

PRODUÇÃO E CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO CAPIM-ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum) PARA ENSILAGEM EM DIFERENTES IDADES DE CORTE¹

Beneval Rosa² e Sidnei Roberto de Carvalho Silva³

ABSTRACT

Production and Chemical Characteristics of the Elephant Grass
(*Pennisetum purpureum* Schum) for Ensilage in Different Harvest Ages

This trial was carried out in the Departamento de Produção Animal at the Universidade Federal de Goiás, in Goiânia-Goiás. Its purpose was to evaluate the effects of three different harvest ages after the plantation upon the elephant grass cv. Cameroon production and its chemical characteristics, cultivated in red-yellow latossol, aiming to the ensilage. It was used a completely randomized design, with 16 repetitions, to evaluate the plants height, the dry matter production, the contents of dry matter, crude protein, crude fibre, calcium and phosphorus and the soluble carbohydrates contents and the buffering capacity before ensilage. The results obtained suggest the viability of the harvest forage utilization in the three closing out dates, stored as ensilage.

KEY WORDS: Buffering capacity, crude protein, dry matter, height, soluble carbohydrate.

RESUMO

Para avaliar o efeito de três idades de corte (90, 128 e 146 dias) após o plantio sobre a produção e as características químicas do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) cv. Cameroon, cultivado em latossolo vermelho-amarelo, visando a sua ensilagem, realizou-se este experimento no Departamento de Produção Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, no município de Goiânia-GO. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com 16 repetições, para avaliar a altura das plantas, a produção de matéria seca, os conteúdos de matéria seca, de

1 - Financiado pelo CNPq. Entregue para publicação em dezembro de 1997.

2 - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás. C. P. 131. CEP 74 001-970 - Goiânia-GO.

3 - Bolsista de Iniciação Científica do CNPq.

proteína bruta, de fibra bruta, de cálcio e de fósforo e os teores de carboidratos solúveis e o poder tampão das plantas antes da ensilagem. Os resultados obtidos sugerem a viabilidade do aproveitamento da forragem colhida, nos cortes de diferimento, armazenada na forma de silagem.

PALAVRAS-CHAVE: Altura, carboidratos solúveis, proteína bruta, matéria seca, poder tampão.

INTRODUÇÃO

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) é uma das mais importantes gramíneas cultivada nos trópicos, sendo utilizada para corte em capineiras nas diferentes regiões do Brasil.

Embora a literatura cite diversos cultivares de capim-elefante utilizado no país, um se destaca no Estado de Goiás, o Cameroon (Rosa 1988), pela alta produtividade de matéria seca por unidade de área e pelo adequado valor nutritivo, se cortado novo (60 dias de rebrota).

As dificuldades para o uso racional de capineiras são reconhecidas há muito tempo, pois esta prática pode induzir ao aproveitamento de forragem de baixo valor nutritivo, devido ao fato de ser difícil o controle do ponto ideal de corte (Pedreira & Boin 1969, Rolim 1980). Estas dificuldades são inerentes à rápida perda de qualidade decorrente das altas taxas de crescimento no verão e da estacionalidade de produção.

A idade em que a planta é colhida afeta o rendimento, bem como a sua composição bromatológica. De um modo geral, plantas cortadas mais velhas apresentam maiores produções de matéria seca, porém com valor nutritivo reduzido. Avaliando três cultivares de capim-elefante (Cameroon, Mineiro e Napier de Goiás), Santana *et al.* (1989) verificaram redução dos teores de proteína bruta quando o intervalo entre cortes passou de quatro para oito semanas. Em relação à fração fibrosa, Blaser (1990) afirma que, com o crescimento das gramíneas, ocorrem aumentos nos teores de fibra e lignina.

Em ampla revisão bibliográfica, realizada por Carvalho (1985), conclui-se, com base nos trabalhos consultados, que os autores são unânimes em evidenciar pela utilização racional das capineiras com a ensilagem da forragem produzida na época das águas, quando os pastos também apresentam altas produções. Com esta prática, visa-se ao uso da rebrota da capineira, no início da época seca do ano, e à silagem produzida, com a produção de forragem obtida nas águas, para a suplementação dos animais no final da seca.

Segundo Tosi (1973), a dificuldade de se obter silagens de boa qualidade de capim-elefante pode estar relacionada com o teor inadequado de matéria seca por ocasião da ensilagem, quando as plantas apresentam produções elevadas e alto valor nutritivo. McCullough (1977) considera os teores de matéria seca, entre 28 e 34%, como ideais na ensilagem para que ocorra a fermentação láctica. Forrageiras ensiladas com altos conteúdos de umidade dificilmente permitirão a produção de silagens livres de

ácido butírico; além disto os baixos teores de carboidratos solúveis podem limitar a produção de ácido láctico, visto que estes servem como substrato para as bactérias produtoras de ácidos orgânicos (Tosi 1972). Para a obtenção de silagens de boa qualidade exige-se um teor de carboidratos solúveis, na matéria seca, de 10 a 15% (Catchpole & Henzel 1971). O poder tampão elevado, impondo resistência e dificultando o abaixamento do pH da forragem ensilada, pode causar sérios prejuízos para a conservação da mesma. Diversos autores como Gutierrez (1975), por exemplo, observaram que a capacidade tampão diminui com a maturidade das plantas.

Entretanto, faltam dados quanto à produção e às características químicas do capim-elefante cv. Cameroon diferido nos meses de janeiro, fevereiro e março e ensilado na região de Goiânia-GO.

O presente trabalho teve como objetivo estudar o efeito de três idades de corte sobre a produção e as características químicas do capim-elefante cv. Cameroon, visando ao seu armazenamento na forma silagem.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido nas dependências do Departamento de Produção Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, no município de Goiânia-GO a 16° 40'22" de latitude sul e a uma longitude de 49° 15'219" a oeste de Greenwich, apresentando uma altitude média de 730 m (Brasil 1959). O clima da região enquadra-se na classificação de pelo método de Thornthwaite e Mather como B2 W B'4 a' (Lobato 1972), apresentando as seguintes normais climáticas: temperatura média anual de 21,9°C com máxima de 29,4°C e mínima de 15°C, umidade relativa média de 71,5%, precipitação pluviométrica média anual de 1.472 mm e insolação anual total de 2.646 horas (Brasil 1969).

Tabela 1 – Precipitação pluviométrica total mensal (mm) e temperatura média mensal (°C) durante a fase experimental, outubro/89 a março/90, Goiânia-GO.

Ano	Mês	Precipitação pluviométrica(mm)	Temperatura média (°C)
1989	Outubro	168,7	24,9
	Novembro	418,9	23,7
	Dezembro	401,3	21,9
1990	Janeiro	170,4	23,7
	Fevereiro	175,7	23,7
	Março	138,9	23,8

FONTE: Estação Evaporimétrica de Primeira Classe da Escola de Agronomia/UFG. Goiânia-GO.

O experimento foi implantado numa área com 2% de declividade, cujo solo foi classificado como latossolo vermelho-amarelo. As análises químicas e granulométricas das amostras de solo, colhidas em segmentos de perfil de 0 a 20 cm, foram realizadas na Terraquímica Laboratório Químico Ltda e apresentaram os seguintes resultados: $Ca^{+2}=1,60$ mE/100 ml; $Mg^{+2}=0,80$ mE/100 ml; $P(\text{Melich})=12,5$ ppm; $K^{+}=84,00$ ppm; $Al^{+3}=0$; $H+Al=4,46$ mE/100 ml; $CTC=7,07$ mE/100 ml; $pH=4,90$; Mat. Org.=3,00%; Sat. Al=0,00%; Sat. Bases=36,97%; $Ca^{+2}/Mg^{+2}=2,00\%$; $Ca^{+2}/CTC=22,62\%$; $K^{+}/CTC=3,04\%$; $H+Al^{+3}+CTC=63,03\%$; argila=50,0%; limo=14,00% e areia=36,00%.

Para o preparo da área experimental, fez-se a aplicação de calcário visando elevar a saturação de bases para 60,00%, seguida de uma aração e gradeação. Antes do plantio, fez-se uma segunda gradeação, com a finalidade de eliminar as plantas invasoras e nivelar o terreno. A adubação de plantio e de reposição foi realizada segundo a Comissão de Fertilidade de Solos de Goiás (1988), colocando-se 30 t de esterco curtido de bovino por hectare, 40 kg de P_2O_5 /ha e 40/ha de MIB-3 ($Zn=10\%$; $B=1,5\%$; $Cu=0,80\%$; $Fe=3,00\%$; $Mn=2,00\%$ e $Mo=0,10\%$).

O plantio foi realizado no dia 19/10/1989, utilizando-se de colmos, dispostos em sulcos com 15 cm de profundidade e espaçados de 1,00 m, de modo que o pé de um coincidissem com a ponta do outro. O controle das plantas invasoras foi realizado através de capinas com enxada.

Os cortes foram realizados nos dias 16/01/90 (90 dias), 13/02/90 (128 dias) e 13/03/90 (146 dias) após o plantio. O capim foi cortado rente ao solo, com uso de enxada, em parcelas de 4x4 m, sendo as plantas colhidas em linhas de 2 m. Após cada corte, realizado sempre pela manhã (8:30 horas), a forragem foi transportada para local apropriado e picada numa ensiladeira estacionária. Depois de homogeneizada, um quilo da forragem foi colhido e levado imediatamente para a estufa de ventilação forçada a 55-65°C por 72 horas, para a pré-secagem. Após esta etapa, a forragem foi moída em moinho Willey com peneira de 1 mm e colocada em sacos plásticos hermeticamente fechados e devidamente etiquetados para as análises de laboratório.

As análises dos teores de matéria seca, proteína bruta, fibra bruta, cálcio e fósforo foram realizadas segundo a Association Official Agricultural Chemists (1975). O poder tampão da forragem foi determinado em amostras secas em estufa, pelo método de Playne & McDonald (1966). Para a determinação dos teores de carboidratos solúveis nas amostras de forragem fresca, adotou-se a mesma metodologia utilizada por Tosi (1973).

O experimento foi instalado segundo um delineamento inteiramente casualizado, com 16 repetições, para estudar três idades de corte (90, 128 e 146 dias) após o plantio. Para as provas de significância foram utilizados os testes F e Tukey, ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados da Tabela 2 permite verificar que houve aumento ($P < 0,05$) da altura das plantas com o desenvolvimento das mesmas. Resultados semelhantes foram obtidos por Pedreira & Boin (1969), sendo um comportamento normal o alongamento contínuo das hastes com o desenvolvimento das plantas.

Tabela 2 – Altura das plantas e características químicas do capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) cv. Cameroon colhido em diferentes idades, janeiro a março de 1990, Goiânia-GO.

Idade (dias)	Altura (m)	MS ¹ (t/ha)	CHO's ² (% na MS)	PT ³	Composição química (g/kg de MS)				
					MS ¹	PB ⁴	FB ⁵	Ca ⁶	P ⁷
90	2,08c ⁸	7,01c	14,78a	24,3a	175c	91,5a	336,9b	4,31b	0,99a
128	2,69b	11,92b	12,22b	17,3b	211b	62,94b	357,8a	5,07a	0,71b
146	3,41a	20,30a	8,48c	13,6c	319a	55,88c	369,1a	4,49ab	0,56c
CV(%)	6,86	10,31	9,40	7,32	6,11	20,93	4,46	19,09	13,87

1 - MS - Matéria seca

2 - CHO's = Carboidratos solúveis.

3 - PT = Poder tampão ao ácido clorídrico em e.mg do ácido/100 g de MS.

4 - PB, Proteína bruta; 5 - FB, Fibra bruta; 6 - Ca - Cálcio; 7 - P - Fósforo.

8 - Nas colunas a>b>c pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Observou-se elevação ($P < 0,05$) na produção média de matéria seca com o avançar da idade de corte das plantas. O aumento da produção das plantas, com o desenvolvimento, ocorre em função do maior número de folhas e da superfície foliar, resultando em acréscimo de matéria seca. Os resultados sobre produção, encontrados na literatura, são os mais diversos. Possivelmente, estas variações são devidas às diferentes condições edafoclimáticas, às frequências e à intensidade de corte.

Os conteúdos médios de matéria seca aumentaram ($P < 0,05$) com a idade de corte das plantas, o que se verifica normalmente, conforme comprovam os trabalhos de Andrade & Gomide (1972) e de Andrade *et al.* (1990). O aumento do teor de matéria seca com o desenvolvimento das plantas ocorre por mudanças em sua composição bromatológica, com a elevação dos teores de fibra bruta e com a queda proporcional nos teores de proteína bruta em decorrência da diluição, conforme verificou Rocha (1979).

Os conteúdos médios de proteína bruta variaram inversamente ($P < 0,05$) com a idade de corte das plantas, de 90 para 146 dias. Estes decréscimos podem ser explicados pelas alterações fisiológicas que caracterizam o desenvolvimento das plantas forrageiras, ocorrendo mudanças no citoplasma das células com decréscimos de proteína, lipídios e carboidratos solúveis em resposta à elevação dos conteúdos de parede celular. Outro

fato que pode explicar os decréscimos nos teores de proteína bruta das forrageiras é o alongamento contínuo das hastes, também estimulado pelas altas temperaturas tropicais, causando declínio na proporção de folhas que, em comparação com as hastes, são mais ricas em proteína, conforme relatam Dirven & Deinum (1977).

Os conteúdos médios de fibra bruta aumentaram ($P < 0,05$) com a idade de corte das plantas de 90 para 146 dias, entretanto não houve diferença significativa entre as idades de 128 e 146 dias. Além das explicações anteriores, o fato pode ser justificado também como consequência das transformações das estruturas dos tecidos, do metabolismo, da transformação e translocação das substâncias nutritivas das folhas para outros órgãos da planta (rizoma, base do caule), causando aumento na concentração dos constituintes estruturais como FB e lignina, devido à consolidação dos tecidos de função mecânica, conforme relata Chicco (1962).

Os conteúdos médios de cálcio (Ca) encontrados, neste trabalho, estão de acordo com as informações de Haag *et al.* (1967) e de Gomide (1976). Estes autores afirmam que o teor de cálcio das gramíneas apresenta uma variação não definida com o avanço da idade das plantas. Os conteúdos médios encontrados (0,46%) são considerados satisfatórios para vacas em lactação, que produzem em torno de 11 litros de leite por dia, por estarem acima das necessidades mínimas, que são de 0,43% segundo NRC (1978).

Os conteúdos médios de fósforo (P) decresceram ($P < 0,05$) com o avanço da idade de corte das plantas. A diminuição no conteúdo de P com o envelhecimento das plantas é comum e bem evidenciado na literatura, sendo verificada por vários autores, tais como Haag *et al.* (1967) e Gomide (1976), em outras gramíneas. Os valores médios encontrados (0,07%), no presente trabalho, não atenderiam às exigências para vacas em lactação, com produção diária de 11 litros de leite, que requerem no mínimo 0,23% de P na MS, segundo NRC (1978).

Segundo a literatura, o conteúdo de umidade da forragem é o fator mais importante na determinação da qualidade da silagem. Os autores são unânimes ao afirmar que o teor de MS da forragem, ao ser ensilada, deve estar ao redor de 28 a 34% para que o alimento seja bem conservado; logo, os conteúdos de MS do capim, cortado aos 90 e 128 dias, poderiam limitar a produção de silagens de boa qualidade.

Houve decréscimo ($P < 0,05$) nos teores médios de carboidratos solúveis com o avançar da idade de corte das plantas, estando de acordo com os valores determinados para diversos autores, como Condé (1970), que obteve valores entre 15,7 e 12,4% de carboidratos solúveis ao cortar o cultivar Taiwan A-146, com idades que variaram de 84 a 168 dias, respectivamente. Por outro lado, em cortes realizados aos 51, 86 e 121 dias de crescimento vegetativo, os valores de carboidratos solúveis verificados por Faria (1971) foram, respectivamente, 14,13; 12,05 e 8,97. Da mesma forma, Faria & Tosi (1972) encontraram 10,5% de carboidratos solúveis para o capim-elefante cortado com 60 dias de rebrota e Tosi (1972), avaliando o cultivar Napier com 80 dias de idade, encontrou 9,35% dos mesmos compostos. Os teores encontrados no presente trabalho seriam suficientes para garantir boa fermentação láctica. Deve-se lembrar, ainda, que

a umidade excessiva nas idades de 90 e 128 dias poderia permitir a produção de ácido butírico.

Os valores determinados para o poder tampão ao ácido clorídrico decresceram ($P < 0,05$) com o aumento da idade de corte das plantas, estando de acordo com as observações de Gutierrez (1975). Os dados obtidos, neste trabalho, para o poder tampão podem ser considerados relativamente baixos e semelhantes aos obtidos por Lavezzo *et al.* (1990).

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos sugerem a viabilidade do aproveitamento da forragem colhida, nos cortes de diferimento, armazenada na forma de silagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, I.F. & J.A. Gomide. 1972.** Curva de crescimento e valor nutritivo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) "A-126 Taiwan". Rev. Soc. Bras. Zootec., 1(1):41-58.
- Andrade, I.F., I.M. Aires, C.M.C. Bastos & A.M. Carneiro. 1990.** Efeito da época de vedação sobre a produção e o valor nutritivo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) cv. Cameroon. Rev. Soc. Bras. Zootec., 19(4):243-255.
- Association Official Agricultural Chemists. 1975.** Official methods of analysis, 12. ed. Washington, AOAC. 1094p.
- Blaser, R.E. 1990.** Manejo do complexo pastagem-animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistemas de produção de forragens. In Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 27, Campinas, p.157-205.
- Brasil. Ministério da Agricultura. 1959.** Enciclopédia dos municípios brasileiros. Rio de Janeiro, IBGE, 475p. V. 25.
- Brasil. Ministério da Agricultura. 1969.** Normais climatológicas. Rio de Janeiro, Escritório de Meteorologia. v. 3, p. 99.
- Carvalho, L.A. 1985.** *Pennisetum purpureum*, Schumacker - Revisão. Coronel Pacheco, Boletim de Pesquisa 10, Embrapa-CNPGL. 86p.
- Catchpoole, V.R. & E.F. Henzel. 1971.** Silage and silage making from tropical herbage species. Herb. Abstr. 41:213-21.
- Chicco, C.R. 1962.** Estudio de la digestibilidad de los pastos em Venezuela. IV. Valor nutritivo del pasto pangola (*Digitaria decumbens*) en varios estadios de crecimiento. Agron. Tropical. 12:57-62.

- Comissão de Fertilidade de Solos de Goiás. 1988.** Recomendações de corretivos e fertilizantes para Goiás. 5.ª Aproximação. Goiânia, UFG/Emgopa, 101p. (Informativo Técnico, 1).
- Condé, A.R. 1970.** Efeito da adição de fubá sobre a qualidade da silagem de capim-elefante, cortado com diferentes idades. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, MG. 70p.
- Coward-Lord, J.A., J.A. Arroyo-Aguillú & O. Garcia-Molinari. 1974.** Fibrous carbohydrate fraction and *in vitro* true and aparent digestibility of 10 tropical forage grasses. J. Agric. Univ. Porto Rico. 58:293-304.
- Dirven, J.G. & B. Deinum. 1977.** The effect of temperature on the digestibility of grass and analysis. Forage Res. 3:1-17.
- Faria, V.P. 1971.** Efeito da maturidade da planta e diferentes tratamentos sobre a ensilagem do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) variedade Napier. Tese de Doutorado, ESALQ/USP. Piracicaba, SP. 78p.
- Faria, V.P. & H. Tosi. 1972.** Uso da polpa de laranja fresca e seca como aditivos para ensilagem do capim Napier (*Pennisetum purpureum* Schum. In Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 8., Rio de Janeiro, p.57.
- Gomide, J.A. 1976.** Composição mineral de gramíneas e leguminosas forrageiras. In Simpósio Latino-americano sobre Pesquisa em Nutrição Mineral de Ruminantes em Pastagens. Belo Horizonte, p.20-33.
- Gutierrez, L.E. 1975.** Identificação de carboidratos e ácidos orgânicos em quatro variedades de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), colhidos em três estádios de maturidade. Dissertação de Mestrado. ESALQ/USP. Piracicaba, SP. 103p.
- Haag, H.P., M.L.V. Bose & R.G. Andrade. 1967.** Absorção dos macronutrientes pelos capins colônia, gordura, jaraguá e pangola. Anais da ESALQ, 24:177-87.
- Johnson, R.R., T.L. Balwani, L.J. Johnson, K.E. McClure & B.A. Dehority. 1966.** Corn plant maturity. II. Effect on *in vitro* cellulose digestibility and soluble carbohydrate content. J. Anim. Sci. 25:617.
- Lavezzo, W., O.E.N. Lavezzo, I.A. Bonassi & L.C. Basso. 1990.** Efeitos do emurchecimento, formol, ácido fórmico e solução de VIHER sobre a qualidade de silagens de capim-elefante, cultivar Mineiro e Vrukwna. Pesq. Agropec. Bras., 25:125-134.
- Lobato, O.J.S.M. 1972.** Disponibilidade hídrica e fórmula climática do município de Goiânia e municípios limítrofes. Anais da Escolas de Agronomia e Veterinária, 2:7-16.
- McCullough, M.E. 1977.** Silage and silage fermentation. Feedstuffs. 3:40-52.
- National Research Council (NRC). 1978.** Nutrient requeriments of domestic animals (Nutrients requeriments of dairy cattle), 5th ed., Washington, National Academy of Science. 86p.

- Playne, M.J. & P. McDonald. 1966.** The buffering constituents of herbage and of silage. *J. Sc. Fd. Agric.*, 17:264-8.
- Pedreira, J.V.S. & C. Boin. 1969.** Estudos do crescimento do capim-elefante, variedade Napier (*Pennisetum purpureum* Schum). *Bol. Ind. Anim.*, 26:263-273.
- Rocha, G.P. 1979.** Efeito da idade na composição química, digestibilidade *in vitro* e taxa de fermentação de oito gramíneas tropicais. Dissertação de Mestrado, ESAL, Lavras, MG, 104p.
- Rolim, F.A. 1980.** Estacionalidade de produção de forrageiras. In Simpósio Sobre Manejo da Pastagem, 6., Piracicaba, SP., p. 39-81.
- Rosa, B. 1988.** Plantas forrageiras. Goiânia, UFG, 84p. (Série apostila, 2).
- Santana, J.R., J.M. Pereira, N.G. Arruda & M.A.M. Ruiz. 1989.** Avaliação de cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) no Sudoeste da Bahia. I. Agrossistema cacauero. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, 18:273-283.
- Tosi, H. 1972.** Efeito da adição de níveis crescentes de melaço na ensilagem do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) variedade Napier. Dissertação de Mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba, SP. 87p.
- Tosi, H. 1973.** Ensilagem de gramíneas tropicais sob diferentes tratamentos. Tese de Doutorado, ESALQ/USP, Piracicaba, SP. 107p.