

# ESTUDO COMPARATIVO DAS CONCENTRAÇÕES DE Ca, Cl, K, Mg, Mn E Na EM ALGUMAS GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS CULTIVADAS EM DIFERENTES TIPOS DE SOLO

MARIA JOSÉ AGUIRRE ARMELIN<sup>1</sup>, ODO PRIMAVERESI<sup>2</sup>, RICARDO MARCELO PIASENTIN<sup>1</sup>, ALIOMAR GABRIEL DA SILVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pesquisador do IPEN-CNEN/SP, C. P. 11049, 05422-970, São Paulo, SP

<sup>2</sup> Pesquisador da EMBRAPA Pecuária Sudeste, C. P. 339, 13560-970, São Carlos, SP; 3 Bolsista CNPq.

**RESUMO:** Foi realizado estudo comparativo das concentrações de Ca, Cl, K, Mg, Mn e Na na forragem das seguintes gramíneas: capim-braquiária, capim-tobiatã e grama-batatais, cultivadas em três tipos de solos. Resultados foram obtidos para duas épocas, a das chuvas e a da seca hibernal. O método instrumental de análise por ativação com nêutrons foi usado para determinar as concentrações. A análise de variância e o teste Tukey, foram usados para verificar se existia diferença significativa entre as concentrações nas forrageiras para época de corte e tipo de solo. Ocorreu diferença entre estações do ano, exceto para Cl, entre forrageiras, exceto para o teor de Mg, bem como entre solos, em especial para Ca e Cl.

**PALAVRAS-CHAVE:** análise por ativação com nêutrons, minerais, Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Roxo, Terra Roxa Estruturada

(The authors are responsible for the quality and contents of the title, abstract and keywords)

## A COMPARATIVE STUDY ON Ca, Cl, K, Mg, Mn AND Na CONCENTRATIONS IN GRASS FORAGES CULTIVATED ON DIFFERENT SOIL TYPES

**ABSTRACT:** A comparative study of Ca, Cl, K, Mg, Mn and Na concentrations in the following grasses: "Brachiaria decumbens", *Panicum maximum* cv. Tobiatã and *Paspalum notatum*, cultivated on three soil types, were made. Results were obtained for two cutting times, the rainy season and the dry season. Instrumental neutron activation analysis was applied to determine the concentrations. Analysis of Variance and Tukey-Test, with the significance level  $P < 0.05$ , were used to verify differences in the element concentrations among forages, for seasons and soil types. Differences occurred between seasons, except for Cl, among grasses, except for Mg, and among soil types, specially for Ca and Cl.

**KEY WORDS:** nêutron activation analysis, minerals, orthic ferralsol, rhodic ferralsol, luvisol

## INTRODUÇÃO

As plantas forrageiras são a principal fonte de alimento para os ruminantes em pastejo. O conceito de "valor nutritivo" deste material refere-se à sua composição química e sua digestibilidade (GERDES et al., 2000). Os minerais, fazendo parte da composição das forrageiras, participam de inúmeros eventos metabólicos no organismo animal, desempenhando funções importantes na reprodução, no crescimento e no metabolismo energético. A deficiência ou excesso desses elementos nas plantas podem refletir em baixa produtividade do rebanho, com perdas econômicas relevantes (MCDOWELL et al., 1983). Por outro lado, a produtividade de uma gramínea forrageira decorre da contínua emissão de folhas e perfilhos, sob condições de corte ou pastejo. Esse processo de crescimento, bem como o valor nutritivo das plantas são influenciados por vários fatores como tipo e fertilidade do solo, idade fisiológica e espécie forrageira (MOTT, 1966).

O presente trabalho teve como objetivo realizar estudo comparativo entre as concentrações de Ca, Cl, K, Mg, Mn e Na presentes, no período das chuvas e inverno, na parte aérea de três gramíneas tropicais (grama-batatais; capim-braquiária; capim-tobiatã) cultivadas em três tipos de solos: Latossolo Vermelho-

Amarelo, Latossolo Roxo e Terra Roxa Estruturada, utilizando o método instrumental por ativação com nêutrons.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda experimental da Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP, sob clima tropical de altitude. As forrageiras estudadas foram: capim braquiária (*Brachiaria decumbens*), grama-batatais (*Paspalum notatum*) e capim tobiatã (*Panicum maximum* cv. Tobiatã), cultivadas em: Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA), Latossolo Roxo (LR) e Terra Roxa Estruturada (TR). A forragem da parte aérea foi coletada a 7 cm (grama batatais), 15 cm (capim braquiária) ou 40 cm (capim tobiatã) da superfície do solo. A primeira coleta ocorreu em 3/02/98, época das chuvas e, a segunda em 4/08/98, época de seca. Parte do material coletado, destinado para determinação dos minerais, foi seco em estufa com circulação de ar, a 60°C. A seguir foi moído em moinho tipo *Willey* e passado por peneira de 20 *mesh*.

Aproximadamente, 200 mg do material foi pesado dentro de envelopes de polietileno, limpos previamente, para a irradiação. Duas alíquotas de cada material foram pesadas. A análise por ativação com nêutrons e a contagem da radiação gama, foram utilizadas para determinar os minerais (PIASENTIN et al., 1998). Os padrões dos elementos Ca, Cl, K, Mg, Mn e Na foram preparados a partir de soluções padrão desses elementos, obtidas pela dissolução de sais, óxidos ou elementos na forma metálica, todos de alta pureza, seguida de diluição com água destilada. Alíquota de 50 micro L de cada solução foi transferida por meio de micropipetas, para pequenas tiras de papel de filtro *Whatman* n°1. Depois de seco, o papel de filtro foi colocado dentro de envelope de polietileno. Amostras e padrões foram irradiados juntos, sob um fluxo de nêutrons térmicos de aproximadamente  $4 \times 10^{11}$  n/cm<sup>2</sup>.s, por um período de 3 minutos, no reator IEA-R1.

O espectro de radiação gama da amostra foi medido, durante três minutos, após um tempo de decaimento mínimo de 90 segundos para a medida das áreas sob os fotopicos correspondentes aos radionuclídeos formados a partir do Ca, Cl e Mg. Após 90 minutos, novamente, o espectro de radiação gama da amostra foi medido, durante 15 minutos, para determinar as áreas sob os fotopicos correspondentes aos radionuclídeos do K, Mn e Na. O equipamento usado para a medida da radiação gama foi um *Canberra* modelo GX2020 acoplado a um detector de *Ge hiperpuro* modelo 1510 com um processador de sinal e sistema MCA 100, ambos da *Canberra*.

A análise de variância e o teste Tukey, ao nível de significância de 5%, foram usados para verificar diferença entre as concentrações nas forrageiras para um mesmo tipo de solo. Fizeram-se duas determinações de cada elemento para cada amostra.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra as concentrações média de Ca, Cl, K, Mg, Mn e Na presentes nas forrageiras analisadas em função da época de corte e tipo de solo.

A análise de variância detectou diferença ( $P < 0,01$ ) entre forrageiras, entre tipos de solo, exceto para os teores de K e Mg, e para a interação forrageira x tipo de solo. Também detectou diferença ( $P < 0,05$ ) entre épocas de corte exceto para Cl, e para a interação forrageiras x época de corte, no caso de Ca, Mg e Na.

Em média, o capim tobiatã apresentou os maiores e a grama-batatais os menores teores de Ca e Cl, o capim-braquiária os maiores e a grama-batatais os menores de K e Mn, e a grama-batatais o maior e o capim-braquiária o menor teor de Na.

Com relação ao tipo de solo, o Latossolo Vermelho-Amarelo permitiu, em média, os maiores teores de Ca e Cl. O maior teor de Ca e K no Latossolo Vermelho-Amarelo vegetado com capim-tobiatã, pode ter sido ocasionado pelo efeito residual de adubação intensas ocorridas anteriormente.

Com relação à época de corte, o período seco foi o que proporcionou, em média, os maiores teores de Ca, Mg, Mn e Na e menores de K. Este fato deve estar relacionado com o efeito de concentração, devido ao menor desenvolvimento e acúmulo de matéria seca de forragem. A redução no teor de K na forragem colhida no período seco pode ser resultado de efeito antagônico entre cátions, provocado pelo aumento na extração de Ca.

O método analítico utilizado permitiu elevada sensibilidade na determinação, por exemplo, de Cl e Na, embora a variabilidade destes minerais tivesse sido muito elevada, acima de 35%, o que também ocorreu para Mn.

## CONCLUSÕES

Nas condições experimentais pode ser concluído que: a) o método instrumental de análise por ativação com nêutrons permitiu a análise de elementos não rotineiros como Cl; b) pode haver aumento na concentração de Ca, Mg, Mn e Na, e redução na de K, na forragem, no período seco do ano; c) ocorre diferença de concentração de minerais com o tipo de forrageira, e em menor grau com o tipo de solo.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GERDES, L., WERNER, J. C., COLOZZA, M. T., POSSENTI, R. A., SCHAMMAN, E. A. 2000. Avaliação de características de valor nutritivo das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia nas estações do ano. "R. Soc. Bras. Zootec.", Viçosa, MG, 29 (4): 955-963.
- MCDOWELLI, L. R., CONRAD, J. H., ELLIS, G. L., LOOSLI, J. K. "Mineral for grazing ruminants". Gainesville: University of Florida, 1983. (Bulletin).
- MOTT, G. O. Evaluación de la producción de forrages. In: HUGHES, H. D., HEATH, M. E., METCALF, D. S. (Eds.). "Forrages". Cia. Ed. Continental, p. 131-141, 1966.
- PIASENTIN, R. M., ARMELIN, M. J. A., PRIMAVERSI, O., SAIKI, M. 1998. Study on the mineral extraction of legume and grass species from various soil types, by instrumental nêutron activation analysis. "J. Radioanal. Nucl. Chem.", 238 (1-2): 7-12.

TABELA 1 - Concentrações de Ca, Cl, K, Mg, Mn e Na , em micro g/g, presente nas forrageiras em função da época de corte e tipo de solo.

Gram.	Solo	Ca		Cl		K	
		1c	2c	1c	2c	1c	2c
Braq.	LVA	2.170 c	5.257 d	2.629 b	1.284 f	13.662 d	6.960 f
	LR	1.724 d	4.197 e	1.854 d	2.683 d	14.779 c	17.209 a
	TR	2.359 c	7.178 c	2.183 c	2.285 e	17.285 b	11.206 c
Batat.	LVA	2.238 c	2.346 g	1.399 e	3.225 c	8.104 f	15.695 b
	LR	3.335 b	7.913 b	4.747 a	4.453 b	14.812 c	8.463 e
	TR	2.144 c	3.713 f	1.789 d	2.362 e	12.461 e	9.410 d
Tob.	LVA	4.183 a	9.253 a	4.929 a	4.999 a	19.138 a	10.727 c
	LR	2.101 c	4.275 e	1.977 cd	1.553 f	12.461 e	9.007 de
Dms		653		-		2354	
		Mg		Mn		Na	
		1c	2c	1c	2c	1c	2c
Braq.	LVA	2.466 b	3.781 a	125 a	229 b	5 f	13 d
	LR	1.599 d	2.623 c	44 d	64 e	6 e	9 f
	TR	1.763 d	3.820 a	92 bc	256 a	3 g	14 c
Batat.	LVA	2.263 bc	1.916 e	127 a	111 d	14 a	22 a
	LR	2.870 a	3.766 a	71 c	131 d	9 c	10 e
	TR	2.194 c	3.081 b	94 b	162 c	6 e	16 b
Tob.	LVA	2.258 bc	2.286 d	25 d	30 f	12 b	8 g
	LR	2.189 c	3.794 a	81 bc	119 d	7 d	21 a
Dms		337		36		3	

Gram. = gramínea; Braq. = capim-braquiária, Batat. = grama-batatais, Tob. = capim-tobiatã. LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo, LR = Latossolo Roxo, TR = Terra Roxa Estruturada. 1c – corte em 3/02/98; 2c – corte em 4/08/98. Médias seguidas de mesmas letras não diferem entre si, na mesma coluna, ao nível de 5%. Dms = diferença mínima significativa entre épocas de corte.