

QUADRO 1- Taxa de acumulação, produção de MS, eficiência de utilização e percentagem de recuperação do nitrogênio na pastagem de milho com níveis crescentes de adubação nitrogenada (UFSM, Santa Maria, 1994).

Níveis de N kg/ha	Taxa de acumulação kg MS/ha/dia	Produção total kg MS/ha	Efic. utilização kg MS/kg N	Tx. recuperação %
0	65	8463	-	-
150	132	15487	46	168
300	133	15382	23	99
450	450	17648	20	94
600	600	17153	14	79

QUADRO 2- Percentagem de proteína bruta na matéria seca e digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica na pastagem de milho com níveis crescentes de adubação nitrogenada (UFSM, Santa Maria, 1994).

Níveis de N kg/ha	Proteína bruta %	DIVMO %
0	11,1	62,4
150	16,3	60,8
300	18,4	55,8
450	20,6	59,1
600	22,8	56,1

Rendimento de forragem, nodulação e composição química de *Desmodium ovalifolium* CIAT-350 sob diferentes condições de adubação

NEWTON DE LUCENA COSTA¹; VALDINEI TADEU PAULINO²;
FRANCISCO DAS CHAGAS LEÔNIDAS¹

RESUMO

Em casa-de-vegetação, avaliou-se a produção de forragem e composição química de *Desmodium ovalifolium* CIAT-350 sob diferentes condições de adubação: 1 - Testemunha; 2 - 50 kg de P₂O₅/ha (P); 3 - P + 30 kg de FTE BR-12/ha (Micronutrientes); 4 - P + Micronutrientes + 300 kg de calcário dolomítico/ha. A aplicação de P + micronutrientes + calcário proporcionou os maiores rendimentos de matéria seca, teores e quantidades acumuladas de nitrogênio, além do maior peso seco de nódulos. A ausência de fósforo restringiu significativamente o crescimento da leguminosa. Os teores de cálcio e magnésio não foram afetados (P > 0,05) pelas diferentes condições de adubação.

Palavras-chaves: nitrogênio, fósforo, cálcio, magnésio, nodulação

ABSTRACT - The effects of different fertilizations (1- Control; 2- 50 kg P₂O₅/ha (P); 3- P + 30 kg FTE BR-12/ha (Micronutrients); 4- P + Micronutrients +

300 kg dolomitic lime/ha) on the dry matter (DM) yield, chemical composition and nodulation of *Desmodium ovalifolium* CIAT-350 were evaluated under greenhouse conditions. The highest DM yields, and nitrogen contents were observed with addition of P + Micronutrients + lime. The absence of P limited growth and nodulation of legume forage. Calcium and magnesium contents were not affected the different fertilizations conditions.

Keywords: nitrogen, phosphorus, calcium and magnesium contents, nodulation

FORAGE PRODUCTION, NODULATION AND CHEMICAL COMPOSITION OF *Desmodium ovalifolium* CIAT-350 UNDER DIFFERENTS FERTILIZATIONS CONDITIONS

INTRODUÇÃO E REVISÃO

Em Rondônia, a baixa disponibilidade e valor nutritivo das pastagens, notadamente durante o período de estiagem, é um dos fatores que afeta negativamente o desempenho da bovinocultura de

1. Eng. Agr., M.Sc., EMBRAPA/CPAF-Rondônia, Porto Velho - Rondônia

2. Eng. Agr., Ph.D., Instituto de Zootecnia, Nova Odessa - São Paulo

carne e/ou leite.

A utilização de leguminosas forrageiras adaptadas às condições ecológicas de uma determinada região e que apresentem alta produtividade, persistência e composição química compatível com as exigências dos animais é uma das alternativas para se contornar o problema da estacionalidade da produção de forragem (1, 2).

Embora algumas leguminosas forrageiras tropicais nodulem com rizóbios nativos adaptados a baixas concentrações de fósforo, cálcio e micronutrientes, elas requerem níveis mínimos desses nutrientes para que ocorra uma eficiente nodulação e, consequentemente, satisfatória produção de forragem (6, 8). Logo, torna-se importante o conhecimento dos fatores nutricionais limitantes ao perfeito funcionamento da simbiose leguminosa-rizóbio, visando a maximização da fixação biológica de nitrogênio, além de assegurar a obtenção de altas produções de forragem.

Neste trabalho avaliou-se os efeitos de diferentes condições de adubação sobre o rendimento de matéria seca, composição química e nodulação de desmódio (*Desmodium ovalifolium* CIAT-350).

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação, utilizando-se um Latossolo Amarelo, textura argilosa, com as seguintes características químicas: pH = 4,8; Al = 1,1 meq/100g; Ca + Mg = 1,5 meq/100g; P = 2 ppm e K = 75 ppm. O solo foi coletado na camada arável (0 a 20 cm), destorroado e passado em peneira com malha de 6 mm e posto para secar ao ar.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos foram constituídos pelas seguintes condições de adubação: 1 - Testemunha; 2 - 50 kg de P_2O_5 /ha, sob a forma de superfosfato triplo (P); 3 - P + 30 kg/ha de FTE BR-12 (Micronutrientes); 4 - P + Micronutrientes + (300 kg/ha de calcário dolomítico). Os fertilizantes foram aplicados por ocasião da semeadura e misturados uniformemente com o solo. Cada unidade experimental constou de um vaso com capacidade para 2,0 kg de solo seco.

Dez dias após a emergência das plantas executou-se o desbaste deixando-se três plantas/vaso. O controle hídrico foi realizado diariamente, mantendo-se o solo em 80% de sua capacidade de campo.

Após dez semanas de cultivo, as plantas foram cortadas rente ao solo, postas para secar em estufa à 65°C por 72 horas, sendo a seguir pesadas e moídas em peneiras de 2,0 mm. As concentrações de nitrogênio, fósforo, cálcio e magnésio foram determinadas segundo a metodologia descrita por (7). Os nódulos foram destacados das raízes e, após limpos e secos em estufa à 65°C por 72 horas, foram pesados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as diversas condições de adubação avaliadas, a combinação de P + micronutrientes + calcário proporcionou os maiores rendimentos de matéria seca (MS) (Tabela 1). (2), em Porto Velho, Rondônia, verificaram que a aplicação conjunta de P + micronutrientes, independentemente da presença ou não de calcário resultou em acréscimos de 48% na produção de forragem de *Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens* e *Stylosanthes guianensis* cv. Cook, em consorciação com *Brachiaria humidicola*.

A adubação fosfatada, na ausência de micronutrientes e/ou calcário, incrementou significativamente ($P < 0,05$)

a produção de MS do desmódio. Diversos trabalhos experimentais têm demonstrado os efeitos positivos do fósforo sobre a produção de forragem das leguminosas, já que a deficiência deste nutriente reduz as taxas iniciais de crescimento, retardando o estabelecimento e diminuindo a persistência das pastagens, além de limitar primariamente o acúmulo de MS (2, 4, 8).

Com relação aos teores, quantidades absorvidas de nitrogênio e peso seco de nódulos, os maiores valores ($P < 0,05$) foram registrados com a aplicação de P + micronutrientes + calcário (Tabela 1). Resultados semelhantes foram relatados por (1) e (5) com diversas leguminosas forrageiras tropicais. O cálcio desempenha papel fundamental no processo de infecção das raízes pelo rizóbio, enquanto que o fósforo participa dos vários mecanismos de armazenamento e transferência de energia, sendo imprescindível no processo altamente dispendioso, em termos de energia, que é a redução do N_2 a NH_4 (8). A nodulação em solos com baixa disponibilidade de P é muito afetada e quase sempre inibida. (4) observaram que a aplicação de P foi decisiva para a nodulação e crescimento de *Neonotonia wightii*, não ocorrendo formação de nódulos e sendo as produções de MS insignificantes quando omitiu-se a adubação fosfatada. (3) verificou que a deficiência de P implicava no retardamento dos processos de nodulação de *Stylosanthes humilis* e reduzia a quantidade de N produzida por unidade de tecido nodular. Já, os micronutrientes participam ativamente na formação, crescimento e funcionamento dos nódulos e, consequentemente, na eficiência de fixação de N. (5) verificaram que a aplicação de micronutrientes, independentemente da calagem, resultou em acréscimos significativos dos teores e quantidades absorvidas de N, número e peso seco de nódulos da soja-perene (*N. wightii* cv. Tinaroo).

Os teores e quantidades absorvidas de fósforo foram significativamente ($P < 0,05$) incrementados pela adubação fosfatada e aplicação de micronutrientes, contudo não se observou efeito ($P > 0,05$) de calcário. Comportamento semelhante foi detectado por (6) com *C. pubescens*. Já, os teores de cálcio e magnésio não foram afetados ($P > 0,05$) pelas diferentes condições de adubação, entretanto, a maior absorção destes nutrientes foi verificada com a aplicação de fósforo + micronutrientes + calcário (Tabela 2). Considerando-se que não houve diluição à medida que as produções de MS aumentaram, observa-se um efeito positivo da aplicação de P, micronutrientes e calcário sobre os teores de cálcio e magnésio do desmódio. (5) constataram que a aplicação de micronutrientes em *N. wightii* não afetou as concentrações de cálcio e magnésio, porém os teores de fósforo foram significativamente incrementados.

CONCLUSÕES

1. A aplicação de fósforo + micronutrientes + calcário proporcionou os maiores rendimentos de matéria seca, teores e quantidades acumuladas de nitrogênio, além do maior peso seco de nódulos;
2. A ausência de fósforo restringiu significativamente o crescimento da leguminosa;
3. Os teores de cálcio e magnésio não foram afetados pelas diferentes condições de adubação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. COSTA, N. de L.; PAULINO, V.T. Efeito da adubação fosfatada sobre o crescimento, nodulação e composição química de *Centrosema*. Pasturas Tropicales, v.12, n.3, p.16-21, 1990.
2. COSTA, N. de L.; GONÇALVES, C.A.; OLIVEIRA, J.R.

da C. Efeito de níveis de fósforo, enxofre e micronutrientes sobre o crescimento de *Brachiaria humidicola* consorciada com leguminosas. Porto Velho, EMBRAPA-UEPAE Porto Velho, 1989. 5p. (Comunicado Técnico, 78).

3. GATES, C.T. Nodule and plant development in *Stylosanthes humilis* H.B.K.: symbiotic response to phosphorus and sulphur. *Austr. J. Bot.*, v.22, p.45-55, 1974.

4. KORNELIUS, E.; STAMMEL, J.G. Respostas de duas leguminosas forrageiras tropicais a fósforo e calcário em solo ácido do Rio Grande do Sul. *Agron. Sulriogr.*, v.9, n.1, p.177-190, 1973.

5. MONTEIRO, F.A.; MALAVOLTA, E.; WERNER, J.C. Efeito da aplicação de micronutrientes e de níveis de calagem em leguminosas forrageiras. I. Soja-perene Tinaroo e Siratro cultivados em vasos. *Bol. Ind. Anim.*, v.40, n.1, p.97-126, 1983a.

6. MONTEIRO, F.A.; MALAVOLTA, E.; WERNER, J.C. Efeito da aplicação de micronutrientes e de níveis de calagem em leguminosas forrageiras. II. Centrosema e Galáxia cultivadas em vasos. *Bol. Ind. Anim.*, v.40, n.1, p.128-139, 1983b.

7. TEDESCO, M.J. Extração simultânea de N, P, K, Ca e Mg em tecidos de plantas por digestão com H_2O_2 - H_2SO_4 . Porto Alegre, Fac. de Agronomia, UFRGS, 1982. 23p. (Informativo Interno, 1).

8. VIDOR, C.; KOLLING, J.; FREIRE, J.R.J.; SCHOLLES, D.; BROSE, E.; PEDROSO, M.H.T. Fixação biológica do nitrogênio pela simbiose *Rhizobium* e leguminosas. Porto Alegre, IPAGRO, 1983. 52p. (Boletim Técnico, 11).

TABELA 1 - Rendimento de matéria seca (MS), teores e quantidades absorvidas de nitrogênio e peso seco de nódulos de *Desmodium ovalifolium* CIAT-350, em função de diferentes condições de adubação.

Tratamentos	MS (g/vaso)	Nitrogênio		Nodulação mg/vaso
		%	mg/vaso	
Testemunha	3,48 d	2,17 b	75,52 c	34,15 c
P	5,71 c	1,93 c	110,20 b	47,02 b
P + Micronutrientes	6,23 b	2,05 c	127,72 b	45,66 b
P + Micronutrientes + Cal	7,84 a	2,38 a	186,69 a	53,42 a

· Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si (P > 0,05) pelo teste de Duncan

P = 50 kg de P205/ha

Micronutrientes = 30 kg de FTE BR-12/ha

Cal = 300 kg de calcário dolomítico/ha

TABELA 2 - Teores de fósforo, cálcio e magnésio (%) *Desmodium ovalifolium* CIAT-350, em função de diferentes condições de adubação.

Tratamentos	Fósforo		Cálcio		Magnésio	
	%	mg/vaso	%	mg/vaso	%	mg/vaso
Testemunha	0,138 c	4,8c	1,77 a	6,2c	0,234 a	8,2c
P	0,153 b	8,8b	1,81 a	10,3b	0,245 a	14,0b
P + Micro	0,164 a	10,2a	1,88 a	11,7b	0,260 a	16,2b
P + Micro + Cal	0,159 b	12,5a	1,90 a	14,9a	0,255 a	20,0a

· Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si (P > 0,05) pelo teste de Duncan

P = 50 kg de P205/ha

Micronutrientes = 30 kg de FTE BR-12/ha

Cal = 300 kg de calcário dolomítico/ha