

**PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE  
“IN VITRO” DA MATÉRIA SECA DAS PASTAGENS  
NATIVAS DE CERRADO DO AMAPÁ,  
NAS IDADES DE 10 A 90 DIAS**

Antonio Pedro da Silva Souza Filho  
Silas Mochiutti



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA**

Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária

Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Macapá

UEPAE de Macapá

Macapá, AP

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:  
EMBRAPA – UEPAE de Macapá

Rod. Juscelino Kubitschek, km 5  
Telefones: (096) 222-3471, 222-3551 e 222-3492  
Telex: (96) 2399  
Caixa Postal 10  
68900 Macapá, AP

Tiragem: 400 exemplares

Comitê de Publicações:

João Tomé de Farias Neto – Presidente  
Alberto William Viana de Castro  
Emanuel da Silva Cavalcante  
Francisco Nazaré Ribeiro de Almeida  
Maria Goretti Gurgel Praxedes – Normalização  
Robério Aleixo Anselmo Nobre  
Valéria Saldanha Bezerra

SUMÁRIO

RESUMO .....	5
ABSTRACT .....	6
INTRODUÇÃO .....	7
MATERIAL E MÉTODOS .....	8
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	10
CONCLUSÕES .....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	17

Souza Filho, Antonio Pedro da Silva

Produção, composição química e digestibilidade “in vitro” da matéria seca das pastagens nativas de cerrado do Amapá, nas idades de 10 a 90 dias, por Antonio Pedro da Silva Souza Filho e Silas Mochiutti. Macapá: EMBRAPA-UEPAE de Macapá, 1990.

20p. (EMBRAPA-UEPAE de Macapá. Boletim de Pesquisa, 8).

1. Pastagem – Matéria Seca – Produção. I. Mochiutti, S. II. EMBRAPA-Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Macapá, AP. III. Título. IV. Série.

CDD 633.202

**PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE  
"IN VITRO" DA MATÉRIA SECA DAS PASTAGENS  
NATIVAS DE CERRADO DO AMAPÁ,  
NAS IDADES DE 10 A 90 DIAS**

Antonio Pedro da Silva Souza Filho<sup>1</sup>

Silas Mochiutti<sup>2</sup>

**RESUMO:** O estudo foi desenvolvido no campo experimental de área de cerrado da UEPAE de Macapá, durante o período chuvoso de 1987. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Am-Tropical chuvoso, com precipitação pluviométrica anual média de 2.500 mm, temperatura média de 26°C e umidade relativa do ar acima dos 80%. A cada 10 dias após o corte de uniformização, cortes a 10 cm de altura do solo eram realizados, visando a coleta de amostras para posterior determinação da produção de matéria seca, coeficiente de digestibilidade "in vitro" de matéria seca, teor de lignina e concentrações de cálcio, fósforo, potássio, magnésio e proteína bruta. Os resultados encontrados evidenciam o baixo potencial forrageiro das pastagens nativas de cerrado do

---

<sup>1</sup> Eng. Agr. M.Sc. EMBRAPA/Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Macapá (UEPAE de Macapá), Caixa Postal 10, CEP 68900 Macapá, AP.

<sup>2</sup> Eng. Agr. EMBRAPA/UEPAE de Macapá.

Amapá, em função tanto dos baixos teores de minerais e da baixa capacidade de produção de matéria seca, como também devido aos altos teores de lignina, que refletem negativamente na digestibilidade da forragem.

Termos para indexação: Pastagem nativa, cerrado, composição química, digestibilidade, lignina, idade de corte e produção de matéria seca.

**PRODUCTION, CHEMICAL COMPOSITION AND DIGESTIBILITY  
"IN VITRO" OF THE DRY MATTER GRASSLAND SAVANA  
OF AMAPA AFTER TEN TO MINTY DAYS**

**ABSTRACT:** The research was carried out in the experimental area of savana of the UEPAE in Macapa, during the rainy season of 1987. The climate (Weather) according to the Köppen classification is a rainy tropical with an average rainy precipitation of 2.500 mm a year, and average temperature of 26°C and a relativity moisture above 80%. After the equalization cut were made each 10 days at approximately 10 cm from the soil, in the order to collect samples for later determinations of the digestibility rate "in vitro" of dry matter, content of lignin and concentrations of calcium, phosphorus, potassium, magnesium and crude protein. The results showed a low productive potential of the Grassland of Amapá either because of the low content of minerals or of the low capacity of producing dry matter, and also because

of the high contents of lignin, which reflects negatively in the digestibility of the forage.

**Index terms:** Grassland, savana, chemical composition, lignin, cut age, digestibility and dry matter production.

**INTRODUÇÃO**

O Amapá possui aproximadamente 1.000.000 (hum milhão) de hectares de pastagens nativas de área de cerrado, Dantas (1980) e Relatório Técnico Anual (1981). Durante o período chuvoso, quando as pastagens nativas de área de várzea estão parcialmente encobertas pelas águas dos rios, essas pastagens se constituem na principal fonte de alimentação para mais da metade do rebanho bovino que pasta normalmente nessas áreas, durante esse período do ano. Desta maneira se torna da maior importância o desenvolvimento de estudos que possibilitem o conhecimento, não só da produção de matéria seca como também da composição química dessas pastagens.

Estudos desenvolvidos nas pastagens nativas de Apure na Venezuela por Borsotti (1957), citado por Cunha et al. (1971), correspondentes à amostras de pastos tomados aos 17 dias, após terem sido queimados, mostraram 15% para proteína bruta, 34% de fibra bruta e 7,3% de cinzas. Já para o mesmo pasto, maduro, os valores foram 5,4% para proteína bruta, 37,5% de fibra bruta e 3,5% de cinzas. Trabalho

semelhante desenvolvido nas savanas da Venezuela, por Ramia (1967), revelou valores de 14,39% de proteína bruta, 33,30% de fibra bruta e 2,55% de extrato etéreo para amostras do pasto tomadas depois da queima, enquanto para essa mesma savana, em estado pós-maturação, os valores foram de 4,45% de proteína bruta, 35,10% de fibra bruta e 1,78% de extrato etéreo.

Cunha et al. (1971) estudaram as savanas dos Llanos orientais da Venezuela em diferentes idades de crescimento, variando de 15 a 120 dias. Os resultados mostraram decréscimos nos teores de proteína bruta (8,11 para 4,66%), extrato etéreo (2,14 para 1,61%) e cinzas (15,23 para 10,23%) e acréscimos nos teores de fibra bruta (26,61 para 41,23%), celulose (25,61 para 39,35%) e lignina (9,76 para 13,99%).

O objetivo deste trabalho é propiciar o conhecimento de algumas informações a respeito da composição química, da produção de matéria seca e digestibilidade da matéria seca das pastagens nativas de cerrado do Amapá, em diferentes idades de crescimento, durante o período das chuvas.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no campo experimental da Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Macapá-UEPAE de Macapá, localizado no km 43 da BR 156, município de Macapá, durante o

período chuvoso de 1987. O solo foi classificado como Latossolo Amarelo de textura média, com declividade suave, apresentando a seguinte composição química:  $\text{Al}^{+++} = 0,86 \text{ meq}/100 \text{ cm}^3$ ;  $\text{Ca} + \text{Mg} = 0,12 \text{ meq}/100 \text{ cm}^3$ ;  $\text{P} = 0,9 \text{ ppm}$ ;  $\text{K} = 12 \text{ ppm}$ ;  $\text{M.O.} = 0,98\%$  e  $\text{pH} = 4,5$ . O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Ami-Tropical chuvoso, apresentando duas estações bem definidas: chuvas de janeiro a junho e estiagem de julho a meados de dezembro. A precipitação anual média é de 2.500 mm, com temperatura média anual de  $26^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa do ar acima de 80%.

O experimento foi instalado em delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições e tratamentos correspondentes as idades de 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 e 90 dias. As parcelas experimentais foram dimensionadas em  $4 \text{ m} \times 2 \text{ m}$  ( $8\text{m}^2$ ), com área útil de  $2 \text{ m}^2$ .

No final do período de estiagem foi utilizado o fogo para eliminar a palha e o material fibroso resultante desse período. Em 27/02/87 foi realizado o corte de uniformização, passando-se a cortar a pastagem a cada 10 dias.

O corte era efetuado a 10 cm de altura do solo, retirando-se toda a forragem da área útil das parcelas. De cada amostra retirava-se uma subamostra para posterior determinação da produção de matéria seca, teor de proteína bruta, coeficiente de digestibilidade "in vitro" da matéria seca, teor de lignina e teor dos minerais cálcio,

fósforo, potássio e magnésio.

Os coeficientes de digestibilidade "in vitro" de matéria seca (DIVMS) foram determinados utilizando-se líquido ruminal de bubalino fistulado, da raça Mediterrâneo, obedecendo o método de Tilley & Terry (1963) modificado na Michigan State University por Tinnimit & Thomas (1976).

A proteína bruta foi determinada pelo método Kjeldahl, conforme as normas da Association of Official Agricultural Chemists citado por Horwitz (1975). O cálcio foi determinado pelo método 70.776 e 7.078 da Association of Official Agricultural Chemists (1970). Na determinação do fósforo foi empregado o método colorimétrico, segundo Braga & Defelipo (1974). O magnésio e o potássio foram determinados de acordo com Horwitz (1960) e Chapman & Pratt (1973), respectivamente. Para lignina utilizou-se o método proposto por Van Soest (1967).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de matéria seca cresceu em função do aumento da idade da pastagem, sendo esse crescimento curvilíneo conforme a equação  $\hat{Y} = 87, 03571429 - 0, 75179654X + 0, 03592352X^2$ , onde X é a idade da pastagem em dias e  $\hat{Y}$  é a produção de matéria seca em kg/ha. Da variação total 87% foi explicado pelo modelo de regressão.

Os dados apresentados no Quadro 1 mostram que a produção de matéria seca foi baixa no período experimental, sendo o valor máximo de apenas 338,50 kg/ha. Embora esse resultado esteja de acordo com Escuder & Macêdo (1980), é provável que a má distribuição de chuvas verificada durante boa parte do período de coleta de dados de campo, tenha contribuído para reduzir ainda mais a produção de forragem.

O coeficiente de digestibilidade "in vitro" da matéria seca decresceu com o aumento da idade da planta (Quadro 1). A equação  $\hat{Y} = 34, 88212963 - 0, 13502778X$ , onde X é a idade em dias e  $\hat{Y}$  é a digestibilidade "in vitro" da matéria seca, expressa a relação existente entre essas variáveis. O modelo de regressão explicou 79% da variação total.

É provável que esses decréscimos estejam associados ao aumento da lignificação da planta, o que segundo Plut & Werner (1967), Jung & Vogel (1986) e Nogueira (1980), ocorre com o avanço da idade da planta. No presente trabalho (Quadro 1) foi verificado um aumento da lignificação da pastagem, em especial até aos 60 dias de idade, quando o teor de lignina praticamente dobrou.

Pelo Quadro 1 verifica-se aumento do teor de lignina da pastagem nativa em função da extensão da idade de corte, sendo este curvilíneo, de acordo com a equação  $\hat{Y} = 3, 95603175 + 0, 16417706X - 0, 00120166X^2$ , onde X é a idade em dias e  $\hat{Y}$  o teor de lignina da

QUADRO 1 - Produção de matéria seca, digestibilidade "in vitro" e teores de lignina e proteína bruta nas pastagens nativas de cerrado do Amapá em diferentes idades de crescimento. EMBRAPA/UEPAE de Macapá. Macapá, 1987.

Idades (Dias)	Matería Seca (kg/ha)	DIVMS (%)	Lignina (%)	Proteína Bruta (%)
10	55,33	e	35,34 a	5,56 c
20	111,33	de	32,05 ab	6,81 bc
30	110,50	de	30,04 abc	7,65 bc
40	124,17	cde	28,07 bcd	8,07 abc
50	135,33	cde	27,01 bcd	9,17 ab
60	168,50	bcd	27,19 bcd	11,05 a
70	198,17	bc	25,90 cd	8,90 ab
80	232,00	b	24,52 cd	8,48 abc
90	338,50 a		23,03 d	9,54 ab
CV. (%)	19,48		6,71	14,14
				6,47

- Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

pastagem. 59% da variação total foi explicado pelo modelo de regressão.

Os dados apresentados no Quadro 1, mostram que além do teor de lignina ser alto na pastagem, o processo de lignificação é rápido, sendo que nos 60 dias iniciais de crescimento o teor de lignina aumentou em 98%. Tomando por base a equação de regressão, verifica-se que o teor máximo de lignina na pastagem é atingido aos 68 dias de idade. É provável que os baixos coeficientes de digestibilidade encontrados no presente estudo estejam relacionados aos altos níveis de lignina encontrados neste trabalho (Quadro 1).

O teor de proteína bruta decresceu significativamente em função da extensão do intervalo de corte, passando de 7,37% na fase inicial do experimento, para 3,73% aos 90 dias de idade. A equação  $\hat{Y} = 7,42509259 - 0,04360556X$ , onde X é a idade da pastagem em dias e  $\hat{Y}$  o teor de proteína bruta, mostra os decréscimos do teor de proteína em função da idade. Da variação total, 92% foi explicado pelo modelo de regressão.

Para bovinos, Jardim et al. (1962) consideram deficientes em proteína bruta as pastagens com menos de 8% desse nutriente na matéria seca. Comparando-se esse valor com os dados apresentados no Quadro 1, verifica-se que as pastagens nativas dos cerrados do Amapá são deficientes em proteína bruta.

Milford & Minson (1966) demonstram que o consumo de matéria seca das forrageiras tropicais é positivamente influenciado pelo teor proteíco do pasto até o nível de 7%, permanecendo inalterado para teores acima desse valor. Os dados contidos no Quadro 1 mostram que a partir de 10 dias de idade esse é um fator que, provavelmente, limita o consumo da pastagem nativa.

Considerando a primeira e última idade de corte, a concentração de cálcio aumentou com o envelhecimento da pastagem (Quadro 2). Os acréscimos observados foram quadráticos conforme a equação  $\hat{Y} = 0,0611111 + 0,0014728X - 0,00000884X^2$ , onde X é a idade da pastagem nativa em dias e  $\hat{Y}$  é a concentração de cálcio. Da variação total, 79% foi explicado pelo modelo de regressão. A equação de regressão permite estimar que a concentração mais alta de cálcio é atingida em torno dos 83 dias.

National Research Council (1976) estabelece uma concentração mínima de 0,18% de cálcio na matéria seca para atendimento das exigências nutricionais mínimas de novilho de corte em regime de pastejo. Neste trabalho (Quadro 2) não foram verificadas concentrações de cálcio superiores a esse valor.

As concentrações de fósforo e magnésio não foram afetadas significativamente com o envelhecimento da planta. Os valores encontrados para fósforo estão bem abaixo das exigências mínimas estabe-

QUADRO 2- Teor de alguns minerais nas pastagens nativas de cerrado do Amapá, em diferentes idades de crescimento. EMBRAPA/UEPAE de Macapá. Macapá, 1987.

Idades (Dias)	Cálcio (% MS)	Fósforo (% MS)	Magnésio (% MS)	Potássio (% MS)
10	0,070	d	0,057	0,067
20	0,093	cd	0,053	0,060
30	0,100	bc	0,053	0,057
40	0,103	abc	0,050	0,063
50	0,113	abc	0,053	0,057
60	0,117	abc	0,057	0,063
70	0,123	ab	0,050	0,060
80	0,117	abc	0,053	0,057
90	0,127	a	0,050	0,060
CV. (%)	8,27	11	5,5	5,5

- Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

lecidias para bovino em pastoreio que é de 0,15% na matéria seca, Alba (1961). Já os teores encontrados para o magnésio estão acima das exigências nutricionais mínimas estabelecidas para bovinos pelo National Research Council (1976), 0,04% de magnésio na matéria seca, porém abaixo daquelas estabelecidas por Viana (1976) citado por Vieira et al. (1980), 0,07% de magnésio na matéria seca (Quadro 2).

Os teores de potássio decresceram com o aumento da maturidade da pastagem nativa, passando de 0,075% aos 10 dias de idade para 0,37% na idade de 90 dias, com o valor mínimo verificado em torno dos 83 dias. Os decréscimos verificados na concentração de potássio foram curvilíneos, conforme a equação  $\hat{Y} = 0,85634921 - 0,01136652X + 0,00006811X^2$ , sendo X a idade da pastagem nativa e  $\hat{Y}$  o teor de potássio na matéria seca. O modelo de regressão explicou 96% da variação total.

Pelos dados apresentados no Quadro 2, verifica-se que até a idade de 40 dias, as pastagens nativas do cerrado do Amapá têm amplas possibilidades de atender as exigências nutricionais mínimas de bovinos quanto a potássio que é de 0,5% na matéria seca, Ward (1966).

#### CONCLUSÕES

Os resultados obtidos mostram que as pastagens nativas de campo cerrado do Amapá apresentam baixo potencial, como alimento, pa-

ra ruminantes, em função não só dos baixos teores de minerais e da baixa produção de matéria seca, como também devido aos altos teores de lignina, que refletem negativamente na digestibilidade da forragem.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBA, J. de. Carências minerais do animal que vive no pastoreio. In: INSTITUTO DE ZOOTECNIA, São Paulo. **Fundamentos de manejo de pastagens**. São Paulo: Departamento de produção Animal, p.157-168, 1961.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, Washington, EUA. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 11 ed. Washington. 1970. 101p.
- BRAGA, J. M.; DEFELIPO, B. V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solos e material vegetal. **Revista Ceres**, Viçosa, v.21, n.113, p.73-85, jan/fev. 1974.
- CHAPMAN, H. D.; PRATT, P. F. **Methods de análisis para suelos, plantas y aguas**. México: Trillas, 1973. 195p.
- CUNHA, E.; CABELO, P.; CHICCO, C. F. Composition química y digestibilidad in vitro del *Trachipogon* sp. **Agronomía Tropical**, Maracay, v.21, n.3, p.183-193, 1971.

DANTAS, M. Ecossistema de pastagens cultivadas: algumas alterações ecológicas. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1980. 19p. (EMBRAPA-CPATU. Miscelânea, 1).

ESCUER, C. J.; MACÊDO, G. A. R. Pastagens naturais e cultivadas na região dos cerrados. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.6, n.70, p.70-73, out. 1980.

HORWITZ, W. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 12 ed. Washington: AOAC, 1975. 104p.

HORWITZ, W. Plants. In: HORWITZ, W. ed. **Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists**. Washington: AOAC, 1960, p. 73-96.

JARDIM, W. R.; PEIXOTO, A.M.; MORAES, C. L. de. **Composição mineral de pastagens na região de Barretos no Brasil Central**. Piracicaba: ESALQ, 1962. 11p. (Boletim Técnico Científico, 11).

JUNG, H. G.; VOGEL, K. P. Influence of lignin on digestibility of forage all wall material. **Journal Animal Science**, Champaign, v.62, n.6, p.1703-1712, jun. 1986.

MILFORD, R.; MINSON, D. J. Intake of tropical pasture species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9, 1965. São Paulo. **Anais...** São Paulo: Alarico, 1966. p.815-822.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee on Beef Cattle Nutrition, Washington. **Nutrient requirements of beef cattle**. 5<sup>a</sup> ed. Washington: National Academy of Science, 1976. 56p.

NOGUEIRA, S. dos S. S. Efeito da maturidade sobre a matéria seca, componentes da parede celular e digestibilidade de variedade de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) **Boletim de divulgação da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Piracicaba, n.24, p.172-174, 1980.

PLUT, D. L.; WERNER, J. C. Efeito da época e da altura de corte sobre o teor de lignina de capim-elefante 'Napier'. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.24, n. único, p.175-184, 1967.

RAMIA, M. Tipos de sabanas en los Llanos de Venezuela. **Boletim de la Sociedade Venezolana de Ciências Naturales**, V.27, p.264-293, 1967.

RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO NÚCLEO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO AMAPÁ-1980. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1981. 27p.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two stage technique for the "in vitro" digestion of forage crops. **Journal of the Grassland Society**, Hurley, v.18, n.1, p.104-111, 1963.

TINNIMIT, P.; THOMAS, J. W. Forage evaluation usin various laboratory technique. **Journal Animal Science**. Champaign, v.43, n.5, p. 1059-1065, nov. 1976.

VAN SOEST, P. J. Development of a comprehensive system of analysis and its application to forage. **Journal Animal Science**, Albany, v.6, n.1, p.119-122, 1967.

VIEIRA, J. D.; HAAG, H. P.; CORSI, M.; BOSE, M. L. V. Produção, coe-  
ficiente de digestibilidade da matéria seca e concentração de nu-  
trientes em *Panicum maximum* Jacq., em função dos cortes aos 30, 45,  
60 e 75 dias de idade. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz  
de Queiroz**, Piracicaba, v.37, p.419-441, 1980.

WARD, G. M. Potassium metabolism of domestic ruminants, a review.  
**Journal dairy Science**, v.49, n.3, p.268-276, 1966.