

**VALOR NUTRITIVO DO CAPIM ANDROPÓGON
(*Andropogon gayanus* Kunth) EM TRÊS IDADES**



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido – CPATU
Belém, PA

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente : José Sarney

Ministro da Agricultura :

Iris Rezende Machado

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA

Presidente :

Ormuz Freitas Rivaldo

Diretores :

Ali Aldersi Saab

Derli Chaves Machado da Silva

Francisco Ferrer Bezerra

Chefia do CPATU :

Emeleocípio Botelho de Andrade — Chete

Francisco José Câmara Figueirêdo — Chefe Adjunto Técnico

Dilson Augusto Capucho Frazão — Chefe Adjunto de Apoio

ISSN 0100-8102

BOLETIM DE PESQUISA Nº 94

Setembro, 1988

**VALOR NUTRITIVO DO CAPIM ANDROPÓGON
(*Andropogon gayanus* Kunth) EM TRÊS IDADES**

Ari Pinheiro Camarão

Ermino Braga

Heriberto Antonio Marques Batista



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido – CPATU
Belém, PA

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à
EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n
Telefones: (091) 226-6622, 226-6612
Telex: (091) 1210
Caixa Postal 48
66240 Belém, PA

Tiragem: 1000 exemplares

Comitê de Publicações:

Célio Francisco Marques de Melo (Presidente)
Emanuel Adilson Souza Serrão - Coord. revisão técnica
Francisco José Câmara Figueirêdo
João Olegário P. de Carvalho
Joaquim Ivanir Gomes
Milton Guilherme da Costa Mota (Vice-Presidente)
Raimundo Freire de Oliveira
Sebastião Hühn
Célia Maria Lopes Pereira - Normalização
Ruth de Fátima Rendeiro Palheta - Revisão gramatical

Arte datilográfica:

Bartira Franco Aires

Camarão, Ari Pinheiro

Valor nutritivo do capim andropógon (*Andropogon gayanus* Kunth) em três idades por Ari Pinheiro Camarão, Ermino Braga e Heriberto Antonio Marques Batista. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1988.

17p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 94).

1. Capim andropógon - Valor nutritivo. 2. Animal - Nutrição. I. Braga, Ermino. II. Batista, Heriberto Antonio Marques. III. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido. IV. Título. V. Série.

CDD: 636.008551

S U M Á R I O

INTRODUÇÃO	6
MATERIAL E MÉTODOS	7
RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
CONCLUSÕES	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

VALOR NUTRITIVO DO CAPIM ANDROPÓGON
(*Andropogon gayanus* Kunth) EM TRÊS IDADES

Ari Pinheiro Camarão¹

Ermino Braga¹

Heriberto Antonio Marques Batista¹

RESUMO: Foi avaliado o valor nutritivo do capim andropógon (*Andropogon gayanus* Kunth BRA 000019), através da composição química, do consumo de matéria seca (MS) e da digestibilidade da MS, da proteína bruta (PB), em três idades (30, 60 e 90 dias). Utilizou-se doze ovinos deslanados castrados, em delineamento inteiramente casualizado. Foram também medidas a produção de MS e proporção de folha, caule (caule + bainha) e material morto. Os teores de PB da planta inteira e folhas ficaram sempre acima do nível crítico que afeta o consumo de MS. O aumento da idade de 30 para 90 dias provocou diminuição no consumo diário de MS em forma quadrática. Os teores de PB, FB, percentagens de folhas (PF), digestibilidade da MS e da PB, decresceram de 0,04, 0,98, 0,208, 0,405, 0,198, ($P < 0,01$), respectivamente. Nos teores de PB houve acréscimos de 0,076%/dia ($P < 0,01$). Houve correlação entre esses parâmetros do valor nutritivo ($P < 0,01$). A PF apresentou maior coeficiente de correlação com o consumo de MS ($R = 0,90$; $P < 0,01$), digestibilidade da MS (0,93**) e digestibilidade da PB ($R = 0,95$; $P < 0,01$).

Termos para indexação: Capim andropógon; *Andropogon gayanus*; produção de MS; proteína bruta; consumo; digestibilidade.

¹ Eng. Agr. M.Sc. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66240. Belém, PA.

² Méd. Vet. M.Sc. FCAP. Bolsista CNPq. Caixa Postal 917. CEP 66240. Belém, PA.

NUTRITIVE VALUE OF *Andropogon gayanus* Kunth AT THREE GROWTH INTERVALS

ABSTRACT: The nutritive value of *Andropogon gayanus* Kunth BRA 000019 was evaluated through chemical analysis, dry matter intake and digestibility of crude protein, crude fiber, fat, non-nitrogen extract, total digestible nutrients and digestible energy at three ages (30, 60 and 90 days). Twelve woolless, castrated sheep, were used in a complete randomized design. Dry matter production and the proportions of leaf blade, stem (stem + sheath) and dead material were measured. Crude protein levels for whole plant and leaf blade were always above the critical level at which intake of dry matter is depressed. The relation between daily dry matter intake and age followed a quadratic response. The contents of crude protein, crude fiber, leaf percentage, dry matter digestibility, crude protein digestibility, decreased 0.04; 0.94; 0.208; 0.405 and 0.198%/day, respectively ($P < 0.01$). There were increments ($P < 0.01$) of 0.076%/day for crude fiber content. There were correlations ($P < 0,01$) between these parameters of nutritive value. Percentage of leaf showed a highly significant correlation in relation to intake of dry matter ($R = 0,90$; $P < 0,01$) digestibility of dry matter (0,93**) and digestibility of crude protein ($R = 0,95$; $P < 0,01$).

Index terms: *Andropogon* grass; *Andropogon gayanus*; DM yield; crude protein; intake; digestibility.

INTRODUÇÃO

O capim andropógon (*Andropogon gayanus* Kunth) é uma gramínea originária da África Ocidental e foi introduzida em 1973 no Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colômbia (Mejia 1984). No Brasil tem-se informações que na década de 40, o capim andropógon, sob a denominação de capim gamba, (Otero 1952), foi avaliado, mas não chegou a ser divulgado como uma espécie promissora para a formação de pastagem.

Na Amazônia, o capim andropógon cultivar BRA 000019 vem sendo avaliado desde 1980 e se mostra como uma das

alternativas para a formação de pastagens em solos de terra firme da ilha de Marajó, PA (Marques & Teixeira Neto 1980), de Paragominas, PA (Dias Filho & Serrão 1980), de São João do Araguaia (Camarão et al. 1983a) e de Porto Velho, RO (Gonçalves & Oliveira 1984). Em Paragominas, em 240 dias (experimento em andamento), foram obtidos ganhos diários de 367, 416 e 250 g por animal, utilizando as taxas de lotação de 0,8, 1,4 e 2,0 cab./ha, respectivamente (Serrão 1987).

O valor nutritivo das forrageiras é afetado por diversos fatores, entre eles, o estágio de maturação. Camarão et al. (1986) mostram taxas médias de redução de 0,19 e 0,21%/dia, respectivamente, de proteína bruta (PB) e digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS) do capim andropógon sob corte em quatro idades (21, 42, 63 e 84 dias), enquanto Gonçalves (1985) obteve decréscimos de 0,13%/dia de PB, em quatro intervalos entre cortes em seis épocas do ano. Reid et al. (1973) obtiveram taxa de redução de 0,22%/dia, avaliando o capim andropógon sob corte semanal.

O objetivo deste experimento foi avaliar o valor nutritivo do capim andropógon, através da composição química, do consumo de MS e da digestibilidade "in vitro" de nutrientes, em três idades.

MATERIAL E MÉTODOS

A área experimental utilizada foi uma pastagem estabelecida de capim andropógon, localizada no Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (EMBRAPA-CPATU), em Belém, PA.

Segundo a classificação de Köppen, o clima do local é do tipo Afi, caracterizado por apresentar precipitação pluviométrica anual média de 2.800 mm (sendo o período mais chuvoso de janeiro a junho), temperatura média de 26°C, umidade relativa do ar 85% e insolação média de 2.390 horas por ano.

O solo é do tipo Latossolo Amarelo (Oxissolo) cujas análises química e física revelaram o seguinte:

pH = 4,2; $Al^{+3} = 1,00$ mE/100 g; $Ca^{+2} + Mg^{+2} = 0,7$ mE/100g; P = 1 ppm; K = 25 ppm; areia grossa = 45%; areia fina = 28%; limo = 16% e argila total = 13%.

A área experimental foi subdividida em três para os cortes da forragem nas idades médias de 30 (28 a 34), 60 (58 a 64) e 90 (88 a 94) dias, respectivamente, nos meses de novembro, agosto e setembro de 1984. A forragem foi cortada pela manhã e à tarde diariamente e, em seguida, picada, pesada e fornecida a ovinos deslanados, emasculados e caudectomizados com idade média de 2,5 anos, mantidos em gaiolas metabólicas, dispondo de água à vontade, obedecendo-se a metodologia preconizada por Harris (1970). A suplementação foi de 20 g/animal/dia de uma mistura de 80% de farinha de osso, 20% de sal comum, 120 g de sulfato de cobre e 30 de sulfato de cobalto.

O período de adaptação dos animais às gaiolas e às dietas foi de sete dias. As coletas de dados para determinação do consumo e digestibilidade foram efetuadas, respectivamente, em nove e sete dias. As fezes excretadas diariamente foram pesadas e homogeneizadas, retirando-se alíquotas correspondentes a 10% do peso total por animal, para posterior análise.

As análises químicas consistiram nas determinações de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), extrato não nitrogenado (ENN) e resíduo mineral fixo (RMF), segundo métodos da Association Official Analytical Chemists (1965a e 1965b) e fibra bruta (FB), pelo método descrito por Sawazaki (1978).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições por tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros agronômicos do capim andropógon em três idades são apresentados na Tabela 1. Observa-se que a produção de MS, altura da planta, número de perfilhos e percentagem de caule + bainha aumentaram à medida em que a planta envelheceu, enquanto que a percentagem de folhas, que é uma das indicações de qualidade de uma for

rageira decresceu. A percentagem de material morto foi baixa e manteve-se constante durante os 90 dias.

TABELA 1- Parâmetros agronômicos do capim andropógon em três idades.

Parâmetro agronômico	Idade (dias)*		
	30	60	90
Altura média (cm) ¹	65 ^c	78 ^b	101 ^a
Nº de perfilhos/m ²	146 ^c	232 ^b	360 ^a
Produção de MS (g/m ²)	32 ^c	461 ^b	1.208 ^a
Folha (limbo) (%)	86,3 ^a	50,0 ^b	27,3 ^c
Caule + bainha (%)	10,3 ^c	47,0 ^b	70,0 ^a
Material morto (%)	3,4 ^a	3,0 ^a	2,7 ^a

¹ Na dobra das últimas folhas das touceiras.

* As médias seguidas da mesma letra na horizontal não diferem estatisticamente de acordo com o teste de Tukey, ao nível de probabilidade de 5%.

A composição química da planta inteira nas três idades (Tabela 2), mostra decréscimos ($P < 0,05$) nos teores de PB, EE e RMF, e acréscimos ($P < 0,05$) nos teores de FB, fato comum observado em gramíneas tropicais. Não houve diferenças significativas entre os teores de ENN nas três idades. Esse fato ocorreu possivelmente devido a falhas no método de determinação do ENN, como relatado por Crampton & Harris (1966). Os teores de PB da folha e caule + bainha diminuíram somente da idade de 30 para 60 dias (Tabela 3).

À exceção dos teores de PB do caule aos 60 e 90 dias (Tabela 3), todos os demais apresentaram teores de PB semelhantes ou acima do nível crítico (6-7%) que afeta o consumo de MS (Milford & Monson 1966).

Camarão et al. (1986) em Belém, PA obtiveram para o capim andropógon teores médios de PB de 17,3%, 11,7%, 8,7 e 4,8% aos 21, 42, 63 e 84 dias respectivamente, diferentes dos obtidos neste trabalho.

TABELA 2- Composição química da planta inteira do capim andropógon em três idades.

Componente	Idade (dias)*		
	30	60	90
	% da MS		
Proteína bruta	8,5 ^a	7,7 ^b	6,1 ^c
Fibra bruta	34,2 ^a	35,4 ^b	38,1 ^c
Extrato etéreo	2,6 ^a	2,2 ^b	1,5 ^c
Extrativo não nitrogenado	50,5 ^a	51,0 ^a	50,7 ^a
Resíduo mineral fixo	4,2 ^a	3,7 ^b	3,6 ^b

* As médias seguidas da mesma letra na horizontal não diferem estatisticamente de acordo com o teste de Tukey, ao nível de probabilidade de 5%.

TABELA 3- Teores de proteína bruta (PB) da folha e do caule de capim andropógon em três idades, em Belém, PA.

Parte da planta	Idade (dias)*		
	30	60	90
	%		
Folha (limbo)	9,9 ^a	8,4 ^b	8,7 ^b
Caule + bainha	6,1 ^a	4,0 ^b	3,6 ^b

Gonçalves (1985) obteve para o capim andropógon aos 30 e 60 dias, respectivamente, teores de PB de 11,2% e 7,8%, superior aos encontrados neste trabalho. O mesmo ocorreu com os teores de PB de 10,1%, 8,5% e 7,5% aos 28, 49 e 91 dias, respectivamente, encontrados por Oyenuga (1975) em Uganda. Nestas mesmas idades foram obtidos teores de FB, 29,7%; 32,1% e 34,0%, de EE 1,1%, 1,1% e 1,2%, de ENN 49,0%; 48,3% e 49,8%, portanto inferiores aos observados neste trabalho. Também Sen & Mabey (1966) obtiveram teores menores de 21,5% e 26,5% de FB aos 28 e 84 dias e mais altos teores de RMF de 9,3 e 8,5%, nas

mesmas idades.

O consumo diário do capim andropógon expresso em g de MS, em percentagem do peso vivo (PV) e em g de MS por peso metabólico ($\text{kg}^{0,75}$) diminuiu significativamente ($P < 0,05$), com o aumento da idade de 30 para 60 e 90 dias (Tabela 4).

TABELA 4- Consumo de matéria seca (MS) do capim andropógon em três idades.

Idades (dias)	g de MS/dia	% do PV/dia	g de MS/ $\text{kg}^{0,75}$ /dia
30	1.228 ^a	3,5 ^a	110,7 ^a
60	708 ^b	2,2 ^b	68,9 ^b
90	691 ^b	2,1 ^b	65,1 ^b

As médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem estatisticamente de acordo com o teste de Tukey, ao nível de probabilidade de 5%.

O consumo médio de 2,60% do PV/dia são superiores àqueles obtidos por Miller & Rains (1963) de 1,79% do PV/dia com 5,4 de PB e semelhante ao de Monroy & Arias (1984) de 2,55% do PV/dia estando o capim andropógon com 56 dias de idade. Também Pereira & Zoby (1984) obtiveram consumos de MS inferiores aos observados no presente trabalho de 40,85 e 31,28 g de matéria seca/ $\text{kg}^{0,75}$ /dia, respectivamente, aos 52 a 69 e 90 a 107 dias. Zemelink et al. (1972) também utilizaram feno de andropógon com 76% de folhas sob três níveis de oferta e observaram consumo médio de 54,4 g de MS/ $\text{kg}^{0,75}$ /dia.

A digestibilidade de MS e PB diminuiu significativamente ($P < 0,05$) com o aumento da idade (Tabela 5). A digestibilidade média de MS de 55,1% é semelhante aos resultados obtidos por Miller & Rains (1963), Zemelink et al. (1978) de 55,3% e 54,4%, respectivamente, e superior aos de Haggar & Ahmed (1970), Pereira & Zoby (1984) e Monroy & Arias (1984) 51,1%; 53,4% e 51,3%, respectivamente. Nooruddin & Roy conseguiram para o capim andropógon no estágio de floração, digestibilidade da PB infe

rior ao do presente trabalho.

TABELA 5- Digestibilidade da matéria seca e proteína bruta do capim andropógon em três idades.

Componente	Idade (dias)*		
	30	60	90
	%		
Matéria seca	61,8 ^a	54,3 ^b	49,3 ^c
Proteína bruta	66,6 ^a	51,0 ^b	43,4 ^c

* As médias seguidas da mesma letra na horizontal não diferem estatisticamente, de acordo com o teste de Tukey, ao nível de probabilidade de 5%.

As equações de regressão mostram que houve decréscimo de 0,040 e 0,98%/dia, respectivamente, nos teores de PB e percentagem de folhas, e acréscimos de 0,076%/dia nos teores de FB do capim andropógon (Tabela 6).

TABELA 6- Equação de regressão para estimar os teores de proteína bruta (PB), fibra bruta (FB) da planta inteira e percentagem de folhas em função da idade em dias (X) do capim andropógon.

Parâmetro	Equação de regressão	R ²
Teor de PB (%)	$\hat{Y} = 9,86 - 0,040X^{**}$	0,84
Teor de FB (%)	$\hat{Y} = 31,58 + 0,076X^{**}$	0,87
Fohas (%)	$\hat{Y} = 113,46 - 0,98X^{**}$	0,95

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

As taxas de redução de 0,04 e 0,05%/dia de PB em **Brachiaria humidicola** (Camarão et al. 1983b) e **Echinochloa pyramidalis** (Batista et al. 1984b), respectivamente, foram semelhantes às do presente trabalho (0,04%/dia). No entanto, Camarão et al. (1986) apresentam para o capim andropógon altas taxas de redução (0,13 a 0,24%/dia) provavelmente devido aos altos teores de PB (média de 17,3%) obtidos.

A resposta do consumo de MS em função da idade obedeceu uma forma quadrática (Tabela 7).

TABELA 7- Equação de regressão para estimar o consumo de matéria seca (MS) do capim andropógon em função da idade em dias (X).

Consumo	Equação de regressão ¹	R ²
% do peso vivo/dia	$\hat{Y} = 6,02 - 0,105X + 0,00068X^2$	0,94
g de MS/kg ^{0,75} /dia	$\hat{Y} = 191,4 - 3,33X + 0,0216X^2$	0,94
g de MS/dia	$\hat{Y} = 2,251 - 42,5X + 0,279X^2$	0,96

¹ Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Minson (1972) obteve decréscimos lineares do consumo diário de 0,23 de MS/kg^{0,75} para as gramíneas **Chloris gayana**, **Panicum maximum**, **Paspalum dilatatum** e de 0,32g de MS/kg^{0,75} para **Setaria splendida**.

Na Tabela 8 são mostradas as equações de regressão para estimar a digestibilidade (\hat{Y}) da MS e PB, em função da idade em dias (X) do capim andropógon. Verifica-se que, para cada aumento de um dia na idade da gramínea, houve redução de 0,208 e 0,405% respectivamente, nos coeficientes de digestibilidade da MS e PB.

TABELA 8- Equação de regressão para estimar os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) em função da idade em dias (X) do capim andropógon.

Parâmetro	Equação de regressão	R ²
Digestibilidade da MS (%)	$\hat{Y} = 67,62 - 0,208X^{**}$	0,87
Digestibilidade da PB (%)	$\hat{Y} = 77,68 - 0,405X^{**}$	0,91

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

As taxas diárias de redução de *B. humidicola* e *E. pyramidalis* (Batista et al. 1984a e 1984b) de 0,18 e 0,11, 0,34 e 0,45, 0,18 e 0,11, 0,17 e 0,16%, obtidas, respectivamente, nos coeficientes de digestibilidade da MS, PB, FB e NDT, com exceção da taxa de redução da digestibilidade da PB em *E. pyramidalis*, são inferiores aos obtidos no presente trabalho.

A Tabela 9 mostra as diversas correlações entre os parâmetros do valor nutritivo do capim andropogon. Observa-se que a PF foi o que melhor se correlacionou com o consumo de MS, digestibilidade da MS e digestibilidade da PB.

TABELA 9- Coeficientes de correlação (r) entre o consumo de matéria seca (CMS) e parâmetros do valor nutritivo do capim andropogon.

	DMS	DPB	PF	PB	FB
CMS	0,88**	0,89**	0,90**	0,72**	-0,71**
DMS	-	0,91**	0,93**	0,91**	-0,83**
DPB	-	-	0,95**	0,83**	-0,83**
PF				0,89**	0,86**
PB				-	0,88**

DMS = Digestibilidade da matéria seca; DPB = Digestibilidade da proteína bruta; PF = Percentagem de folhas; PB = Teor de proteína bruta e FB = Teor de fibra bruta.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos nas condições deste experimento pode-se concluir que:

- O aumento da idade do capim andropogon provoca acréscimo significativo na produção de MS e nos teores de FB e decréscimos nos teores de PB, EE, RMF, e nos coeficientes de digestibilidade da MS e PB e no consumo de MS.

A percentagem de folha indica ser um bom parâmetro para avaliação do valor nutritivo e é de fácil execução no campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Washington, EUA. Official methods of analysis. 10 ed. Washington, D.C. 1985a. p.5-6.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Washington, EUA. Official methods of analysis. 10 ed. Washington, D.C. 1985b. p.957.
- BATISTA, H.A.M.; CAMARÃO, A.P.; SILVA, M.E.S. dos & DUTRA, S. Produção e valor nutritivo do capim canarana-erecta-lisa (Echinochloa pyramidalis). In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1, Belém, 1984. Resumos. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984a. p.337. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 31).
- BATISTA, H.A.M.; CAMARÃO, A.P.; BRAGA, E. & LOURENÇO JÚNIOR, J. de B. Valor nutritivo do capim quicuío-da-amazônia (Brachiaria humidicola). In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1, Belém, 1984. Resumos. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984b. p.333. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 31).
- BUTTERWORTH, M.H. The digestible energy content of some tropical forages. J. Agric. Sci., 64(3):319-21. 1964.
- CAMARÃO, A.P.; BATISTA, H.A.M. & SERRÃO, E.A.S. Efeito de diferentes métodos de eliminação do resíduo pós-pastejo na produção e valor nutritivo do capim andropógom (Andropogon gayanus). Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986. 17p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 51).
- CAMARÃO, A.P.; AZEVEDO, G.P.C. & SERRÃO, E.A.S. Produção de matéria seca de novos germoplasmas forrageiras em quatro idades de corte em São João do Araguaia-PA. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983a. 5p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado Técnico, 49).
- CAMARÃO, A.P.; BATISTA, H.A.M.; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B. & DUTRA, S. Composição química e digestibilidade "in vitro" do capim quicuío-da-amazônia em três idades de corte. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983b. 17p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 51).
- CRAMPTON, E.W. & HARRIS, L.E. Applied animal nutrition. The use feedstuffs in the formulation of livestock rations. 2 ed. San Francisco, W.H. Freeman, 1969. p.30-5.
- DIAS FILHO, M.B. & SERRÃO, E.A.S. Observações preliminares sobre a gramínea forrageira Andropogon gayanus Kunth em Paragominas, Pará. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980. 2p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 23).

- GONÇALVES, C.A. **Crescimento e composição química das gramíneas Brachiaria humidicola, Andropogon gayanus cv. Planaltina e Setaria sphacelata cv. Nandi em Porto Velho-RO.** Porto Velho, EMBRAPA-UEPAE Porto Velho, 1985. 55p. (EMBRAPA-UEPAE Porto Velho. Boletim de Pesquisa, 4).
- GONÇALVES, C.A. & OLIVEIRA, J.R. **Avaliação de sete gramíneas forrageiras tropicais em Porto Velho.** Porto Velho, EMBRAPA-UEPAE Porto Velho. 1984. 23p. (EMBRAPA-UEPAE Porto Velho. Boletim de Pesquisa, 2).
- HAGGAR, R.J. & AHMED, M.B. Seasonal production of Andropogon gayanus. II. Seasonal changes in digestibility and feed intake. *J. Agric. Sci.* 75(3):369-73, 1970.
- HARRIS, L.E. **Compilação de dados analíticos e biológicos para o preparo de tabelas de composição de alimentos para o uso nos trópicos de América Latina.** Gainesville, University of Florida, 1970.
- MARQUES, J.R.F. & TEIXEIRA NETO; J.F. **Andropogon gayanus, Kunth: Gramínea forrageira com potencial para Ilha de Marajó, Pará.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980. 3p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 15).
- MEJÍA, M.M. **Andropogon gayanus Kunth: bibliografia analítica.** Cali, Colombia, CIAT, 1984. 176p.
- MILLER, T.B. & RAINS, A.B. The nutritive value and agronomic aspect of some fodders in northern Nigeria. *J. British Grassl. Soc.* 18(2):158-67, 1963.
- MILFORD, R. & MINSON, D.J. Intake of tropical pasture species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9, São Paulo, 1965, Anais do... São Paulo, Secretaria da Agricultura, Departamento de Produção Animal, 1966. p.815-22.
- MINSON, D.J. The digestibility and voluntary intake by sheep of six tropical grasses. *Aust. J. exper. Agric. Anim. Husband.* 12(54)21-7. 1972.
- MONROY, A. & ARIAS, P. Consumo, digestibilidad y tasa de degradación de Andropogon gayanus Kunth y Brachiaria decumbens Stapf. *Inf. Anual IPA*, Venezuela, 1984. p.64-5.
- NOORUDDIN, L. & ROY, N. A note on the chemical composition, digestibility and nutritive value of Andropogon gayanus at the flowering stage. *Indian J. Anim. Sci.*, 44(19)797-8, 1974.

- OTERO, J.R. **Informações sobre algumas plantas forrageiras.** Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, STA, 1952, 313p. (Ministério da Agricultura, STA: Didática, 11).
- OYENUGA, V.A. The composition and agricultural value of some grass species in Nigeria. **Emp. J. exper. Agric.**, **25**(99):237-55, 1957.
- PEREIRA, E.A. & ZOBY, J.L.F. Digestibilidade aparente da matéria orgânica de quatro gramíneas forrageiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21, Belo Horizonte, 1984. **Anais.** Belo Horizonte, SBZ, 1984. p.318.
- REID, R.L.; POST, A.J.; OLSEN, F.J. & MYGGRWA, J.S. Studies on the nutritional quality of grasses and legumes in Uganda. I applied of "in vitro" digestibility techniques to species and stage of growth effects. **Trop. Agric.** **50**(1)1-15, 1973.
- SAWAZAKI, H.E. **Metodologia para análise bromatológica de ração.** Campinas, CATI, 1978. 26p. (CATI. Boletim Técnico, 113).
- SEN, R.M.; MABEY, G.L. The chemical composition of some indigenous grasses of the coastal savanna of Ghana at different stages of growth. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9, São Paulo, 1965. **Anais do...** São Paulo, Secretaria da Agricultura. Departamento da Produção Animal, 1966. p.763-71.
- SERRÃO, E.A.S. **Recuperação, melhoramento e manejo de pastagens nas regiões de Paragominas e Marajó, Estado do Pará.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1987. 15p. mimeo. Projeto de Pesquisa. FORM. 12.
- ZEMMELINK, G.; HAGGAR, R.J. & DAVIES, J.H. A note on the voluntary intake of *Andropogon gayanus* hay by cattle, as affected by level of feeding. **Amim. Prod.** **15**(1):85-88, 1972.