

EFEITOS DE DOSES DE SÓDIO E NITROGÊNIO NA DIGESTIBILIDADE “IN VITRO” DO CAPIM-COASTCROSS (*Cynodon dactylon* (L.) PERS.), EM DUAS IDADES DE CORTE NO VERÃO DE 2001/02¹

KATHERY BRENNECKE², NELI MARIZA AZEVEDO SILVA³, JÚLIO CÉSAR MACIEL⁴, WEBER SOARES VILLAS BOAS⁵, ROSANE CLÁUDIA RODRIGUES⁶, CÉSAR GONÇALVES DE LIMA⁷, ROSELI SEIGLING LACERDA², MARCOS ROBERTO FERRAZ²

¹Parte da Dissertação de Mestrado apresentada pela primeira autora a Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, SP. Recebido para publicação em 03/02/06. Aceito para publicação em 16/05/07.

²Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Av. Duque de Caxias Norte, 225, Centro, CEP 13635-900, Pirassununga, SP, Brasil.

³Departamento de Ciências Agrárias, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Av. Duque de Caxias Norte, 225, Centro, CEP 13635-900, Pirassununga, SP, Brasil.

⁴Uniararas, Fundação Hermínio Ometto, Av. Dr. Maximiliano Baruto, 500, Jardim Universitário, CEP 13607-339, Araras, SP, Brasil.

⁵Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Leste, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Anel Viário, Km 321, Caixa postal 271, CEP 14001-970, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

⁶Departamento de Solos e Engenharia Rural, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, Avenida Fernando Corrêa, s/nº Coxipó, CEP 78060-900, Cuiabá, MT, Brasil.

⁷Departamento de Ciências Básicas, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Av. Duque de Caxias Norte, 225, Centro, CEP 13635-900, Pirassununga, SP, Brasil.

RESUMO: O trabalho foi realizado na FZEA,USP,Pirassununga e visou avaliar doses de sódio (sob a forma de sal pecuário) e de nitrogênio em capim-coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), em duas épocas de corte. Verificou-se suas inter-relações em função da digestibilidade “in vitro” da matéria seca (DIVMS), já que para o sódio, sob o ponto de vista agrônomo, não há informações muito definidas, porém existem dados que demonstram sua relação com o nitrogênio interferindo na digestibilidade. O delineamento foi em blocos inteiramente casualizados, num fatorial de 4 x 2 x 2 (doses de NaCl x doses N x época de cortes), em parcelas de 3 x 3m, com 4 repetições e idades de 30 e 60 dias. As adubações foram de 0, 20, 40 e 60kg/ha/corte de NaCl e 20, 40kg/ha/corte de N (uréia). Foram utilizados 5 animais bubalinos fistulados, da raça Mediterrâneo. A época de corte de 30 dias superou a de 60 dias com DIVMS de 55,03% e 51,00% (P< 0,01), respectivamente, fato também observado nas adubações 20 e 40kg de N com 51,6% e 54,34% (P< 0,05), respectivamente. O tratamento com sal variou em função da época de corte, ocorrendo uma interação entre esses dois fatores, além de uma interação tripla com o nitrogênio durante o período. Conclui-se que: as doses de sódio e nitrogênio, assim como as épocas de corte, influenciam a DIVMS do capim-coastcross .

Palavras-chave: capim-coastcross, cloreto de sódio, digestibilidade, nitrogênio, sódio.

SODIUM AND NITROGEN EFFECT UPON “IN VITRO” DIGESTIBILITY OF COASTCROSS GRASS (*Cynodon dactylon* (L.) PERS.), AT TWO CUTTING AGES, DURING 2001/02 SUMMER

ABSTRACT: The trial was developed at FZEA,USP,Pirassununga, to evaluate levels of sodium (animal salt) and nitrogen on coastcross grass (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), and intended to observe the interaction response between these composts and “in vitro” dry matter digestibility (IVDMD). By the agronomic point of view, there is no conclusive information about the sodium influence on digestion, but some data suggest that the combination sodium-nitrogen could affect

digestion. The soil fertilization process was performed in randomized blocks, with factorial 4x2x2 (levels NaCl x level N x cutting ages), in 3x3m plots, 4 replicates. The cutting was conducted in 30 and 60 days during summer. The soil fertilization level were 0; 20; 40; 60kg NaCl/ha/cut and 20; 40kg N/ha/cut (urea). Five animals were used in this study. The IVDMD rate was 55.03% for the 30-days cutting age grass and 51.00% for the 60-days cutting age grass ($P<0,001$). For nitrogen added grass (20 and 40kg) the IVDMD rates were 51.6% and 54.34% ($P<0,05$) for 30 and 60 days cutting ages, respectively. The cutting time influenced most of the variables studied. A triple interaction was observed for the variable IVDMD. Data collected led to the following conclusions: the level of Na and N influenced IVDMD and the plant didn't show any evidence that it was affected by the Na treatment.

Key words: grass coastcross, sodio chloride, digestibility, nitrogen, sodium.

INTRODUÇÃO

As forrageiras constituem a principal fonte de nutrientes para os bovinos. Um impasse ao aumento e sustentabilidade da produção forrageira é a baixa fertilidade dos solos destinados à produção pecuária no Brasil.

Dentre as plantas forrageiras, as do gênero *Cynodon* são boas opções para corte e pastejo. Em revisão de literatura encontra-se que o capim-coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) é uma forrageira de alta aceitabilidade animal, fácil manejo, adaptável a solos de média fertilidade, produzindo um gramado fechado e uniforme.

Sabe-se que o valor nutritivo de uma planta forrageira é representado pela associação da composição bromatológica e do seu consumo voluntário. De todos os fatores necessários às exigências nutricionais para manutenção, crescimento e/ou produção dos bovinos, a energia constitui a principal contribuição das forragens, sendo que na forragem a energia está contida na forma de celulose e hemicelulose e, às vezes, conforme a espécie vegetal, também na forma de sacarose e amido, embora em menor proporção. Para satisfazer as suas necessidades energéticas, os ruminantes transformam estes carboidratos em ácidos graxos voláteis, principalmente ácido acético, ácido propiônico e butírico (SILVA e QUEIROZ, 2002).

Algumas alterações bióticas durante o crescimento de plantas do gênero *Cynodon* são responsáveis por mudanças nas taxas de síntese e na composição da parede celular secundária e, segundo WILSON (1991) a amplitude de oscilações das médias térmicas diurnas e noturnas podem explicar, parcialmente, as alterações na digestibilidade da matéria seca e da fibra, e isso representa que, sob altas tempera-

turas, a parede celular de gramíneas apresentaria reduzida digestibilidade.

Em revisão de literatura encontra-se que o aumento no fornecimento do nitrogênio à planta interfere diminuindo a velocidade de queda no valor nutritivo na fase de maturação, mantendo-se assim, maior concentração de nutrientes digestíveis na matéria seca e menor proporção haste/folha.

Consultando-se a literatura para o sódio, não são encontradas informações definidas, nem quanto a sua classificação como elemento essencial nem quanto aos níveis críticos no solo e na planta, em solos de região tropical, que não sejam salinos ou alcalinos. Por outro lado, encontram-se trabalhos discutindo a sua inter-relação com o nitrogênio em função dos teores de proteína e da digestibilidade.

Em 1995, CHY *et al.*, diagnosticaram que o teor de sódio, em forragens, é mais variável que os outros cátions, quando estudaram o efeito de sódio em trevo branco sob condições de pastejo e, ainda, constataram que o conteúdo mineral das folhas e caules podem interferir na decisão do animal sobre o pastejo, especificamente sob a influência do conteúdo de sódio na forrageira.

CHY e PHILLIPS, em 1996, observaram que o conteúdo catiónico nas espécies forrageiras e suas distribuições nas (diferentes) partes da planta, é essencial na avaliação e planejamento das disponibilidades minerais para se encontrar os requerimentos dietéticos dos ruminantes. Em 1997 e 1998, insistiram no estudo com sódio e verificaram que quando se aplicou fertilizante sódico, a concentração do cátion aumentou o ponto de senescência das folhas das gramíneas perenes e o valor nutricional das gramíneas foi reduzido, com um aumento no conteúdo das fibras e diminuição no conteúdo de pro-

teína bruta e digestibilidade de matéria seca. Em 1998, CHY *et al.*, constataram que a aplicação de fertilizante sódico aumentou a aceitabilidade das forragens pelos animais e aumentou a digestibilidade da matéria seca, a concentração de carboidratos solúveis em água e a proporção viva da cultura.

A busca por pesquisas que promovam a adequação dos níveis de produção à capacidade de sustentação do ecossistema tem contribuído para o estudo de formas economicamente viáveis de exploração de pastagens (EUCLIDES FILHO, 1999), pois, uma pastagem corresponde a um complexo onde existem interações fortes entre os componentes. Assim sendo, estudos realizados em componentes isolados permitem o entendimento de detalhes do sistema, contribuindo para otimizar eficiências parciais ao longo de uma cadeia produtiva, tornando-a mais sustentável.

Diante desses fatores, torna-se importante um estudo do comportamento da planta forrageira frente à adubação nitrogenada e uma fonte de sódio, em diferentes épocas de corte. Em função disso, formulou-se a hipótese de que as inter-relações entre as doses de sódio e nitrogênio e as épocas de corte, afetam a digestibilidade "in vitro" da forrageira.

MATERIAL E MÉTODOS

Distribuição amostral do capim-coastcross

O experimento foi instalado em área da Prefeitura do Campus da Universidade de São Paulo em Pirassununga em área formada com a forrageira *Cynodon dactylon* (L.) Pers. cv. Coastcross .

Foi realizada uma análise de fertilidade do solo, com coleta através de amostragem composta, nas profundidades de 0-20cm e 20-40cm. Em seguida a área foi subdividida em parcelas de 3m x 3m, com área útil central de 6,25m por parcela. As parcelas foram instaladas seguindo o delineamento de blocos inteiramente casualizados, num fatorial de 4 x 2 x 2 (doses de NaCl x doses de N x idade de corte), constituindo 16 tratamentos, com quatro repetições. A análise estatística foi realizada seguindo a metodologia do sistema estatístico SAS.

O modelo matemático utilizado para as análises estatísticas foi:

$$Y_{ijklm} = \mu + S_j + N_k + C_l + SN_{jk} + SC_{jl} + NC_{kl} + SNC_{jkl} + e_{ijklm}$$

μ = média geral

j = efeito do j-ésimo nível de sódio ($j=1,2,3,4$)

k = efeito do k-ésimo nível de nitrogênio ($k=1,2$)

l = efeito do l-ésimo época de corte ($l=1,2$)

$m = 1, 2, \dots$ (número de repetições)

Adubações, épocas de corte e digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS)

Baseada na análise inicial foi feita adubação com 50kg P₂O₅/ha/ano e 15kg K₂O/ha/ano, conforme recomendação para gramíneas para fenação (RAIJ *et al.*, 1996), no início do período de verão, em dezembro de 2000, utilizando-se como fontes o superfosfato simples e o cloreto de potássio, respectivamente.

Foi realizada a adubação com Na e N, em maio de 2001. Para isso, foi utilizado o cloreto de sódio, na forma de sal grosso pecuário (material acessível a pequenos produtores) em quatro doses: 0, 20, 40 e 60kg NaCl/ha/corte. O nitrogênio foi aplicado nas doses de 20 e 40kg N/ha/corte, utilizando-se como fonte a uréia, a cada corte.

Os cortes, a 5cm do solo, foram realizados durante o período de setembro de 2001 a maio de 2002 (29/09*, 29/10*, 29/11*, 27/12*, 27/01**, 27/02**, 27/03**, 27/04**, 27/05** - cortes com 30 dias; 15/10*, 15/12*, 15/02**, 15/04** - cortes com 60 dias (* período 1 e ** período 2)) e determinada a produção de matéria verde. Em seguida, alíquotas foram separadas, identificadas, pesadas e levadas à estufa de circulação forçada, para uma pré-secagem de 65°C, até peso constante, para a determinação da produção de matéria seca. Posteriormente o material foi moído em moinho tipo Willey, identificado e armazenado.

Foram utilizados cinco bubalinos fistulados da raça Mediterrâneo, machos, maiores de dois anos de idade, que passaram por um período de adaptação, durante dez dias antes do início do experimento. Foram coletados 0,5L de líquido ruminal de cada animal, coados e misturados, a fim de se obter um

material homogêneo. A análise da DIVMS foi realizada pelo método de TILLEY e TERRY (1963), adaptado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias da porcentagem de digestibilidade “in vitro” da matéria seca de cada período (1 e 2) encontram-se na Tabela 1. No experimento ocorreram diferenças nos fatores épocas de corte, adubação nitrogenada (N), na interação tripla entre doses NaCl x doses de nitrogênio x época de corte (Figura 1). e na interação doses de NaCl x época de corte (Figura 2).

Tabela 1. Valores Médios da digestibilidade “in vitro” da matéria seca (%) em função das médias dos fatores época de corte, doses de N e níveis NaCl

Fator	Período 1		Período 2	
Época Corte	30	53,60	30	55,03
	60	59,00	60	51,00
Doses de N	20	55,05	20	51,60
	40	57,52	40	54,34
Nível de sal	0	56,60	0	52,64
	20	55,50	20	53,00
	40	57,61	40	51,41
	60	55,44	60	54,83

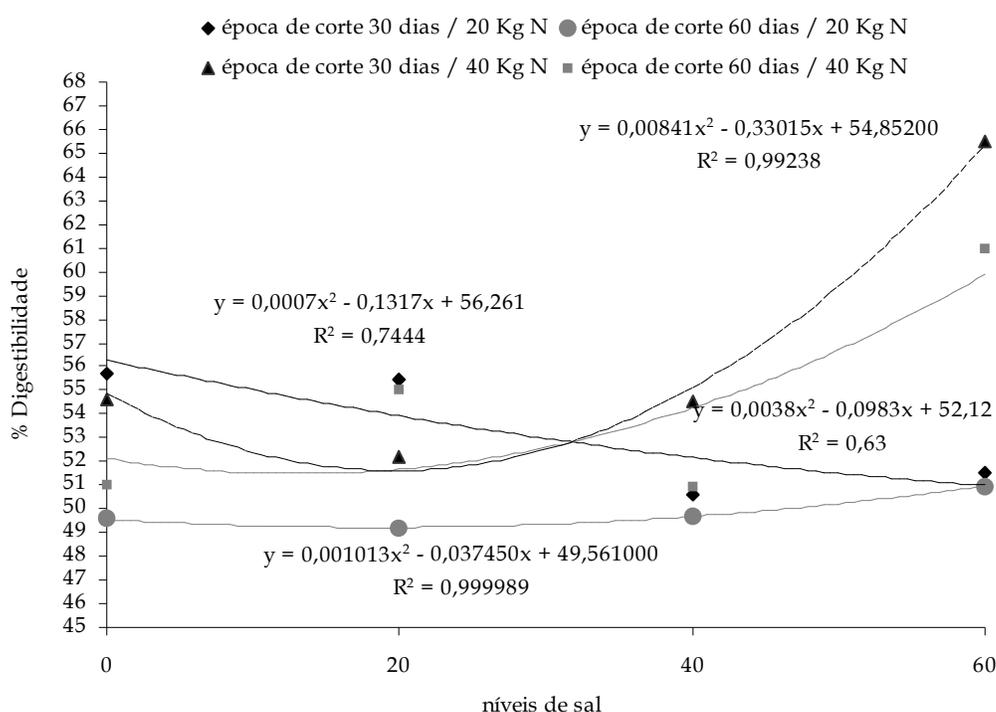


Figura 1. Interação tripla para a DIVMS no período 2

NUSSIO *et al.* (1998) comentaram que quando aplicaram doses crescentes de nitrogênio ocorreu uma diminuição do teor de fibra e quando aumentou-se o teor de fibra, houve uma queda nos valores de digestibilidade “in vitro”. A digestibilidade da forragem está relacionada com seus teores de FDN e, principalmente, de FDA (VAN SOEST, 1994).

Pode-se observar que na interação época de corte e NaCl (figura 2) o maior valor de digestibilidade foi atingido quando o nível de sal foi de 60kg ha⁻¹ e a época de 30 dias de corte o que concorda com CHY e PHILLIPS (1998) que encontraram aumento na digestibilidade da MS da forragem quando aumentaram o nível de fertilizante sódico na adubação.

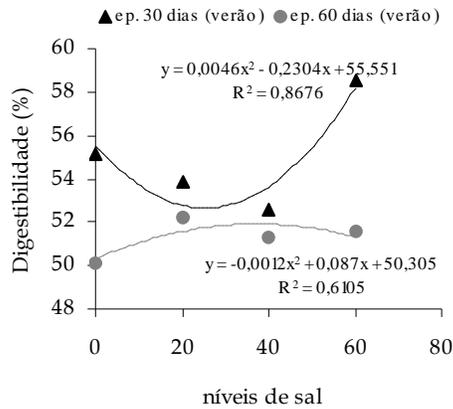


Figura 2. Efeito da interação doses de sal x épocas de corte no período 2

NUSSIO *et al.* (1998), entretanto, afirmam que o valor nutricional das plantas forrageiras está relacionado à eficiência de repartição da energia luminosa, captada através de processo fotossintético e o período 2, neste experimento, corresponde a época de verão, o que pode explicar os valores de digestibilidade do período ter ficado entre 50 a 60%, porém pode observar que os valores de digestibilidade da época de corte de 60 dias apresentaram-se mais baixos, o que concorda com CASTRO (1997) que trabalhando com *Cynodon nlemfuensis*, obtiveram valores de DIVMS nas idades de cortes de 20, 30 e 40 dias superiores a 60%, porém após as épocas de cortes de 40 dias apresentaram pequeno decréscimo. PALHANO (1990) observou que na avaliação da DIVMS em capim-coastcross coletado em diferentes estádios de crescimento, foi revelada tendência de decréscimo para o avanço da idade.

Considerando separadamente as épocas de corte em 30 e 60 dias, percebe-se que para a época de 60 dias, a dose de N de 40kg ha⁻¹ foi superior à de 20kg ha⁻¹ para todos os tratamentos com NaCl, em contrapartida, para a época de 30 dias, a dose de N de 40kg ha⁻¹ foi superior a de 20kg ha⁻¹ apenas para os tratamentos de 40 e 60kg ha⁻¹ de NaCl.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos e nas condições de desenvolvimento do presente trabalho, pode-se concluir que a DIVMS foi alterada pelas inter-rela-

ções entre as doses de sódio e nitrogênio, assim como pelas épocas de corte, porém sugerem-se novas pesquisas buscando mais informações sobre essas inter-relações em plantas forrageiras e sobre os efeitos residuais da aplicação de cloreto de sódio no solo, em condição de clima tropical.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, F. G. F. Efeito da idade de corte sobre a produção, composição química-bromatológica, digestibilidade "in vitro" da matéria seca e da matéria orgânica e conteúdo de ácido cianídrico de *Cynodon nlemfuensis* I Vandryst var. *nlemfuensis* cv. "Florico". 1997. 127 f. Dissertação (Mestrado)- Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Piracicaba, 1997.

CHIY, P.C. et al.. Effects of sodium and potassium fertilizers on the composition of herbage and its acceptability to dairy cows. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Oxford, v.76, n.2, p.289-297, 1997.

CHIY, P.C.; PHILLIPS C.J.C.; BELLO, M. R. Sodium Fertilizer application to pasture 2. Effects on dairy cow production and behaviour. **Grass and Forage Science**, v.48, p.203-212, 1993.

CHIY, P.C.; PHILLIPS C.J.C.; AJELE C. L. Sodium fertilizer application to pasture. 5. Effects on herbage distibility and mineral availability in sheep. **Grass and Forage Science**, v.49, p.25-33, 1995.

CHIY, P.C. ; PHILLIPS C.J.C. Effects of sodium fertilizer on the chemical composition of grass and clover leaves, stems and inflorescences. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Oxford, v.72, n.4, p.501-510, 1996.

CHIY, P.C. ; PHILLIPS C.J.C. Effects of sodium fertilizer on the chemical composition of perennial ryegrass and white clover leaves of different physiological ages. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Oxford, v.76, n.3, p.337-348, 1997.

CHIY, P.C.; PHILLIPS C.J.C. Sodium fertilizer application to pasture. 6. Effects of combined application with sulphur on herbage production and chemical composition in the season of application. **Grass and Forage Science**, v.53, n.1, p.1- 10, 1998.

EUCLIDES FILHO, K. Retrospectiva e desafios da produção de ruminantes no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Simpósio...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. p.15-48.

- NUSSIO, L.G.; MANZANO, R. P.; PEDREIRA C. G. S. Valor Alimentício em Plantas do Gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 15., 1998. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: 1998.
- PALHANO, A. L. **Recrutamento de nutrientes e valor nutritivo de *Cynodon dactylon* (L) Pers. cv. Coastcross 1.** 1999. Tese (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”, Piracicaba, 1990.
- SILVA, D. J. ; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos.** Viçosa: UFV, 2002. 235 p.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A.A. A Two stage technique for the “in vitro” digestion for forage crops. **Journal British Grassland Society**, Hurley, v.18, n.2. p.104-111, 1963.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional Ecology of the Ruminant.** 2. ed. Corvalis: Cornell University Press, 1994. 476 p.
- WILSON, J. R. Plant structures: their digestive and physical breakdown. In: HO, Y. W.; WONG, H. K.; ABDULLAH, N; TAJUDDIN, Z. A. Recent advances on the nutrition of herbivores. **Malaysian Society of Animal Production**, Kuala Lumpur, 1991, p.207-216.