mais limitante ao crescimento de diversas leguminosas forrageiras (*Arachis pintoi*, *Centrosema pubescens*, *Pueraria phaseoloides* e *Stylosanthes guianensis*), reduzindo drasticamente seus rendimentos de forragem, número e peso seco de nódulos, teores de nitrogênio e P ([Costa et al., 2009](#)).

No estabelecimento, formação e manejo de pastagens cultivadas, o conhecimento dos fatores nutricionais limitantes ao crescimento de leguminosas forrageiras tropicais torna-se imprescindível para a formulação de práticas adequadas de adubação ([Costa et al., 2006](#); [Lopes et al., 2011](#)). O P desempenha importante papel no desenvolvimento do sistema radicular, na ramificação e na maximização dos processos de fixação biológica de nitrogênio das leguminosas, sendo indispensável à fotossíntese, síntese e degradação dos carboidratos, além de participar ativamente da respiração celular, influenciando o armazenamento, transporte e utilização da energia produzida no processo fotossintético, o que contribui para maior absorção de água e nutrientes ([Fabrice et al., 2015](#); [Moura et al., 2011](#)). Considerando-se o elevado investimento na aquisição de fertilizantes fosfatados e sua importância relativa na composição dos custos de

produção dos sistemas pecuários, torna-se necessário assegurar sua máxima eficiência, através da determinação das doses mais adequadas para o estabelecimento e manutenção das pastagens ([Carneiro et al., 2011](#); [Costa et al., 2007](#); [Lopes et al., 2011](#)).

Dentre as várias leguminosas forrageiras introduzidas e avaliadas em Roraima, *Stylosanthes capitata* cv. Lavradeiro destacou-se como uma das mais promissoras, apresentando excelente produtividade de forragem, bom valor nutritivo e grande capacidade de colonização do solo, além de boa adaptação a solos de baixa fertilidade natural, alta tolerância à seca e excelente regeneração natural, em decorrência da produção de grandes quantidades de sementes ([Gianluppi et al., 2002](#); [Costa et al., 2009](#)).

Neste trabalho avaliou-se o efeito de níveis de P sobre a produção de forragem, composição química e nodulação de *S. capitata* cv. Lavradeiro nos cerrados de Roraima.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Roraima, localizado em Boa Vista, durante o período de maio a setembro de 2015, o qual correspondeu a uma precipitação acumulada de 1.218,9 mm e temperatura média mensal de 24,86°C. O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo, fase cerrado, textura média, com as seguintes características químicas, na profundidade de 0-20 cm: pH_{H2O} = 4,9; P = 2,5 mg/kg; Ca + Mg = 1,15 cmol_c.dm⁻³; K = 0,019 cmol_c.dm⁻³ e Al = 0,59 cmol_c.dm⁻³.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com três repetições. Os tratamentos consistiram de quatro níveis de adubação fosfatada (0, 40, 80 e 120 kg de P_2O_5 ha⁻¹), aplicados sob a forma de superfosfato triplo. As parcelas mediam 2,0 x 2,0 m, sendo a área útil de 1,0 m². A adubação de estabelecimento constou

da aplicação de 80 kg de K_2O ha^{-1} , sob a forma de cloreto de potássio. A aplicação do P foi parcelada em duas vezes, sendo metade quando do plantio da leguminosa e metade decorridos 35 dias, por ocasião da primeira avaliação da produtividade de forragem. A leguminosa foi semeada a lanço e sem nenhum revolvimento do solo, utilizando-se densidade de semeadura de 3,0 kg ha^{-1} de sementes (Valor cultural = 100%). Durante o período experimental foram realizados quatro cortes a intervalos de 35 dias e a 20 cm acima do solo.

Os parâmetros avaliados foram rendimento de matéria seca verde (MSV), teores de nitrogênio (N), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e potássio (K) e nodulação (número e peso seco de nódulos). Os teores N foram analisados de acordo com procedimentos descritos por [Silva & Queiroz \(1981\)](#); enquanto que os teores P, Ca, Mg e K foram determinados conforme a metodologia descrita por [Silva \(2009\)](#). Os teores de P e K foram quantificados após digestão nitroperclórica. O P foi determinado por colorimetria; o K por fotometria de chama e Ca e Mg por espectrofotometria de absorção atômica. Para obtenção da eficiência de uso do potássio (EUP) foi utilizada a equação: $EUP = MSV_{total} na dose P - MSV_{na dose zero} \div dose de P aplicada$. O nível crítico interno (NCI) de P foi determinado ajustando-se a equação de regressão para rendimento de MSV (variável dependente) e níveis de P (variável independente) (equação 1) e para teores de P como variável dependente dos níveis de P aplicados (equação 2). Através da equação 1 calculou-se a dose de P aplicada relativa a 90% do rendimento máximo de MSV, sendo este valor substituído na equação 2. A avaliação da nodulação foi realizada através da coleta de três plantas/parcela. As raízes foram separadas do solo utilizando-se jatos de água corrente. A seguir, procedeu-se a remoção, purificação, contagem e pesagem dos nódulos.

Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão considerando o nível de significância de 5% de probabilidade. Para se estimar a resposta dos parâmetros avaliados aos níveis de P, a escolha dos modelos de regressão baseou-se na significância dos coeficientes linear e quadrático, por meio do teste “t”, de Student, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os efeitos da adubação fosfatada sobre os

rendimentos de MSV foram ajustados ao modelo quadrático de regressão e o máximo valor estimado com a aplicação de 89,4 kg de P_2O_5 ha^{-1} ([Tabela 1](#)). Em pastagens de *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão, [Costa et al. \(2007\)](#) constataram incrementos na disponibilidade de forragem de 81,3% (2.857 kg de MSV ha^{-1}) e 103,7% (3.210 kg de MSV ha^{-1}) com a aplicação de 50 e 100 kg de P_2O_5 ha^{-1} , respectivamente, comparativamente ao tratamento controle (1.576 kg de MSV ha^{-1}). Os rendimentos de MSV registrados foram superiores aos relatados por [Costa et al. \(2006\)](#) para pastagens de *Stylosanthes guianensis* cv. Bandeirante fertilizadas com 60, 90 e 120 kg de P_2O_5 ha^{-1} ano⁻¹ (1.423; 1.833 e 2.578 kg de MSV ha^{-1} , respectivamente).

A EUP foi inversamente proporcional às doses utilizadas e ajustada ao modelo linear de regressão, no entanto a leguminosa apresentou maior responsividade que a relatada por [Costa et al. \(2007\)](#) para pastagens de *S. macrocephala* cv. Pioneiro (15,2; 11,5 e 5,3 kg de MSV/kg de P_2O_5 ha^{-1} , respectivamente para doses de 50, 75 e 100 kg de P_2O_5 ha^{-1}) ([Tabela 1](#)). A EUP reflete o grau de recuperação do nutriente pelas culturas, considerando as perdas por lixiviação, fixação e as que geralmente ocorrem durante os processos de absorção, translocação e utilização ([Costa et al., 2012](#); [Otsubo et al., 2011](#)). A adubação fosfatada afetou positivamente a produtividade de MSV, contudo, maiores doses apresentaram menor eficiência de utilização. [Simão Neto et al. \(1999\)](#) para *S. guianensis* cv. Cook e [Costa et al. \(2007\)](#) para *Cajanus cajan* reportaram maiores EUP com a aplicação de 40 (21,2 kg de MSV/kg de P_2O_5 ha^{-1}) e 60 kg de P_2O_5 ha^{-1} (26,1 kg de MSV/kg de P_2O_5 ha^{-1}), respectivamente.

Os teores de Ca, Mg e K da leguminosa foram ajustados ao modelo quadrático de regressão e os maiores valores estimados com a aplicação de 56,2; 113,1 e 75,6 kg de P_2O_5 ha^{-1} , respectivamente, enquanto que para o N e o P os efeitos da adubação fosfatada foram lineares e positivos ([Tabela 1](#)). O decréscimo na concentração de nutrientes, com o desenvolvimento do dossel da pastagem, em função do maior acúmulo de forragem decorrente da adubação fosfatada, decorre de dois fatores: 1) decréscimo na razão de área foliar (relação entre área foliar e a biomassa da planta), face ao maior investimento dos nutrientes na produção de biomassa estrutural e que não apresenta função fotossintetizante, visando promover o aumento em altura e tornar as plantas mais competitivas na

captação da radiação incidente e; 2) decréscimo na concentração de nutrientes por unidade de área foliar das folhas sombreadas na porção inferior da planta, priorizando a alocação de nutrientes

nas folhas superiores que apresentam maior taxa de fotossíntese ([Lemaire & Agnusdei, 2000](#); [Lemaire et al., 2011](#)).

Tabela 1. Rendimento de matéria seca verde (MSV - kg ha⁻¹), eficiência de utilização de fósforo (EUP - kg de MSV/kg de P₂O₅ ha⁻¹), teores (g kg⁻¹) de nitrogênio (N), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e potássio (K), número de nódulos (NN) e peso seco de nódulos (mg) (PSN) de *Stylosanthes capitata* cv. Lavradeiro, em função da adubação fosfatada. Médias de quatro cortes.

Variáveis	Níveis de Fósforo (kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)				Equação de Regressão
	0	40	80	120	
MSV	1,987	2,645	3,018	2,855	Y = 1,973 + 22,674 X - 0,1267 X ² (R ² = 0,92)
EUK	-	16,21	12,88	7,23	Y = 21,07 - 0,1121 X (r ² = 0,89)
N	31,76	33,41	34,12	36,02	Y = 31,81 + 0,0337 X (r ² = 0,93)
P	1,98	2,26	2,59	2,78	Y = 1,93 + 0,00682 X (r ² = 0,96)
Ca	5,97	6,32	6,89	6,22	Y = 5,89 + 0,0224 X - 0,00023 X ² (R ² = 0,92)
Mg	3,27	3,98	4,19	4,02	Y = 3,21 + 0,0226 X - 0,00012 X ² (R ² = 0,94)
K	18,54	20,98	22,33	21,15	Y = 18,09 + 0,0908 X - 0,00061 X ² (R ² = 0,93)
NN ^{1,2}	11,76	19,32	25,21	27,02	Y = 13,08 + 0,1292 X (r ² = 0,93)
PSN ¹	29,55	38,17	49,51	47,78	Y = 28,71 + 0,03591 X - 0,00162 X ² (R ² = 0,90)

¹ Médias de três plantas. ² Dados analisados após transformação em $\sqrt{x+1}$.

No primeiro caso, a concentração de nutrientes é uma função potencial negativa relacionada ao maior acúmulo de biomassa, notadamente durante o período vegetativo, sendo acentuada com baixa disponibilidade de nutrientes no solo, que não supre adequadamente os requerimentos nutricionais da planta. No segundo caso, quando há competição entre plantas, um dos mecanismos para aumentar a interceptação da radiação incidente é o aumento da estatura da planta, a qual deve investir nutrientes, notadamente o N, para a produção de hastes, estruturas que apresentam baixa concentração de nutrientes ([Lemaire et al., 2008](#)). Em pastagens de *S. guianensis* cv. Mineirão, [Costa et al. \(2006\)](#) constataram maiores concentrações de N, P, Ca e Mg com a aplicação de doses entre 60 e 80 kg de P₂O₅ ha⁻¹ conjuntamente com 40 kg de K₂O ha⁻¹, enquanto que os teores e as quantidades absorvidas de P foram diretamente proporcionais às doses aplicadas (0, 40, 80, 120 e 160 kg de P₂O₅ ha⁻¹).

As concentrações de macronutrientes da leguminosa atenderiam, satisfatoriamente, aos requerimentos mínimos dos ruminantes por N, independentemente dos níveis de adubação fosfatada, considerando-se que teores menores que 11,2 g kg⁻¹ de MS são limitantes para a adequada fermentação ruminal, implicando em menor consumo voluntário, redução na digestibilidade da forragem e balanço

nitrogenado negativo ([Minson et al., 1984](#)). Os teores de Ca, Mg, K e P, em todos os níveis de adubação fosfatada foram superiores aos níveis críticos para bovinos de corte em crescimento (1,8; 1,0; 6,5 e 1,8 g kg⁻¹, respectivamente) sugeridos pelo [NRC \(2000\)](#).

O NCI de P, relacionado com 90% da produção máxima de MSV, foi estimado em 2,43 g kg⁻¹ e obtido com a aplicação de 67,2 kg de P₂O₅ ha⁻¹, sendo inferior aos reportados por [Costa et al. \(2006\)](#) para *S. guianensis* cv. Mineirão (2,57 g kg⁻¹) e [Costa et al. \(2015\)](#) para *Arachis pintoii* cv. Amarillo (2,71 g kg⁻¹), evidenciando elevada eficiência de utilização de P pela leguminosa para produção de forragem, pois o NCI representa a concentração do nutriente abaixo da qual o rendimento é reduzido e acima não apresenta retorno econômico ([Nabinger & Carvalho, 2009](#)).

O efeito da adubação fosfatada sobre o número de nódulos planta⁻¹ foi positivo e linear, enquanto que para o peso seco de nódulos a relação foi quadrática e o máximo valor estimado com a aplicação de 111,9 kg de P₂O₅ ha⁻¹ ([Tabela 1](#)), evidenciando a existência de efeito compensatório entre número e peso seco de nódulos. Para *Acacia angustissima*, [Costa et al. \(2007\)](#) reportaram efeito linear da adubação fosfatada (0, 40, 80 e 120 kg de P₂O₅ ha⁻¹) sobre o número e peso seco de nódulos, contudo para *S. macrocephala* cv. Pioneiro, a máxima nodulação

foi observada com a aplicação de doses entre 60 e 80 kg de P₂O₅ ha⁻¹ (Costa et al., 2006). Para *S. guianensis* cv. Mineirão, Lopes et al. (2011) constataram maior número de nódulos com a aplicação de 400 mg de P dm⁻³ de solo, enquanto que para a produção de MS de raízes o máximo valor foi obtido com a aplicação de 257 mg de P dm⁻³ de solo.

Conclusões

A adubação fosfatada afeta positivamente a disponibilidade de forragem, a nodulação e os teores de N, P, Ca, Mg e K da leguminosa. A eficiência de utilização de P é inversamente proporcional às doses aplicadas. A dose de máxima eficiência técnica na produção de MSV foi estimada em 89,4 kg de P₂O₅ ha⁻¹ e o nível crítico interno de P, relacionado com 90% do rendimento máximo de MSV, em 2,43 g kg⁻¹.

Referências Bibliográficas

- Carneiro, R. F. V., Martins, M. A., Araújo, A. S. F. & Nunes, L. A. P. L. 2011. Inoculação micorrízica arbuscular e adubação fosfatada no cultivo de forrageiras consorciadas. *Archivos de Zootecnia*, Belo Horizonte, 60, 1191-1202.
- Costa, N., Deschamps, C. & Moraes, A. 2012. Estrutura da pastagem, fotossíntese e produtividade de gramíneas forrageiras. *PUBVET*, Londrina, 6, 1387-1392.
- Costa, N. L., Gianluppi, V., Braga, R. M., Bendahan, A. B., Mattos, P. S. R., Vilarinho, A. A. & Oliveira, J. M. F. 2009. *Alternativas tecnológicas para a pecuária de Roraima*. Boa Vista: Embrapa Roraima. 35p. (Documentos, 19).
- Costa, N. L., Magalhães, J. A., Pereira, R. G. A., Townsend, C. R. & Oliveira, J. R. C. 2007. Considerações sobre o manejo de pastagens na Amazônia Ocidental. *Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária*, Brasília, 40, 37-56.
- Costa, N. L., Paulino, V. T., Magalhães, J. A., Rodrigues, B. H. N. & Rodrigues, A. N. A. 2015. Adubação fosfatada na produção e composição química da forragem de *Arachis pintoi* cv. Amarillo. *PUBVET*, Londrina, 9, 52-60.
- Costa, N. L., Townsend, C. R., Magalhães, J. A., Paulino, V. T. & Pereira, R. G. A. 2006. Formação e manejo de pastagens na Amazônia do Brasil. *Revista Electrónica de Veterinária*, Madrid, 7, 1-8.
- Fabrice, C. E. S., Soares Filho, C. V., Pinto, M. F., Perri, S. H. V., Cecato, U. & Mateus, G. P. 2015. Recuperação de pastagens de *Brachiaria decumbens* degradada com introdução de *Stylosanthes* e adubação fosfatada. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, 16, 758-771.
- Gianluppi, V., Smiderle, O. J. & Gianluppi, D. 2002. *Utilização e cultivo de estilosantes lavradeiro nas áreas de cerrado de Roraima*. Boa Vista: Embrapa Roraima. 12p. (Circular Técnica, 2).
- Lemaire, G. & Agnusdei, M. 2000. *Leaf tissue turnover and efficiency of herbage utilization*. In 'Grassland ecophysiology and grazing ecology'. (Eds. G Lemaire, J Hodgson, A de Moraes, PC de F Carvalho, C Nabinger). pp. 265-287: CAB International Publishing: New York.
- Lemaire, G., Hodgson, J. & Chabbi, A. 2011. *Grassland productivity and ecosystem services*: CABI. 287p.
- Lemaire, G., van Oosterom, E., Jeuffroy, M. H., Gastal, F. & Massignam, A. 2008. Crop species present different qualitative types of response to N deficiency during their vegetative growth. *Field Crops Research*, Paris, 105, 253-265.
- Lopes, J., Evangelista, A. R., Fortes, C. A., Pinto, J. C., Furtini Neto, A. E. & Souza, R. M. 2011. Nodulação e produção de raízes do estilosantes Mineirão sob efeito de calagem, silicatagem e doses de fósforo. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, 35, 99-107.
- Moura, R. L., Nascimento, M. P. S. C. B., Rodrigues, M. M., Oliveira, M. E. & Lopes, J. B. 2011. Razão folha/haste e composição bromatológica da rebrota de estilosantes Campo Grande em cinco idades de corte. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Londrina, 33, 249-254.
- Minson, D. J. 1984. Effects of chemical and physical composition of herbage eaten upon intake. In: Hacker, J.B. (Ed.). *Nutritional limits to animal production from pasture*. Farnham Royal: CAB, p.167-182.
- Nabinger, C. & Carvalho, P. 2009. Ecofisiología de sistemas pastoriles: aplicaciones para su

- sustentabilidad. *Agrociencia*, Montevideo, 13, 18-27.
- NRC. 2000. National Research Council. *Nutrient requirements of beef cattle*. 7th ed. Washington: National Academy Press, 242p.
- Otsubo, A. A., Brito, O. R., Schnitzer, J. A. & Otsubo, V. H. N. 2011. Produção de matéria seca de *Stylosanthes capitata* submetido à adubação fosfatada em solos com diferentes texturas *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, 32, 1677-1686.
- Silva, D. & Queiroz, A. C. 1981. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. Viçosa: UFV, Impr. Univ. 235p.
- Silva, F. C. 2009. *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, DF. 370p.
- Simão Neto, M., Gonçalves, C. A., Camarão, A. P. & Dutra, S. 1999. Adubação e calagem de leguminosas tropicais (*Pueraria phaseoloides* e *Stylosanthes guianensis* cv. Cook) no Nordeste paraense, Brasil. *Pasturas Tropicales*, Cali, 21, 18-24.

Article History:

Received 11 March 2018

Accepted 31 March 2018

Available online 4 May 2018

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.