

AValiação Agronômica de Gramíneas Forrageiras sob Pastejo¹

MILTON DE A. BOTREL², MAURÍLIO JOSÉ ALVIM³ e OTTO LUIZ MOZZER²

RESUMO - O trabalho foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL) da EMBRAPA, numa área de topografia acidentada e de baixa fertilidade natural. Avaliou-se agronomicamente 25 gramíneas forrageiras sob condição de pastejo em um delineamento de blocos ao acaso, repetidos três vezes. As espécies *B. decumbens* (BRA 000060 e BRA 000086), *B. brizantha* e *S. sphacelata* apresentaram altas taxas de crescimento como também proporcionaram boa cobertura do solo. As espécies *P. maximum* cv. Makueni e *A. gayanus* cv. Panaltina, apesar de se situarem entre as gramíneas mais produtivas, não foram eficientes na cobertura do solo. A aceitabilidade da forragem pelos animais foi alta para *A. gayanus*, *B. ruziziensis*, *P. maximum* cv. Makueni e *S. sphacelata*; baixa para *B. humidicola* e *B. dictyoneura*; e intermediária para as demais espécies. O teor de proteína bruta (PB) foi relativamente alto para a maioria das gramíneas, variando entre espécies e épocas do ano.

Termos para indexação: produção de forragem, cobertura do solo, aceitabilidade, valor nutritivo.

AGRONOMIC EVALUATION OF FORAGE GRASSES UNDER GRAZING

ABSTRACT - An experiment designed to evaluate agronomically 25 forage grasses under grazing was conducted at the Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL-EMBRAPA). The soil was a low fertility oxisol, in a hilly country characteristic of a large area of South-east Brazil. The species *Brachiaria decumbens*, *B. brizantha* and *Setaria sphacelata* presented high growth rates as well as good soil cover. The species *Panicum maximum* cv. Makueni and *Andropogon gayanus* cv. Panaltina though included amongst the highest yielding grasses, failed to offer a good soil cover. Forage acceptability by grazing animals was high for *A. gayanus*, *P. maximum* cv. Makueni and *S. sphacelata*, low for *B. humidicola* and *B. dictyoneura* and intermediate for the other species. Crude protein content in the dry matter was either high in the majority of the grasses, but varied among species and seasons.

Index terms: forage yield, soil cover, acceptability, nutritive value.

INTRODUÇÃO

As pastagens na região da Zona da Mata, MG, se localizam em áreas de relevo acidentado, com solos ácidos e de baixa fertilidade (Carvalho et al. 1985), tendo o capim-gordura (*Melinis minutiflora*, Beauv) como principal componente forrageiro. A sua contribuição para a produção de leite é baixa (Gemente et al. 1980), e bem inferior à de outras forrageiras tropicais, conforme Stobbs (1976). Isto certamente está relacionado com o baixo potencial do capim-gordura para produção de forragem, agravado ainda mais pelo estágio avançado de degradação das pastagens da região. Portanto, uma das possíveis maneiras de se aumentar a produção de leite a pasto nessa região poderá ser através da

substituição destas pastagens por outras com espécies adaptadas e mais produtivas.

Em trabalho realizado na Zona da Mata de Minas Gerais, selecionou-se, sob regime de corte, 25 gramíneas incluídas no Banco Ativo de Germoplasma Forrageiro do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL). Esta seleção baseou-se na superioridade de algumas características agrônômicas apresentadas por essas gramíneas em relação ao capim-gordura, principalmente no que se refere à produção de forragem.

Neste trabalho avaliou-se a produtividade, eficiência na cobertura vegetal do solo, palatabilidade e valor nutritivo, sob condições de pastejo, daquelas gramíneas selecionadas anteriormente, visando identificar as mais indicadas para a formação de pastagens nas áreas degradadas de capim-gordura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (EMBRAPA-CNPGL), locali-

¹ Aceito para publicação em 7 de janeiro de 1987.

² Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL), Rodovia MG 133, Km 42, CEP 36155 Coronel Pacheco, MG.

³ Biólogo, M.Sc., EMBRAPA/CNPGL.

zado no município de Coronel Pacheco, Zona da Mata, MG, durante o período de três anos. O clima dessa região caracteriza-se por apresentar um período seco compreendido entre os meses de abril e outubro. Dados médios de precipitação e temperatura obtidos no CNPGL, durante os últimos 20 anos, estão sumarizados na Fig. 1.

O experimento foi instalado em um solo predominante da região (Latossolo Vermelho-Amarelo) com as seguintes características: pH = 4,4; P = 1,0 ppm; k = 38 ppm; M.O. = 1,88% e 1,63, 0,25 e 0,17 meq/100 g de solo, respectivamente de Al^{3+} , Ca^{2+} e Mg^{2+} . A declividade média da área experimental era de 30% e a vegetação existente era constituída de uma mistura de capim-gordura e invasoras, com predominância de sapé (*Imperata brasiliensis*).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos, identificados na Tabela 1, foram distribuídos aleatoriamente nas parcelas de 8 m x 5 m.

Antes do preparo do solo, foi feita a erradicação das plantas invasoras visando principalmente a eliminação do sapé, utilizando-se as práticas recomendadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1981). Em seguida foi feita a calagem (1 t/ha), seguida de aração e gradagem.

O plantio foi efetuado em 15.12.80, com adubação de estabelecimento, baseando-se na análise química do solo, sendo aplicado 100, 100 e 60 kg/ha, de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente, sob a forma de uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio. Também foram incorporados ao solo, 10, 10 e 6 kg/ha, de sulfato de zinco, sulfato de cobre e bórax, respectivamente. A adubação de manutenção foi realizada a cada dois anos durante o período das águas, utilizando-se de 100, 30 e 30 kg/ha, respectivamente, de N, P_2O_5 e K_2O .

O primeiro ano após o plantio foi considerado como fase de estabelecimento das gramíneas e o crescimento das plantas foi controlado através de pastejos leves e intermitentes. Após este período iniciou-se a fase experimental, onde cada tratamento (gramínea) foi avaliado quanto à quantidade e qualidade da forragem produzida, aceitabilidade e eficiência na cobertura do solo.

O experimento foi instalado em uma pastagem cuja área era aproximadamente o dobro da área experimental. Isto permitiu submeter os tratamentos aos efeitos do pastejo de pelo menos dois animais durante quase todo o ano. A técnica utilizada nas avaliações foi a descrita por Edye (1975), a qual inclui pastejos comuns a todas as parcelas, intercalados com períodos de descanso, seguidos de amostragem da forragem produzida.

Utilizou-se para pastejo animais jovens (200 e 300 kg/cabeça) e em número variável de acordo com o crescimento das espécies em avaliação, de tal forma que se evitasse o sub ou superpastejo das diferentes gramíneas. Em meados do período da seca e das águas os animais eram retirados da área e procedia-se, quando necessário, um corte de uniformização a uma altura de aproximadamente 10 cm

e 20 cm, respectivamente, para as espécies de crescimento prostrado e cespitoso. Em seguida, a área era deixada em descanso até que a maioria dos tratamentos estivesse novamente em condição de ser pastejada. Nesta época fazia-se uma amostragem através de cortes para estimar a quantidade e qualidade (proteína bruta) da forragem produzida. Após esta avaliação os animais tinham acesso à área experimental, e, após dois dias de pastejo, fazia-se uma avaliação visual da aceitabilidade das diferentes espécies, conforme Voigt et al. (1970), adotando-se os seguintes escores: 0 = baixa aceitabilidade; 1 = aceitabilidade intermediária e 2 = alta aceitabilidade.

A avaliação da percentagem de cobertura do solo pelas gramíneas foi realizada durante o período das águas, utilizando-se o "método dos Pontos" proposto por Brown (1954).

Os dados de produção de forragem foram transformados em taxas de crescimento mensal e submetidos à análise de variância, e a comparação de médias foi através do teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de forragem

Os dados contidos na Tabela 2 mostram que, dentro do gênero *Brachiaria*, as espécies *B. decumbens* BRA 000060 e BRA 000086 e a *B. brizantha* foram as que apresentaram o maior potencial para produção de forragem no período da seca. Estas gramíneas foram, entre todas as espécies avaliadas, as que alcançaram, nesta época do ano, as maiores taxas de crescimento ($P < 0,05$). Assim é que, a taxa de crescimento obtida com estas gramíneas no período da seca correspondeu, respectivamente, a 37%, 34% e 29% daquela observada no período das águas, enquanto que para *B. ruziziensis* e *B. humidicola* esta relação foi apenas 8% e 3%, respectivamente, mostrando com isto, uma baixa tolerância dessas gramíneas à seca. Na estação das águas, o potencial para produção de forragem das braquiárias foi alto, excetuando-se a *B. ruziziensis* e a *B. dictyoneura* (Tabela 2). Essas diferenças entre as espécies de braquiária, quanto ao potencial para produção de forragem sob diferentes condições hídricas, também foram verificadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1984), Thomas & Andrade (1984), Ruiz et al. (1983), Partridge (1979) e Grof & Harding (1970).

As espécies dos gêneros *Cynodon* e *Digitaria* situaram-se em relação aos demais tratamentos, em

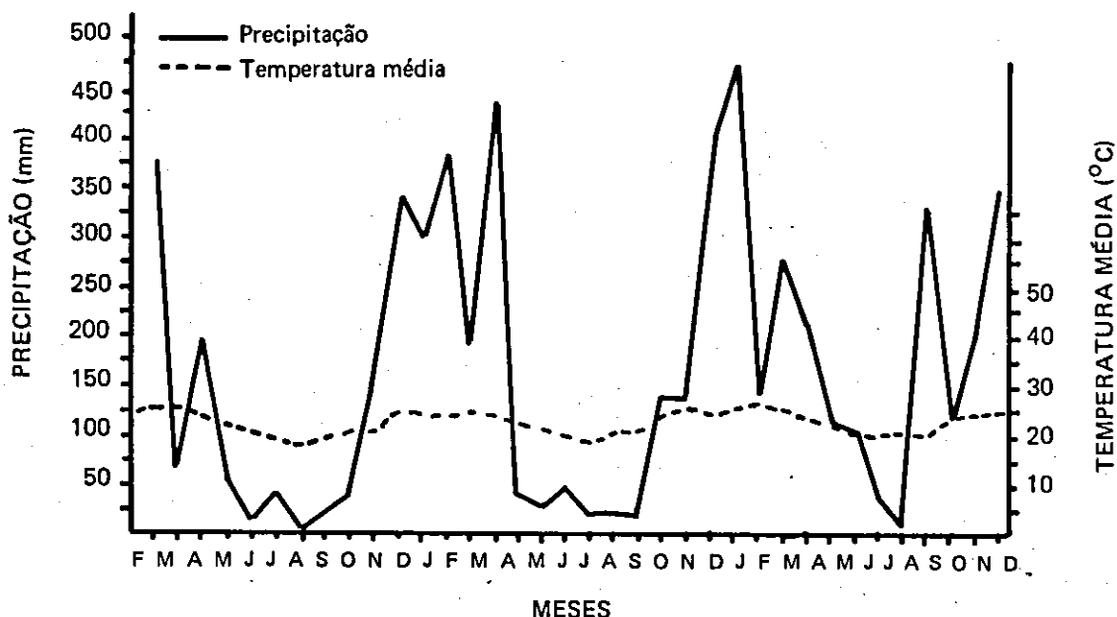


FIG. 1. Distribuição mensal da precipitação e temperatura média durante o período de 1981 a 1983.

TABELA 1. Relação e identificação das gramíneas avaliadas.

Tratamento (n.º)	Gramíneas	CENARGEN (n.º)
01	<i>Andropogon gayanus</i>	cv. Planaltina
02	<i>Brachiaria decumbens</i>	BRA 000086
03	<i>Brachiaria decumbens</i>	BRA 000141
04	<i>Brachiaria decumbens</i>	BRA 000116
05	<i>Brachiaria decumbens</i>	BRA 000060
06	<i>Brachiaria dictyoneura</i>	BRA 000370
07	<i>Brachiaria brizantha</i>	BRA 000337
08	<i>Brachiaria humidicola</i>	BRA 000213
09	<i>Brachiaria ruziziensis</i>	BRA 000272
10	<i>Cenchrus ciliaris</i>	BRA 000167
11	<i>Cenchrus ciliaris</i>	BRA 000183
12	<i>Cynodon dactylon</i>	BRA 000060
13	<i>Cynodon dactylon</i>	BRA 000051
14	<i>Cynodon dactylon</i>	BRA 000078
15	<i>Cynodon nlenfuensis</i>	BRA 000035
16	<i>Digitaria setivalva</i>	BRA 000370
17	<i>Digitaria unifolozii</i>	BRA 000451
18	<i>Hemarthria altissima</i>	BRA 000043
19	<i>Hemarthria altissima</i>	BRA 000027
20	<i>Hemarthria altissima</i>	BRA 000060
21	<i>Hyparrhenia rufa</i>	BRA 000019
22	<i>Panicum maximum</i> cv. Makueni	BRA 000434
23	<i>Panicum maximum</i> cv. Green Panic	BRA 000108
24	<i>Paspalum plicatulum</i>	BRA 000051
25	<i>Setaria sphacelata</i> cv. Kazungula	BRA 000019

TABELA 2. Características agrônômicas e químicas de gramíneas forrageiras avaliadas no período da seca e das águas, obtidas entre 12/81 a 10/83.

Gramíneas (Tratamentos)	Taxa de crescimento (kg MS/ha/30 dias)		Aceitabilidade ³		Proteína bruta (% MS)		Cobertura do solo (%)
	Seca ¹	Águas ²	Seca	Águas	Seca	Águas	
<i>B. decumbens</i> (05)	870	2330	0	1	9.0	13.3	98
<i>B. brizantha</i> (07)	860	2920	0	1	9.5	13.5	83
<i>B. decumbens</i> (02)	780	2290	1	1	10.6	12.2	93
<i>P. maximum</i> cv. Makueni (22)	650	2390	1	2	12.7	14.8	40
<i>B. decumbens</i> (03)	590	2410	0	1	10.2	12.3	86
<i>C. dactylon</i> (13)	590	2850	0	1	10.7	12.6	67
<i>S. sphacelata</i> cv. Kazungula (25)	560	2230	1	2	12.4	14.1	72
<i>A. gayanus</i> (01)	500	2180	2	2	12.4	15.4	48
<i>C. dactylon</i> (14)	480	2340	0	1	9.6	13.2	60
<i>B. decumbens</i> (04)	480	2230	0	1	10.1	14.4	91
<i>C. nlenfuensis</i> (15)	440	2560	0	1	11.5	8.0	79
<i>D. setivalva</i> (16)	430	1360	1	1	11.7	13.9	53
<i>C. dactylon</i> (12)	420	2700	0	1	11.3	13.6	51
<i>C. ciliaris</i> (11)	420	1900	0	1	8.2	11.2	50
<i>D. unfolozii</i> (17)	410	1820	0	1	7.8	11.1	43
<i>C. ciliaris</i> (10)	390	1540	0	2	9.3	14.7	14
<i>P. plicatum</i> (24)	390	1760	1	1	10.0	13.7	49
<i>P. maximum</i> cv. Green Panic (23)	320	2060	1	1	10.6	11.5	26
<i>H. altissima</i> (19)	200	2670	1	1	10.7	13.7	55
<i>H. altissima</i> (20)	130	0960	0	1	9.5	13.2	59
<i>B. ruziziensis</i> (09)	130	1560	2	2	12.2	15.9	73
<i>B. humidicola</i> (08)	080	2470	0	0	6.5	10.5	93
<i>B. dictyoneura</i> (06)	060	1540	0	1	7.2	11.2	90
<i>H. rufa</i> (21)	040	0530	0	2	8.0	13.5	35
<i>H. altissima</i> (18)	030	1490	1	1	9.0	8.5	33

¹ dms (5% de probabilidade pelo teste Tukey) = 11

² dms (5% de probabilidade pelo teste Tukey) = 87

³ 0 = Baixa aceitabilidade; 1 = Aceitabilidade média; 2 = Alta aceitabilidade.

uma posição intermediária, no que diz respeito ao potencial para produção de forragem na estação da seca, proporcionando uma taxa média de crescimento mensal de 482 ± 66 e 420 ± 10 kg/MS/ha, respectivamente. Por outro lado, no período das águas as gramíneas do gênero *Digitaria* situaram-se, de maneira geral, entre aquelas que apresentaram menor taxa de crescimento; e as do gênero *Cynodon* mostraram alto potencial forrageiro, concordando assim, com os resultados obtidos por Pedreira & Mattos (1981) e Doss et al. (1966). Apesar destas características favoráveis, deve-se salientar, no entanto, que a utilização dessas espécies para a formação de pastagem em larga escala, principalmente em regiões montanhosas, pode ser

limitada pelo sistema de propagação vegetativa.

Os três ecotipos da espécie *H. altissima* mostraram baixa adaptação às condições sob as quais o trabalho foi conduzido, situando-se entre as gramíneas que apresentaram as menores taxas de crescimento, principalmente no período da seca (Tabela 2). Isto vem confirmar as observações de Bogdan (1977) sobre a tolerância dessa espécie às condições de baixa precipitação.

As demais gramíneas avaliadas apresentaram em comum o hábito de crescimento cespitoso, e estão distribuídas nos gêneros *Panicum*, *Setaria*, *Cenchrus*, *Paspalum* e *Hyparrhenia*. Entre essas gramíneas, a espécie *P. maximum* cv. Makueni apresentou a maior taxa de crescimento ($P < 0,05$), tanto

no período da seca como no das águas. O potencial para produção de forragem dessa cultivar também foi evidenciado em trabalhos conduzidos por Vélez-Santiago & Arroyo-Aguilu (1984) e Grof & Harding (1970). Também as espécies *S. sphacelata* e *A. gayanus* destacaram-se pelas altas taxas de crescimento nas avaliações efetuadas no período da seca, situando-se entre as dez gramíneas mais produtivas (Tabela 2).

No presente trabalho não se observou o bom potencial forrageiro da espécie *C. ciliaris* sob condições de baixa precipitação, contrariando as observações de Humphreys (1974) e Bogdan (1977). Na verdade, no período da seca, as taxas de crescimento dos dois ecotipos avaliados foi menor ($P < 0,05$) do que aquelas obtidas com a maioria das outras espécies (Tabela 2). Este fato pode estar associado com as características químicas do solo onde se conduziu o experimento, principalmente com relação à alta concentração de alumínio (Spain & Andrew s.d.). Fato este que também pode ter influenciado os resultados do capim-jaraguá (*H. rufa*) que, apesar de ser naturalizado na região, apresentou a menor taxa de crescimento ($P < 0,05$) nos dois períodos do ano.

As espécies *B. brizantha*, *P. maximum* cv. Makueni, *S. sphacelata* e *A. gayanus*, além de terem mostrado um alto potencial para produção de forragem, foram também consideradas em trabalho conduzido por Cosenza (1981), como resistentes às cigarrinhas-das-pastagens (*Deois flavopicta* Stal 1984). Nestes aspectos, essas espécies poderão constituir boas opções para a formação de pastagens na Zona da Mata, MG.

Aceitabilidade e valor nutritivo

Observaram-se diferenças entre as gramíneas, tanto em valor nutritivo (proteína bruta), quanto em aceitabilidade (Tabela 2). Assim, a concentração de proteína da forragem, nos períodos da seca e das águas, foi relativamente alta nas espécies *P. maximum* cv. Makueni, *S. sphacelata*, *A. gayanus* e *B. ruziziensis* e baixa na *B. humidicola*, *B. dictyoneura* e média nas demais espécies avaliadas (Tabela 2).

Os teores de proteína registrados, tanto nas avaliações efetuadas no período das águas como no

da seca, foram altos e superiores ao nível crítico de 7% (Milford & Minson 1966), abaixo do qual o consumo voluntário da forragem passa a ser comprometido. Isto certamente ocorreu pelo fato de as plantas estarem relativamente novas por ocasião das avaliações (Whiteman 1980), uma vez que o período de rebrota considerado foi aproximadamente 50 e 30 dias na época das águas e da seca, respectivamente (Fig. 1).

As espécies *A. gayanus*, *B. ruziziensis*, *P. maximum* cv. Makueni e *S. sphacelata* foram as que tiveram maior aceitabilidade, tanto no período da seca como no das águas (Tabela 2). Por outro lado, a *B. humidicola* e *B. dictyoneura* mostraram ser de baixa aceitabilidade, independente da época do ano (Tabela 2). As demais gramíneas situaram-se numa posição intermediária, sendo de uma maneira geral mais preferidas no período das águas (Tabela 2). Estas diferenças em aceitabilidade podem, em parte, ser atribuídas aos diferentes teores de proteína das espécies em avaliação, visto que o valor nutritivo é um dos fatores da planta que está diretamente relacionado com a sua palatabilidade (Fontenot & Blaser 1965).

Cobertura do solo

Entre todas as gramíneas avaliadas, as do gênero *Brachiaria* foram as que proporcionaram ao solo, melhor cobertura vegetal (Tabela 2). Assim, se considerarmos todas as espécies de braquiária, a percentagem de solo coberto foi em média 90%, sendo, portanto, forrageiras eficientes no controle da erosão.

Esses resultados assumem grande importância no processo de formação de pastagens em áreas montanhosas, onde há altos riscos de erosão. Portanto, nessas regiões um dos principais fatores, a serem considerados na escolha das espécies forrageiras, deve ser a eficiência das mesmas na cobertura do solo.

Outro grupo de gramíneas estoloníferas que mostrou boa eficiência na cobertura do solo foi o *Cynodon* (Tabela 2). No entanto, a percentagem média de cobertura alcançada por estas gramíneas foi inferior à obtida com as braquiárias e superior à das outras espécies estoloníferas (*H. altissima* e *Digitaria* spp).

As gramíneas cespitosas foram, de maneira geral, de baixa eficiência na proteção do solo (Tabela 2). Assim, a percentagem média de cobertura, considerando todas estas gramíneas, foi de 42%. Estes resultados indicam a necessidade de se limitar a utilização destas forrageiras às áreas de topografia plana ou ligeiramente ondulada, onde os riscos de erosão são menores. Entretanto, deve-se ressaltar o comportamento da *S. sphacelata* que, apesar de cespitosa, proporcionou uma boa cobertura ao solo (Tabela 2). Este comportamento, em parte, pode ser explicado pela excelente ressemeadura natural observada, permitindo certamente a ocupação dos espaços entre touceiras pela própria gramínea.

CONCLUSÕES

1. Nas condições em que se conduziu este trabalho, a *B. brizantha*, *B. decumbens* e a *S. sphacelata* foram as espécies que apresentaram maior potencial para produção de forragem, principalmente durante o período da seca, além de proporcionarem boa cobertura vegetal ao solo. Em razão disto, estas gramíneas constituem opções para formação de pastagens em áreas degradadas e de relevo acidentado, como as da Zona da Mata de Minas Gerais.

2. As espécies *A. gayanus* e *P. maximum* cv. Makueni situaram-se entre as gramíneas que apresentaram as maiores taxas de crescimento durante o período da seca e das águas. Entretanto, a eficiência destas espécies na cobertura do solo foi baixa, limitando, assim, a sua utilização às áreas planas ou ligeiramente onduladas.

3. Observou-se diferentes graus de aceitabilidade entre as espécies avaliadas, sendo alta no *A. gayanus*, *B. ruziziensis*, *S. sphacelata* e *P. maximum* cv. Makueni, baixa na *B. humidicola* e *B. dictyoneura* e intermediária nas demais espécies.

REFERÊNCIAS

- BOGDAN, A.V. Tropical pasture and fodder plants (grasses and legumes). London, Longman, 1977. 475p. (Tropical agriculture series)
- BROWN, D. Methods of surveying and measuring vegetation. Hurley, Commonwealth Bureau Pastures Fields Crop, 1954. (Bulletin, 42)
- CARVALHO, M.M. de; OLIVEIRA, F.T. de; SARAIVA, O.F.; MARTINS, C.E. Fatores nutricionais limitantes ao crescimento de forrageiras tropicais em dois solos da Zona da Mata, MG. I. Latossolo Vermelho-Amarelo. Pesq. agropec. bras., 20(5):519-28, 1985.
- COSENZA, W.C. Resistência de gramíneas forrageiras à cigarrinha das pastagens, *Deois flavopicta* (Stal 1954). Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1981. 16p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de pesquisa, 7)
- DOSS, B.D.; ASHLEY, D.A.; BENNETT, O.L.; DATTERSON, R.M. Interactions of soil moisture, nitrogen and dipping frequency on yield and nitrogen content of coastal Bermuda grass. Agron. J., 58(5):510-2, 1966.
- EDYE, L.A. A comparison of twenty-seven introduced grasses in two dry tropical environment in Northern Queensland. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., 15(77):788-802, 1975.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, Campo Grande, MS. *Brachiaria brizantha* "cv Marandu". Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC, 1984. 31p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos 21)
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, Coronel Pacheco, MG. Relatório técnico anual, 1980/81. Coronel Pacheco, 1981. 155p.
- FONTENOT, J.P. & BLASER, R.E. Symposium on factors influencing voluntary intake of herbage by ruminants; selection and intake of grazing animals. J. Anim. Sci., 24:1202-8, 1965.
- GEMENTE, A.C.; YAMAGUCHI, L.C.T.; RIBEIRO, P.J. Acompanhamento a fazendas produtoras de leite na Zona da Mata de Minas Gerais. Coronel Pacheco, EMBRAPA-CNPGL, 1980. 26p. (EMBRAPA-CNPGL, Circular técnica, 6)
- GROF, B. & HARDING, W.A.T. Dry matter yields and animal production of Guinea grass (*Panicum maximum*) on the humid tropical coast of North Queensland. Tropic. Grassl, 4(1):85-95, 1970.
- HUMPHREYS, L.R. Pastures grasses. In: HUMPHREYS, L.R. A guide to better pastures for the tropics and subtropics. 3. ed. Melbourne, s. ed., 1974. p.29-32.
- MILFORD, R. & MINSON, D.J. Intake of tropical pasture species. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 11., São Paulo, 1966. Proceedings. São Paulo, s. ed., 1966.
- PARTRIDGE, I.J. Evaluation of herbage species for hill land in the drier zones of Viti Levu, Fiji. Trop. Grassl., 13(3):135-48, 1979.
- PEDREIRA, J.V.S. & MATTOS, H.B. Crescimento estacional de 25 espécies e variedades de capins. B. Industr. anim., 38(1):220-1, 1981.

- RUIZ, M.A.M.; MACHADO, R.C.R.; SOUZA, H.M.F. Produção de quatro gramíneas forrageiras tropicais em condições de deficiência hídrica. *R. Soc. Bras. Zoot.*, 12(2):357-68, 1983.
- SPAIN, J.M. & ANDREW, C.S. Mineral characterization of species; six tropical x four aluminium treatment in water culture. In: COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANIZATION, St. Lucia. Annual report 1975/76. Brisbane, s.d., p.50.
- STOBBS, T.H. Milk production per cow and per hectare from tropical pastures (milk production from tropical pastures). In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE GANADERIA TROPICAL, 5., Acapulco, 1976. Memória. Acapulco, s. ed., 1976. p.129-79.
- THOMAS, D. & ANDRADE, R.P. de. Desempenho agrônômico de cinco gramíneas tropicais sob pastejo na região dos Cerrados. *Pesq. agropec. bras.*, 19(8): 1047-51, 1984.
- VOIGT, P.W.; KNNEBONE, W.R.; MELLVAIN, E.H.; SHOOP, M.C.; WEBSTER, J.E. Palatability chemical composition and animal gains from selections of weeping cone grass, *Eragrostis curvula* (Schrad.) Ness. *Agron. J.*, 673:76, 1970.
- VELÉZ-SANTIAGO, J. & ARROYO-AGUILU. Influence of two fertilizer levels on forage and crude protein yields of seven tropical grasses. *J. Agric. Univ. P.R.*, 68(4):471-8, 1984.
- WHITEMAN, P.C. Animal production from tropical pasture. In: WHITEMAN, P.C. Tropical pasture science. Brisbane, s. ed., 1980. p.277-96.