

Produção animal em pastagens consorciadas em comparação com as de gramíneas puras, fertilizadas ou não com nitrogênio

Newton de Lucena Costa¹
& Efraim Ponce Gonzalez²

Em pastagens de gramíneas puras, a fertilização nitrogenada tem por finalidade aumentar a disponibilidade de forragem e, conseqüentemente, sua capacidade de suporte, além de incrementar os teores de N das plantas, um dos mais importantes para a nutrição mineral. Geralmente, a eficiência da fertilização nitrogenada é estimada em termos de kg de matéria seca (MS) produzida por kg de N aplicado, a qual está diretamente afetada pela quantidade de N utilizada, práticas de manejo adotadas (carga animal e sistema de pastejo) e condições edafoclimáticas (disponibilidade dos outros nutrientes do solo, precipitação, temperatura, luminosidade etc.). Contudo, independentemente da fertilização ou não com N, flutuações acentuadas nos teores de N são observados, em função do estágio de crescimento das plantas, os quais, em algumas situações, podem ficar abaixo dos níveis críticos requeridos pelo animal, limitando, desta forma, sua produção (Haydock & Norris, 1967).

O melhoramento das pastagens através da aplicação de fertilizantes nitrogenados pode tornar-se inviável devido aos seus altos custos, surgindo a utilização de leguminosas forrageiras como a opção mais prática e econômica para a substituição do N mineral. Estas por apresentarem a capacidade de fixação de N da atmosfera, mantêm seus teores de N relativamente constantes, mesmo com o avanço do estágio de crescimento. Ademais, face ao melhor valor nutritivo em relação às gramíneas tropicais (maior conteúdo de nutrientes e alta digestibilidade), proporcionam um maior consumo de energia e nutrientes digestíveis totais, elevando o desempenho animal, à medida que sua participação na pastagem aumenta (Minson & Milford, 1967). Acrescente-se ainda, o benefício recebido pela gramínea associada, em decorrência da transferência do N fixado, via exceção direta de compostos nitrogenados pelas raízes, senescência de folhas e através do animal em pastejo (fezes e urina).

As leguminosas forrageiras, através de associações simbióticas com bactérias do gênero *Rhizobium*, podem incorporar expressivas quantidades de N ao solo. Jones et al. (1967)

estimaram incrementos de 70 a 130 kg/ha/ano como resultado da inclusão de *Macroptilium atropurpureum* em pastagens de *Paspalum plicatulum* cultivadas em Queensland, Austrália. No Kenya, na associação *Desmodium uncinatum* + *Setaria sphacelata*, a leguminosa incorporou 61 kg/ha de N no primeiro ano de cultivo, alcançando 159 kg/ha de N no quarto ano. O declínio na produtividade da pastagem, do primeiro ao quarto ano, foi maior na gramínea pura (70%) em comparação com a mistura (50%). No quarto ano de experimentação, os rendimentos de N obtidos na consorciação foram quase idênticos aos da gramínea pura fertilizada com 200 kg/ha/ano de N (Thairu, 1972). Em Uganda, Wendt (1970) mostrou que pastagens de *Stylosanthes guianensis*, adequadamente fertilizadas, podiam fixar cerca de 290 kg de N/ha/ano. Também quando avaliadas sob diferentes regimes de pastejo, as quantidades de N adicionadas ao solo pelas leguminosas foram relativamente altas. Para *M. atropurpureum*, Jones (1967) estimou um acréscimo de 129 kg de N/ha/ano; Wetselaar (1967) de 106 kg de N/ha/ano para *Stylosanthes humilis* e, Bruce (1967), 112 e 130 kg de N/ha/ano, respectivamente para *Centrosema pubescens* e *Pueraria phaseoloides*. Em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, a inclusão de *Calopogonium mucunoides* em áreas de *Brachiaria decumbens*, sob pastejo contínuo de 2,5 UA/ha (1 UA = 450 kg de peso vivo), proporcionou um aumento significativo na oferta de N durante todo o ano na forragem disponível na pastagem, além de elevar o teor de N total na camada superficial e a disponibilidade de N assimilável (anômia + nitrato) no perfil do solo, reciclando para o sistema solo-planta o equivalente a 63,8 kg de N/ha/ano (Seiffert et al. 1985).

O potencial de produção de pastagens de gramíneas tropicais fertilizadas com N tem sido bem estudado. Os rendimentos em peso vivo/ha/ano podem variar desde 210 kg (Quinn et al. 1961) até 1.380 kg (Vicente-Chandler, 1973), dependendo da espécie forrageira, nível de adubação, práticas de manejo e do potencial genético dos animais utilizados. No entanto, considerando-se o importante papel desempenhado pelas leguminosas forrageiras

como fonte renovável de N, numerosos experimentos foram conduzidos visando avaliar a eficiência destas como fornecedoras de N em relação às pastagens de gramíneas puras fertilizadas ou não com N mineral. Em Uganda, Stobbs & Joblin (1966), avaliando o desempenho animal em pastagens de *Chloris gayana* e *Panicum maximum* puras ou em associação com *Stylosanthes gracilis*, obtiveram incrementos de 11 e 15% nos ganhos/ha/ano, respectivamente, favoráveis às misturas. Em Malawi, Thomas & Addy (1977) compararam pastagens de *C. gayana* + *S. guianensis*, *M. atropurpureum* e *Desmodium intantum*, em relação à da gramínea pura fertilizada com 45 kg de N/ha. Durante o período das chuvas, a mistura resultou num acréscimo de 12% na produção animal, porém no período da seca, enquanto os animais da pastagem pura perderam 1,5 kg/cabeça, os da associação ganharam 24,5 kg/cabeça. Antwi (1977), em Ghana, registrou incrementos de 39 e 57%, na produção animal, para as consorciações de *Digitaria decumbens* e *Cynodon nlenfuensis* com *C. pubescens*, em comparação com as gramíneas puras. Da mesma forma, em Uganda, Stobbs (1966), verificou que a associação de *S. gracilis* + *Hypharrena rufa* proporcionava um incremento de 49% no rendimento de carne/ha, enquanto que Doppler (1980), em Togo, relatou acréscimos de 64%, ao comparar pastagens de *C. dactylon* + *S. gracilis* com pastagens nativas + *C. dactylon*, ambas sem fertilização.

Na Austrália, Grof & Harding (1970) verificaram que pastagens de *P. maximum* + *C. pubescens* produziam ganhos/ha 36% superiores aos da gramínea pura, porém, esta, quando

1. Eng^o-Agr^o, M. Sc., EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia, Porto Velho, Rondônia.

2. Med. Vet., M. Sc., Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá, Colômbia.

fertilizada com 68 kg de N/ha/ano, implicou num acréscimo de 41% na produção animal, em relação à mistura. Já, t'Mannetje & Nicholls (1975) registraram incrementos de apenas 10% no rendimento de carne/ha, ao compararem pastagens de **Cenchrus ciliaris** recebendo 168 kg de N/ha/ano em relação a sua associação com **M. atropurpureum**, enquanto que esta rendeu 55% mais que a gramínea pura sem fertilização. Da mesma forma Stobbs (1969) verificou que pastagens de **P. maximum** + **H. rufa** + **C. gayana** fertilizadas com 227 kg de N/ha/ano implicavam num acréscimo de apenas 9% na produção animal, comparativamente à consorciação com **S. gracilis** + **C. pubescens**, enquanto esta superou em 50% os rendimentos de carne/ha obtidos com as gramíneas puras sem fertilização nitrogenada. Spear & Chikumba (1986), em Zimbábue, comparando pastagens de **C. dactylon** em monocultivo ou em associação com **D. intortum**, ambas recebendo 150 ou 300 kg de N/ha/ano, não detectaram diferenças significativas na produção animal. No entanto, Mellor et al. (1973) observaram que pastagens de **P. maximum** + **C. pubescens**, **D. intortum**, **D. canum**, **D. heterophyllum**, **Neonotonia wightii**, **S. guianensis**, **P. phaseoloides** e **Centrosema caeruleum** implicaram em acréscimos de 40% nos ganhos/ha, em relação às de **Brachiaria ruziziensis** associada com as mesmas leguminosas, além de superar em 6% aos obtidos com esta gramínea pura recebendo 175 kg de N/ha/ano.

No Brasil, diversos trabalhos têm relatado o efeito positivo da inclusão de leguminosas forrageiras em pastagens de gramíneas sobre o aumento da produtividade animal. Buller et al. (1970), durante o período de um ano, estimaram ganhos de 139; 239; 208 e 259 kg de peso vivo/ha/ano, respectivamente para pastagens de **D. decumbens** puras, sem ou com fertilização nitrogenada (100 kg de N/ha/ano), ou consorciada com **N. wightii** ou **S. guianensis**. Ademais, verificaram que a contribuição das leguminosas no aumento do ganho de peso vivo/ha foi equivalente a uma fertilização com 69 e 120 kg de N/ha, respectivamente para **N. wightii** e **S. guianensis**. Em Viçosa-MG, Obeid & Gomide (1976), utilizando cargas variáveis de acordo com a disponibilidade de forragem, obtiveram em pastagens de **P. maximum** consorciada com **M. atropurpureum** e **C. pubescens**, ganhos de peso vivo/ha equivalentes à fertilização com 60 kg de N/ha/ano. Já, Aronovich et al. (1970), durante um período de quatro anos, mostraram que a consorciação de **D. decumbens** + **C. pubescens** permitiu a obtenção de ganhos/ha semelhantes a uma fertilização com 34 kg de N/ha/ano. Já, Gomide et al. (1984) relataram ganhos de peso vi-

Tabela 1 — Ganho de peso vivo de bovinos em pastagens consorciadas, em comparação a pastagens de gramíneas puras, fertilizadas ou não com nitrogênio.

Local	Pastagens	Ganho de peso (kg/ha/ano)	Duração	Fonte
São Paulo, Brasil	P. maximum (PM)	531	16 meses	Favoretto et al. (1983)
	PM + N. wightii + C. pubescens	610		
	PM + 100 kg N/ha	612		
Minas Gerais, Brasil	P. maximum + 100 kg N/ha	754	12 meses	Vilela et al (1981)
	PM + Siratro + N. wightii	540		
	S. anceps + 336 kg N/ha	467		
Austrália	SA + D. intortum	240	3 anos	Roberts (1982)
	SA + Siratro	250		
	P. purpureum (PP)	292		
São Paulo, Brasil	PP + 100 kg N/ha	492	12 meses	Sartini et al (1970/71)
	PP + C. pubescens	371		
	C. ciliaris (CC)	67		
Australia	CC + 168 kg N/ha	180	12 meses	t'Mannetje (1972)
	CC + Siratro	178		
	B. decumbens + P. phaseoloides	248		
Bahia, Brasil	BD + 90 kg N/ha	249	6 anos	Pereira & Santana (1990)
	M. minutiflora + 340 kg N/ha	633		
	MM + P. phaseoloides	545		
Porto Rico	B. mutica + 100 kg N/ha	260	2 anos	Magadan et al. (1974)
	B. mutica + 200 kg N/ha	310		
	BM + C. pubescens	305		

vo/animal/dia de 0,928 kg e de peso vivo/ha de 347 kg em pastagens de **P. maximum** consorciadas com **M. atropurpureum** + **C. pubescens**, comparados respectivamente a 0,858 kg e 381 kg registrados na pastagem da gramínea pura fertilizada com 60 kg de N/ha/ano.

Os efeitos da fertilização nitrogenada sobre a produção animal em pastagens de gramíneas puras, em geral, tornam-se mais evidentes com a utilização de cargas animais relativamente altas. Jones (1974), em **Setaria anceps** cv. Nandi fertilizada com 336 kg de N/ha/ano, observou acréscimos no rendimento de carne, em função do aumento da carga animal. Com 5,44 an/ha, esta resultou num incremento de 127 e 102% nos ganhos/ha, respectivamente, em relação às suas associações com **D. intortum** e **M. atropurpureum**, pastejadas com 2,96 an/ha. Da mesma forma, Haggard (1971) verificou que os acréscimos na produção animal, favoráveis a pastagem pura de **Digitaria smutsii**, recebendo 84, 168 ou 252 kg de N/ha/ano,

comparativamente à sua consorciação com **S. gracilis**, eram maiores à medida que se utilizavam cargas animais mais altas. No entanto, em algumas situações pode ocorrer uma interação entre a carga e a produção animal. Walker (1983) verificou que os ganhos/ha obtidos em pastagens de **S. sphacelata** cv. Kazungula + **M. atropurpureum** e **S. guianensis**, submetidas a cargas de 1,2; 1,7 ou 2,0 an/ha, eram superiores aos da gramínea pura fertilizada com 300 kg de N/ha/ano e pastejada com 3,3 ou 5,0 an/ha; contudo, esta proporcionou maiores rendimentos de carne/ha, em relação à mistura com cargas de 2,5; 3,3 e 5,0 an/ha. Resultados semelhantes foram relatados por Addy & Thomas (1976) em pastagens de **C. gayana** em monocultivo recebendo 18 kg de N/ha/ano ou em associação com **S. guianensis** cv. Endavour. Em relação à gramínea pura, pastejada com 2,5 ou 3,2 UA/ha (1 UA = 340 kg de peso vivo), a mistura

com 3,2 UA/ha resultou em acréscimos de 40% e 9%, respectivamente, na produção animal, enquanto que aquela, com cargas de 5,0 ou 7,5 UA/ha, superou em 13% e 26% os rendimentos da associação.

A produção animal em pastagens consorciadas pode estar diretamente relacionada com a proporção de leguminosas na composição botânica. Segundo Stobbs (1970) a participação das leguminosas na consorciação deve oscilar em torno de 30% para que sejam obtidos aumentos significativos na produção animal. Bryan (1970) registrou acréscimos no ganho de peso vivo/ha em pastagens consorciadas, à medida que a percentagem de leguminosa aumentou de 13 para 30%. Com 30% de leguminosas os ganhos aproximaram-se dos obtidos com a aplicação de 440 kg de N/ha/ano. Já, Alcântara et al. (1979) verificaram que o ganho de peso dos animais foi 70% maior nos potrerros com 39% de leguminosas do que nos potrerros com 19%, embora a matéria seca total disponível fosse semelhante nas duas situações.

Na Tabela 1 são apresentados outros trabalhos onde se comparam os ganhos de peso vivo de bovinos em pastagens consorciadas com aqueles obtidos em gramíneas puras fertilizadas ou não com N. Em geral, observa-se um efeito positivo da leguminosa sobre o aumento da produtividade animal. No entanto, as diferenças na magnitude de resposta são esperadas e ocorrem como consequência da integração de diversos fatores, entre os quais destacam-se as condições edafoclimáticas, nível de fertilização, compatibilidade da consorciação, espécie de leguminosa, tipo de animal e práticas de manejo da pastagem.

Conclusões

As leguminosas tropicais apresentam um grande potencial forrageiro, o qual sendo racionalmente explorado pode resultar em incrementos altamente significativos da produção animal nos trópicos. Contudo, o uso efetivo de pastagens consorciadas ainda é uma prática pouco generalizada na região tropical, o que contribui, em parte, para a obtenção de baixos índices de produtividade animal. A maioria dos trabalhos consultados comprovam que, desde que as espécies sejam compatíveis entre si e estejam submetidas a práticas de manejo adequadas, a consorciação de gramíneas e leguminosas forrageiras resulta numa alternativa técnica e economicamente viável, já que estas podem desempenhar um papel fundamental na produção animal, ora produzindo maiores ganhos em comparação com as gramíneas puras sem N, ora economizando a aplicação de N, naquelas pastagens que seriam fertilizadas, face a incorporação de expressivas quantidades de N ao sistema solo-planta.



Bibliografia

- ADDY, B.L. & THOMAS, D. 1976. Rhodes grass pastures: some aspects of management and utilization. Ministry of Agriculture and Natural Resources, Malawi. (Research Bulletin, 3), 16p.
- ALCÁNTARA, P.B.; ABRAMIDES, P.L.G. & ROCHA, G.L. da. 1979. Efeito da quantidade de leguminosas presentes em pastagens de gramíneas tropicais sobre o ganho de peso de bovinos de corte. *Zootecnia*, 17(4): 225-38.
- ANTWI, M.K. 1977. A study of beef cattle production from *Digitaria decumbens* and *Cynodon nlemfuensis* var. *robustus* with or without *Centrosema pubescens*. *Ghana J. Agric. Sci.*, 10:99-102.
- ARONOVICH, S.; SERPA, A. & RIBEIRO, H. 1970. Effect of nitrogen fertilizer and legume upon beef production of pangola grass pasture. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, II., Surfers Paradise, 1970. *Proceedings...* Sta. Lucia, University of Queensland, p. 796-800.
- BULLER, R.E.; ARONOVICH, S.; QUINN, L.R. & BISSCHOFF, W.V.A. 1970. Performance of tropical legumes in the upland savannah of central Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, II., Surfers Paradise, 1970. *Proceedings...* Sta. Lucia, University of Queensland, p. 143-6.
- BRUCE, R. C. 1967. Tropical legumes lift soil nitrogen. *Qld. Agric. J.*, 93:562-8.
- BRYAN, W.W. 1970. Tropical and subtropical forests and heaths. In: MOORE, R.M. ed. *Australian grasslands*. Canberra, Australian National University Press, p.101-11.
- DOPPLER, W. 1980. The economics of pasture improvement and beef production in semi-humid west Africa. Eschborn, German Agency for Technical Cooperation. 195 p.
- GOMIDE, J.A.; LEAO, M.I.; OBEID, J.A. & ZAGO, C.P. 1984. Avaliação de pastagens de capim colônio (*Panicum maximum*) e capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf.). *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 13(1):1-9.
- GROG, B. & HARDING, W.A.T. 1970. Dry matter yield and animal production of guinea grass (*Panicum maximum*) on the humid tropical coast of north Queensland. *Trop. Grassl.*, 4:85-95.
- FAVORETTO, V.; GODOI, P.A.; EZEQUIEL, J.M.B. & VIELA, R. P. de F. 1983. Lotação e utilização de nitrogênio ou de leguminosas em pastagens de capim colônio sobre o ganho de peso vivo de novilhos de corte. *Pesq. Agrop. Bras.*, 18(1):79-84.
- HAGGAR, R.J. 1971. The production and management of *Stylosanthes gracilis* at Shika, Nigeria. I. In sown pastures. *J. Agric. Sci.*, 17:427-36.
- HAYDOCK, K.P. & NORRIS, D.O. 1967. Opposed curves for nitrogen per cent on dry weight given by *Rhizobium* dependent and nitrate dependent legumes. *Aust. J. Sci.*, 29:426-7.
- JONES, R.J. 1967. The effects of some grazed tropical grass-legume mixtures and nitrogen fertilized grass on total soil nitrogen, organic carbon and subsequent yields of *Sorghum vulgare*. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, 7:66-71.
- JONES, R.J. 1974. The relation of animal and pasture production to stocking rate on legume based and nitrogen fertilized subtropical pastures. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, 10:340-3.
- JONES, R.J.; DAVIES, J.G. & WAITE, R.B. 1967. The contribution of some tropical legumes to pasture yields of dry matter and nitrogen at Samford south-eastern Queensland. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, 7:57-65.
- MAGADAN, P.B.; JAVIER, E.Q. & MADAMBA, J. C. 1974. Beef production on native (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.) and para grass (*Brachiaria mutica* (Forsk.) pastures in the Philippines. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 12., Moscou, 1974. *Proceedings...* Part 1, p. 370-8.
- MANNETJE, L. 1972. The effects of some management practices on pasture production. *Trop. Grassl.*, 6:260-3.
- MANNETJE, L. & NICHOLLS, D.F. 1975. Beef production from pastures on granitic soils. In: COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANIZATION. Division of Tropical Agronomy. Annual Report 1973-74. Brisbane, Australia, p.24-25.
- MELLOR, W.; HIBBERD, M.J. & GROF, B. 1973. Performance of Kennedy ruzi grass on the wet tropical coast of Queensland. *Qld. J. Agric. Anim. Sci.*, 30:53-6.
- MINSON, D.J. & MILFORD, R. 1967. Intake and crude protein content of mature *Digitaria decumbens* and *Medicago sativa*. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, 7:546-51.
- OBEID, J.A. & GOMIDE, J.A. 1976. Produtividade e valor nutritivo de capim colônio. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 13., 1976. *Anais...* SBZ, Salvador, p.297-8.
- PEREIRA, J.M. & SANTANA, J.R. 1990. Produtividade de pastagem de *Brachiaria decumbens* com a introdução de leguminosa e fertilização nitrogenada. In: REUNION DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACION DE PASTOS TROPICALES-AMAZONIA, I., Lima, Peru. 1990. *Memórias...* Cali, CIAT, Colombia, V.2., p.581-5.
- QUINN, L.R.; BISSCHOFF, G.O. & MOTT, G.O. 1961. Fertilização de pastos de capim colônio e produção de carne com novilhos zebu. *IBEC Research Institute Bulletin*, 24, New York. 37p.
- ROBERTS, C.R. 1982. Algumas causas comuns dos fracassos das pastagens tropicais de leguminosas e gramíneas em fazendas comerciais e as possíveis soluções. In: SANCHEZ, P.A.; TERGAS, L.E. & SERRAO, E.A.S. eds., *Produção de pastagens em solos ácidos dos trópicos*. Brasília, CIAT-EMBRAPA, 1982. p.433-52.
- SARTINI, H.J.; MARTINELLI, D.; PARES JÚNIOR, M.F. & BIONDI, P. 1970-71. Pasto baixo comparado com pastagem alto visando a produção de carne em pastagem de elefante napier. *Bol. Ind. Anim.*, 27/28(único):295-303.
- SPEAR, P.T. & CHIKUMBA, L.P. 1986. Effect of stocking rate on the body mass gains of cows and calves grazing a dryland star-grass/silverleaf desmodium pasture during the summer. In: DIVISION OF LIVESTOCK AND PASTURES. Annual Report 1982-83. Zimbabwe. p.97-102.
- SEIFFERT, N.F.; ZIMMER, A.H.; SCHUNK, R.M. & MIRANDA, C.H.B. 1985. Reciclagem de nitrogênio em pastagem consorciada de *Calopogonium mucunoides* com *Brachiaria decumbens*. *Pesq. Agrop. Bras.*, 20(5):529-44.
- STOBBS, T.H. 1966. Beef production from Uganda pastures containing *Stylosanthes gracilis* and *Centrosema pubescens*. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9., São Paulo, 1966. *Proceedings...* Part 2 p.939-42.
- STOBBS, T.H. 1969. The use of liveweight-gain trials for pasture evaluation in the tropics. 3. The measurement of large pasture differences. *J. Br. Grassl. Soc.*, 24:177-83.
- STOBBS, T.H. 1970. The use of liveweight-gain trials for pasture evaluation. 6. A fixed stocking rate design. *J. Br. Grassl. Soc.*, 25:73-7.
- STOBBS, T.H. & JOBLIN, A.D.H. 1966. The use of liveweight-gain trials for pasture evaluation. 1. An "animal" latin-square design. *J. Br. Grassl. Soc.*, 21:49-55.
- THAIRU, D.M. 1972. The contribution of *Desmodium uncinatum* to the yield of *Setaria sphacelata*. *East Afr. Agric. For. J.*, 37:215-9.
- THOMAS, D. & ADDY, B.L. 1977. Tropical pasture legumes and animal production in Malawi. *World Rev. Anim. Prod.*, 13:47-52.
- VICENTE-CHANDLER, J. 1973. Intensive grassland management in Puerto Rico. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 2(2):173-215.
- VICENTE-CHANDLER, J.; CARO-COSTAS, R.; PEARSON, R.W.; ABURUA, F.; FIGARELLA, J. & SILVA, S. 1964. The intensive management of tropical forages in Puerto Rico. Univ. Puerto Rico Agric. Exp. Sta., Bulletin 187.
- VILELA, H.; TEIXEIRA FILHO, A.G.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; MELO, M.T. & CARNEIRO, A.M. 1981. Efeito de pastagem com leguminosas e de pastagem com uréia sobre o desempenho de novilhos. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 10(1):78-87.
- WALKER, B. 1983. Effect of stocking rate on tropical pastures. *J. Aust. Inst. Agric. Sci.*, 49:25-5.
- WENDT, W.B. 1970. Responses of pasture species in eastern Uganda to phosphorus, sulphur and potassium. *East Afr. Agric. For. J.*, 36:211-9.
- WETSELAAR, R. 1967. Estimation of nitrogen fixation by four legumes in a dry monsoonal area of north-western Australia. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, 7:518-22.