

**COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE
“IN VITRO” DO CAPIM QUICUIO-DA-AMAZÔNIA
EM TRÊS IDADES DE CORTES**



EMBRAPA
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO
Belém, Pará

MINISTRO DA AGRICULTURA

Ângelo Amaury Stabile

Presidente da EMBRAPA

Eliseu Roberto de Andrade Alves

Diretoria Executiva da EMBRAPA

Ágide Gorgatti Netto — Diretor

José Prazeres Ramalho de Castro — Diretor

Raymundo Fonsêca Souza — Diretor

Chefia do CPATU

Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento — Chefe

José Furlan Junior — Chefe Adjunto Técnico

José de Brito Lourenço Junior — Chefe Adjunto Administrativo

EMBRAPA

**A
N
O** **15** 1973
1983

CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE "IN VITRO" DO CAPIM QUICUIO-DA-AMAZÔNIA EM TRÊS IDADES DE CORTES

Ari Pinheiro Camarão

Eng.º Agr.º, M.Sc. em Pastagens, Pesquisador do CPATU

Heriberto Antonio Marques Batista

Eng.º Agr.º, M.Sc. em Produção Animal, Pesquisador do CPATU

José de Brito Lourenço Júnior

Eng.º Agr.º, M.Sc. em Nutrição Animal, Pesquisador do CPATU

Saturnino Dutra

Eng.º Agr.º, M.Sc. em Produção Animal, Pesquisador do CPATU



EDITOR : Comitê de Publicações do CPATU
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/nº
Caixa Postal, 48
66000 — Belém, PA
Telex (091) 1210

Camarão, Ari Pinheiro

Composição química e digestibilidade "in vitro" do capim Quicuiu-da-Amazônia em três idades de cortes, por Ari Pinheiro Camarão, Heriberto Antonio Marques Batista, José de Brito Lourenço Júnior e Saturnino Dutra. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983.

17p. ilust. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 51).

1. Capim quicuiu — Teste de laboratório. 2. Capim quicuiu — Análise. 3. Bupalino — Digestibilidade do alimento. I. Batista, Heriberto Antonio Marques. II. Lourenço Júnior, José de Brito. III. Dutra, Saturnino. IV. Título. V. Série.

CDD : 633.20028

S U M Á R I O

| | |
|------------------------------|----|
| INTRODUÇÃO | 5 |
| MATERIAL E MÉTODOS | 6 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 7 |
| CONCLUSÕES | 14 |
| REFERÊNCIAS | 15 |

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE "IN VITRO" DO CAPIM QUICUIO-DA-AMAZÔNIA EM TRÊS IDADES DE CORTES

RESUMO: Trabalho realizado no Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU-EMBRAPA), em Belém-Pará, com o objetivo de avaliar a composição química do capim Quicuiu-da-Amazônia (**Brachiaria humidicola**), em três idades de cortes, no mês de maio de 1982, através da fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (C), lignina (L), proteína bruta (PB) e dos coeficientes de digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS) e da matéria orgânica (DIVMO). O aumento da idade de corte proporcionou acréscimo nos teores de FDN, FDA, L e C e decréscimos nos teores de PB e nos coeficientes de DIVMS e DIVMO. Estes se correlacionam negativamente com os teores de FDN, FDA e L e, positivamente, com o teor de PB. O aumento de um dia de crescimento causa redução (%/dia) de 0,13 na DIVMS, 0,12 na DIVMO, 0,04 no teor de PB e elevação de 0,06 de FDN, 0,07 de FDA e 0,03 de L. Os resultados mostraram que a idade de corte mais apropriada para utilização do capim Quicuiu-da-Amazônia está entre 35 a 65 dias.

INTRODUÇÃO

A grande adaptabilidade do capim Quicuiu-da-Amazônia (**Brachiaria humidicola**) em solos de terra firme e de baixa fertilidade da Amazônia, faz com que o mesmo se constitua em excelente alternativa para formação de pastagens cultivadas, pelas suas características de produtividade, rusticidade, tolerância ao ataque de "cigarriinha" (**Deois incompleta**) e sua área está sendo largamente expandida nos últimos anos (Simão Neto et al. 1973, Simão Neto & Serrão 1974 e Serrão et al. 1981). No entanto, pouco se sabe sobre o seu valor nutritivo.

A composição química e a digestibilidade "in vitro", são critérios importantes para avaliar o valor nutritivo das forrageiras. A composição química, comumente é avaliada pelo sistema de Weende ou análise proximal, que permite a determinação de umidade, proteí-

na bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), extrativo não nitrogenado (ENN) e cinzas. A FB contém os carboidratos estruturais menos digestíveis e os ENN englobam os carboidratos mais simples e de fácil digestão. Contudo, 20 a 30% dos alimentos listados por Morrison (1966) mostraram que a FB é mais digestível que o ENN. Segundo Crampton & Harris (1969), este fato é proveniente das falhas do método de determinação da FB.

Devido às restrições à FB de Weende, vários métodos têm sido propostos, para melhor caracterizar os componentes fibrosos das forrageiras.

Van Soest (1975), propôs um método que separa a matéria seca das forragens em duas frações: conteúdo celular e parede celular. A primeira fração é constituída de carboidratos solúveis (amido, proteína e ácidos orgânicos) e está quase na sua totalidade disponível para os animais. A segunda fração é composta por carboidratos estruturais (celulose, hemicelulose), lignina e sílica. Estes dois últimos componentes são importantes porque interferem na digestibilidade dos carboidratos estruturais.

A composição química e a digestibilidade das forrageiras são afetadas por diversos fatores, destacando-se, dentre eles, a idade de corte. À medida que avança a idade de corte há uma redução na percentagem de proteína bruta e na digestibilidade e um aumento no teor de fibra (Coward-Lord et al. 1974a).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os constituintes da parede celular, proteína bruta e digestibilidade "in vitro" do capim Quicuí-da-Amazônia, em três idades de cortes, na região de Belém-PA.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas dependências do Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (EMBRAPA-CPATU), no Município de Belém-PA. A pastagem de Quicuí-da-Amazônia (*Brachiaria humidicola*) usada neste estudo vinha sendo utilizada em sistemas de cortes periódicos, há mais de três anos, sem qualquer tipo de adubação. Anteriormente, a área ha-

via sido explorada com outras culturas. Na ocasião da instalação do experimento foi aplicada uma adubação de aproximadamente 5 t/ha de esterco da gado curtido.

O solo é do tipo Latossolo Amarelo, cuja análise química e física revelou o seguinte: pH 5,0; Al^{+3} 0,8 (me%); $Ca^{+2} + Mg^{+2}$ 0,6 (me%); fósforo 12 (ppm); potássio 38 (ppm), areia grossa 31%, areia fina 37%, limo 18% e argila total 14%.

O clima da região é, segundo Köppen, do tipo Afi, caracterizado por apresentar uma precipitação pluviométrica anual de 2.800 mm, com chuvas durante todo o ano, temperatura média anual de 26°C, umidade relativa do ar 85% e insolação média de 2.390 horas por ano (Bastos & Sá 1972).

No pasto foram delimitadas três áreas de aproximadamente 1.800 m² cada. Foram efetuados cortes de uniformização de tal maneira que, de 05 a 14.05.82, as três áreas estivessem, respectivamente, com 35, 65 e 95 dias de crescimento. As áreas foram avaliadas cortando-se a gramínea a uma altura entre 10 a 15 cm do nível do solo e retiradas amostras para análise química e digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS) e da matéria orgânica (DIVMO).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e nove repetições.

As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do CPATU e consistiram nas determinações de proteína bruta (PB) (Association of Official Agricultural Chemists 1975), constituintes da parede celular, fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (L), celulose (C) (Goering & Van Soest 1970), DIVMS e DIVMO, segundo método de Tilley & Terry (1963), modificado por Michigan State University, descrito por Tinnimit & Thomas (1976), utilizando-se líquido ruminal de um bubalino fistulado da raça Mediterrâneo, de aproximadamente cinco anos de idade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os conteúdos de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (L),

celulose (C), proteína bruta (PB) e os coeficientes de digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS) e da matéria orgânica (DIVMO) do capim Quicuío-da-Amazônia, em três idades de cortes. Observa-se que houve decréscimos na DIVMS, DIVMO e PB e acréscimos da FDN, FDA, L e C, com o aumento da idade, fato comum observado nas gramíneas forrageiras tropicais (Coward-Lord et al. 1974a, b).

A comparação entre as médias dos coeficientes de DIVMS, DIVMO, conteúdos de PB e constituintes da parede celular (FDN, DFA, L e C), nas três idades, pelo teste de Tukey, mostrou diferenças significativas, com exceção de DIVMO e C, entre as idades de 65 e 95 dias. O efeito (negativo) mais marcante da idade de corte verificou-se no aumento dos teores de L em 32,6% e 13,84%, respectivamente, para as idades de 35 para 65 dias e destes para os 95 dias.

Kayongo-Male et al. (1976) citam teores de 3,7% de lignina aos 30 dias de crescimento, em cinco espécies de gramíneas do gênero *Brachiaria*. Coward-Lord et al. (1974a) obtiveram os seguintes teores de lignina: 5,3%, 7,2% e 8,4%, respectivamente, para 30, 60 e 90 dias de intervalo de corte, em dez forrageiras em região tropical úmida de Porto Rico.

Moore & Mott (1973) assinalam que a lignina deve ser considerada como o principal inibidor da qualidade de gramíneas tropicais, pois a mesma afeta a digestibilidade dos componentes da parede celular.

A PB decresceu em 13,71% e 27,13%, respectivamente, entre 35 a 65 dias e 65 a 95 dias. Neves et al. (1980), na região de Belém, apresentam declínio nos teores de PB entre 30 e 60 dias, de 42%, em **3. humidicola**.

Quando o nível crítico de proteína está baixo de 6 a 7% o consumo voluntário da forragem é reduzido (Milford & Minson 1966). Como se observa, somente o teor de PB aos 95 dias ficou abaixo do nível crítico.

Tuarez (1977), citado por Lascano (1982), menciona que para as freqüências de corte de 35 e 56 dias, em **B. humidicola**, os níveis de proteína foram de 8,7% e 6,9%, respectivamente. Em Porto Rico, Sotomayor-Rios et al. (1981) encontraram teores de 12,78% e 9,91% de PB, respectivamente, aos 30 e 60 dias de crescimento.

TABELA 1. Composição química e digestibilidade "in vitro" do capim Quicuiu - da - Amazônia, em três idades de cortes

| Componente | Idade de corte (dias) | | |
|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | 35 | 65 | 95 |
| | % | | |
| Digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS) | 59,25 ^a ± 3,14 | 54,60 ^b ± 3,14 | 51,11 ^c ± 2,21 |
| Digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica (DIVMO) | 59,78 ^a ± 2,91 | 55,50 ^b ± 2,94 | 52,56 ^b ± 2,13 |
| Proteína bruta (PB) | 7,73 ^a ± 0,76 | 6,67 ^b ± 0,46 | 4,86 ^c ± 0,56 |
| Fibra em detergente neutro (FDN) | 72,52 ^c ± 1,23 | 74,34 ^b ± 1,09 | 76,44 ^a ± 0,72 |
| Fibra em detergente ácido (FDA) | 37,43 ^c ± 1,40 | 39,68 ^b ± 1,28 | 41,90 ^a ± 0,76 |
| Lignina (L) | 3,87 ^c ± 0,64 | 5,13 ^b ± 0,47 | 5,84 ^a ± 0,95 |
| Celulose (C) | 31,76 ^b ± 1,40 | 32,26 ^b ± 0,72 | 34,04 ^a ± 1,67 |

As médias seguidas da mesma letra na horizontal não diferem estatisticamente, de acordo com o teste de Tukey, ao nível de erro de 0,05.

Os coeficientes de DIVMS e DIVMO, aos 65 e 95 dias, declinaram com intensidades semelhantes (7,8% e 7,1%, e 6,4% e 5,3% respectivamente), em relação aos 35 e 65 dias.

Reid et al. (1973), em Uganda, na estação chuvosa, mostram coeficientes de DIVMS de **B. humidicola**, aos 35, 63 e 98 dias de crescimento, respectivamente, de 72,0%, 63,1% e 51,4%, sendo superiores aos resultados deste trabalho.

Em Carimágua, Colômbia, a gramínea **B. humidicola** avaliada aos 42 dias de crescimento apresentou coeficiente de DIVMS de 50,43%, com 7,58 de PB (Centro Internacional de Agricultura Tropical 1978).

Os outros constituintes da parede celular (FDN, FDA e C) aumentaram seus teores em torno de 6% quando se comparam as idades de 35 e 65 dias, ocorrendo o mesmo incremento entre 65 e 95 dias.

No Trópico Úmido de Porto Rico, Coward-Lord et al. (1974a,b) mostram, aos 30, 60 e 90 dias de intervalos de corte, teores de 62,8%, 75,3% e 76,3%, para FDN e 33,5%, 44,3% e 45,8% para FDA, respectivamente, em **Brachiaria brizantha**. Nas mesmas condições, para os mesmos intervalos entre cortes, dez gramíneas tropicais apresentaram os seguintes teores de celulose, 30,8%; 36,3%; e 36,2%.

Na Tabela 2 são apresentados os coeficientes de correlação entre DIVMS ou DIVMO, com os teores de FDN, FDA, PB, C e L encontrados neste trabalho. Verifica-se que tanto DIVMS como DIVMO mostram correlação com o teor de PB e com os constituintes da parede celular, com exceção de C, sendo positiva com PB e negativa com os constituintes da parede celular. As mais altas correlações foram observadas entre DIVMO e L e DIVMS e L, seguidas das correlações entre DIVMS ou DIVMO e FDA, PB, FDN e C. As correlações estimadas neste trabalho foram superiores às apresentadas por Kayongo-Male et al. (1976) e inferiores às mencionadas por Arroyo-Aguilú & Coward-Lord (1974), trabalhando com forrageiras em ecossistema similar.

Na Tabela 3 são apresentadas as equações de regressão para estimar os diversos componentes do valor nutritivo (Y), em função da idade de corte em dias (X) do capim Quicuío-da-Amazônia.

TABELA 2. Coeficientes de correlação (r) entre os componentes químicos e digestibilidade "in vitro" da matéria seca e da matéria orgânica do capim Quicuío-da-Amazônia

| Componente químico | Digestibilidade "in vitro" | |
|----------------------------------|----------------------------|------------------|
| | Matéria seca | Matéria orgânica |
| Fibra em detergente neutro (FDN) | — 0,511* | — 0,499* |
| Fibra em detergente ácido (FDA) | — 0,680** | — 0,699** |
| Proteína bruta (PB) | 0,594** | 0,573** |
| Celulose (C) | — 0,353ns | — 0,349ns |
| Lignina (L) | — 0,651** | — 0,702** |

* = significativo ao nível de erro de 0,05

** = significativo ao nível de erro de 0,01

ns = não significativo

Nota-se que para cada aumento de uma unidade (um dia), na idade de corte da gramínea, verifica-se uma redução significativa na DIVMS, DIVMO e PB, respectivamente, de 0,13, 0,12 e 0,04% ($P < 0,01$). Em relação aos teores de FDN, FDA e L houve acréscimos significativos ($P < 0,01$) de 0,06, 0,07 e 0,03. Para celulose, o acréscimo observado não foi significativo.

A taxa de redução de 0,13 e 0,12%/dia de DIVMS e DIVMO é semelhante aos valores (0,1 e 0,2%/dia), citados por Minson (1971) para gramíneas tropicais. Reid et al. (1973) e Abaunza (1982), citado por Lascano et al. (1982), mostram taxas de redução de 0,25 e 0,20%/dia, respectivamente, sendo superiores às taxas de redução encontradas neste trabalho, possivelmente devido os autores terem utilizado extremos de idades diferentes (7 e 112, e 21 e 105 dias, respectivamente). Por outro lado, Abaunza (1982), citado por Lascano et al. (1982), trabalhou somente com folhas da gramínea. Outro fator que deve ter contribuído para aumentar a diferença é o fato de que os dois autores utilizaram para DIVMS, líquido ruminal de bovinos (**Bos taurus** e **Bos indicus**). Neste trabalho foi utilizado líquido ruminal de bubalino (**Bubalus bubalis**), que digere melhor a matéria seca do que os bovinos, e o decréscimo dos coeficientes de digestibilidade da matéria seca em relação a idade da planta é menos acentuado, como demonstram os trabalhos de Batista et al. (1982) e Robles & Ordoveza (1971).

A taxa de redução (0,04%/dia) de PB encontrada neste trabalho é menor, comparativamente, que os valores relatados por Tuarez (1977) e Abaunza (1982), citados por Lascano et al. (1982), respectivamente, de 0,22 e 0,11%/dia.

Rocha & Vera (1981) apresentam taxa de redução de proteína de 0,055%/dia para o capim gordura (**Melinis minutiflora**), enquanto Tinnimit & Thomas (1976) encontraram taxa de redução de 0,09%/dia para gramíneas tropicais.

O aumento de 0,06%/dia no teor FDN, com o aumento da idade, foi superior ao apresentado por Tinnimit & Thomas (1976), os quais obtiveram 0,1%/dia para as gramíneas **Brachiaria mutica**, **Penisetum purpureum** e **Imperata cylindrica**.

TABELA 3. Equação de regressão para estimar os diversos componentes do valor nutritivo em função da idade de corte em dias (X), do capim Quicuiu-da-Amazônia

| Componente | Equação de regressão | ES | r² |
|--|--------------------------------|-----------|----------------------|
| Digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS) | $\hat{y} = 63,73 - 0,13^{**}X$ | 0,02 | 0,56 |
| Digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica (DIVMO) | $\hat{y} = 63,91 - 0,12^{**}X$ | 0,02 | 0,55 |
| Fibra em detergente neutro (FDN) | $\hat{y} = 70,19 + 0,06^{**}X$ | 0,01 | 0,73 |
| Fibra em detergente ácido (FDA) | $\hat{y} = 34,82 + 0,07^{**}X$ | 0,01 | 0,73 |
| Proteína bruta (PB) | $\hat{y} = 9,39 - 0,04^{**}X$ | 0,01 | 0,76 |
| Celulose (C) | $\hat{y} = 30,21 + 0,04^{ns}X$ | 0,01 | 0,35 |
| Lignina (L) | $\hat{y} = 2,81 + 0,03^{**}X$ | 0,01 | 0,58 |

** = significativo ao nível de erro de 0,01

ES = desvio padrão do coeficiente de regressão

ns = não significativo

Rocha & Vera (1981) mencionam aumento de 0,1005%/dia do teor de celulose, com aumento da idade, em oito gramíneas tropicais, em Minas Gerais, superior ao valor de 0,04%/dia encontrado neste trabalho.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho pode-se concluir que :

— Os componentes DIVMS (digestibilidade "in vitro" da matéria seca), DIVMO (digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica) e PB (proteína bruta) decrescem, enquanto que os componentes FDN (fibra em detergente neutro), FDA (fibra em detergente ácido) e L (lignina) aumentam com o aumento da idade de corte do capim Quicuío-da-Amazônia (**Brachiaria humidicola**).

— Os efeitos mais marcantes do aumento da idade de corte se refletiram negativamente na elevação do teor de L e redução no teor de PB e nos coeficientes de DIVMS e DIVMO, especialmente entre 35 e 65 dias de crescimento.

— Os teores de PB, FDN, FDA, e L e os coeficientes de DIVMS e DIVMO indicam que a idade de corte mais apropriada para utilização do capim Quicuío-da-Amazônia está entre 35 e 65 dias.

CAMARÃO, A.P.; BATISTA, H.A.M.; LOURENÇO JUNIOR, J. de B. e DUTRA, S. **Composição química e digestibilidade "in vitro" do capim Quicuío-da-Amazônia em três idades de cortes.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983. 17p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 51).

ABSTRACT: In order to evaluate the effect of three different growth intervals — namely 35, 65 and 95 days — of **Brachiaria humidicola** on its forage neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), cellulose (C), lignin (L), crude protein (CP), "in vitro" dry matter digestibility (IVDMD), and "in vitro" organic matter digestibility (IVOMD), a study was carried out at the Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU/EMBRAPA), located at Belém, State of Pará, Brazil, during the month of may of 1982. As growth interval increased; NDF, ADF, L, and C also increased, whereas CP, IVDMD, and IVOMD decreased. IVDMD and IVOMD

correlated negatively with NDF, ADF and L and positively with CP. Each one-day increase in the growth interval of *B. humidicola* resulted in a reduction (%/day) of 0.13, 0.12, and 0.04 in IVDMD, IVOMD and CP respectively, and an increment of 0.06, 0.07, and 0.03 in NDF, ADF and L respectively. The results suggest that, for the Belém area and similar environmental conditions, the best growth interval for forage utilization of *B. humidicola* lies between 35 and 65 days.

REFERÊNCIAS

- ARROYO-AGUILÚ, J.A. & COWARD-LORD, J. Relation between and within physical and chemical constituents and in vitro true digestibility in tropical forages. **J. Agric. Univ. Puerto Rico**, 53 (4) : 437-47, 1974.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, Washington, EUA. **Official methods of the AOAC**. Washington, 1970. 1015p.
- BASTOS, T.X. & SÁ, T.D. de A. Anuário agrometeorológico 1971, Belém, IPEAN, 1972. v.5, 45p.
- BATISTA, H.A.M., AUTREY, K.M. & VON TIESENHAUSEN, I.M.E.V. Comparative in vitro digestibility of forage by buffalo, Zebu, and Holstein cattle. **J. Dairy Sci.**, 65 (5) : 746-8, 1982.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, Cali, Colômbia, **Programa de ganado de carne**. Cali, 1978. 188p.
- COWARD-LORD, J.; ARROYO-AGUILÚ, J.A. & GARCIA-MOLINARI, O. Fibrous carbohydrate fractions and in vitro true and apparent digestibility of 10 tropical forage grasses. **J. Agric. Univ. Puerto Rico**, 58 (3) : 293-305, 1974a.
- COWARD-LORD, J.; ARROYO-AGUILÚ, J.A. & GARCIA-MOLINARI, O. Proximate nutrient composition of 10 tropical forage grasses. **J. Agric. Univ. Puerto Rico**, 58 (3) : 306-11, 1974b.
- CRAMPTON, E.W. & HARRIS, L.E. **Applied animal nutrition. The use of feedstuffs in the formulation of livestock rations**. 2. ed. San Francisco. W.H. Freeman, 1969. p. 30-5.
- GOERING, H.K. & VAN SOEST, P.J. **Forage fiber analysis; Apparatus, reagents, procedures and some applications**. Washington, Agricultural Research Service, 1970. 19p. (Agricultural Handbook, 379).
- KAYONGO-MALE, J.; TOHMAS, J.N., ULLREY, D.E.; DEAN, R.J. & ARROYO-AGUILÚ, J.A. Chemical composition and digestibility of tropical grasses. **J. Agric. Univ. Puerto Rico**, 60 (2) : 186-200, 1976.

- LASCANO, C.; HOYOS, P. & VELASQUEZ, J. Aspectos de calidad forrajera de **Brachiaria humidicola** (Rendle Schweickdt) em la altillanura plana de los llanos orientales de Colombia. Trabajo presentado en el VI Simpósio sobre o Cerrado, Brasília, Brasil. Octubre 4-8, 1982. 17p.
- MILFORD, R. & MINSON, D.J. Intake of tropical pasture species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., São Paulo, 1965. **Anais do ...** São Paulo. Dep. de Produção Animal da Secretaria da Agricultura, 1966. p.815-22.
- MINSON, D.J. The digestibility and voluntary intake of six varieties of **Panicum**. **Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husbandry**, 11: 18-25, 1971.
- MOORE, J.E. & MOTT, G.O. Structural inhibitors of quality in tropical grasses. In: MATHES, A.G. **Antiquality components of forages**, Madison, Crop Sci. Soc. Amer., 1973. p.53-98. (CSSA. Special publication, 4).
- MORRISON, F.B. **Alimentos e alimentação dos animais**. 2 ed. Rio de Janeiro, USAID, 1966. 892p.
- NEVES, M. do P.H. das; KASS, M.L. & SERRÃO, E.A.S. Introdução e avaliação preliminar de gramíneas do gênero **Brachiaria** na região de Belém, Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA (XVII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA), 1, Fortaleza, 1980. **Anais**, Fortaleza, 1980. p.406-7.
- REID, R.L.; POST, A.J.; OLSEN, F.J. & MUGGRWA, J.S. Studies on the nutritional quality of grasses and legumes in Uganda. I. Application of **in vitro** digestibility techniques to species and stage of growth effects. **Trop. Agric.**, 50 (1): 1-15, 1973.
- ROBLES, A.Y. & ORDOVEZA, A.L. The feeding value of napier grass (**Pennisetum purpureum** schumach) for cattle and carabaos. II. Digestibility as affected by stage of regrowth, form of feeding, and animal species. **Philipp. Agric.**, 55(3/4): 183-9, 1971.
- ROCHA, G.P. & VERA, R.R. Structural carbohydrates, protein and "in vitro" digestibility of eight tropical grasses. **Turrialba**, 31 (1): 15-20, 1981.
- SERRÃO, E.A.S.; TEIXEIRA NETO, J.F. & HOMMA, A.K.O. **Quicuío-da-Amazônia**; Um exemplo de impacto da pesquisa. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981. 22p.
- SIMÃO NETO, M.; SERRÃO, E.A.S. **Capim quicuío-da-Amazônia (Brachiaria sp.)**. Belém, IPEAN, 1974. p.1-17. (IPEAN. Boletim Técnico, 58).
- SIMÃO NETO, M.; SERRÃO, E.A.S.; GONÇALVES, C.A. & PIMENTEL, D.M. **Comportamento de gramíneas forrageiras na região de Belém**. Belém, IPEAN, 1973. 19p. (IPEAN. Comunicado Técnico, 44).

- SOTOMAYOR-RIOS, E.J.; RODRIGUES-GARCIA, J.R. & VELES-SANTIAGO, J. Effect of three harvest intervals on the yield and protein content of ten Brachiarias. **J. Agric. Univ. Puerto Rico**, **65** (2) : 147-53, 1981.
- TILLEY, J.M.A. & TERRY, R. A. A two-stages, techniques for "in vitro" digestion of forages crops. **J. Brist. Grassld. Soc.**, Oxford, **18** (2) : 104-11, 1963.
- TINNIMIT, P. & THOMAS, J.W. Forage evaluation using various laboratory techniques. **J. Anim. Sci.**, **43** (5) : 1059-65, 1976.
- VAN SOEST, P.J. Composition and nutritive value of forages. In : HEATH, M.E.; METCALFE, D.S. & BARNES, R.F. **Forages, the Science of grassland griculture**. 3. ed. Ames, Iowa State University, 1975. p. 53-63.

EMBRAPA

A
N
O

15

1973

1983

CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO
