

ESTUDO DA COMPOSIÇÃO MINERAL DE ALGUMAS PLANTAS FORRAGEIRAS ORIUNDAS DO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL – SÓDIO E POTÁSSIO*

FLÁVIO PRADA
Professor Adjunto
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP

INTRODUÇÃO

É sabido que o Sódio, juntamente com Potássio e Cloro tem papel fundamental no organismo animal, regulando pressão osmótica, equilíbrio ácido-básico ou atuando no metabolismo da água e carboidratos. As reservas do corpo nesses elementos são limitadas e qualquer excesso consumido é rapidamente excretado pela urina ou respiração. Por outro lado, sabe-se que carência de sódio pode reduzir consideravelmente a produtividade dos bovinos de corte. Essa carência é refletida por um declínio da concentração de sódio na saliva e urina e um acréscimo nos níveis de potássio nesses fluídos. A importância do conhecimento da riqueza destes elementos essenciais nas gramíneas é indiscutível. Os relatos sobre deficiência ou excesso de Potássio e Cloreto de Sódio na alimentação animal, bem como as exigências e utilização nas dietas, têm sido abordados, na literatura, mas no relativo ao teor destes minerais em gramíneas no território nacional, os dados são deveras escassos.

FICK et alii⁴ fizeram uma revisão sobre diversos minerais, citando que de 2.615 amostras de forrageiras provenientes da América Latina, somente 5,6% para o Sódio e 7,6% para o Potássio foram pesquisadas.

Algumas destas investigações têm sido conduzidas visando elucidar determinadas doenças carenciais; outras com a finalidade de se conhecer apenas as quantidades consumidas pelos bovinos em pastoreio. Assim, ANDREASI et alii^{2,3} trabalharam com cinco variedades de capins, colhendo amostras em quinze municípios do estado de São Paulo, em duas épocas do ano "secas" e "águas". Esta pesquisa tinha por finalidade fazer um mapeamento de áreas delimitadas do estado, colhendo para análise as gramíneas mais comuns na região - Capins Colômbio, Jaraguá, Gordura, Pangola e Napier - num total de 316 amostras. O Sódio, Potássio e outros elementos foram determinados.

GALLO et alii⁵ coletaram 249 amostras de forrageiras, sendo 122 de gramíneas e 127 de leguminosas em cerca de 32 municípios do estado de São Paulo, sendo que o número de amostras por município foi proporcional à população bovina. Estes autores pesquisaram 16 elementos minerais nestas forragens e dentre eles o Sódio e Potássio.

AGOSTINI & KAMINSKI¹ determinaram os teores de Sódio e Potássio em gramíneas de 10 municípios do Rio Grande do Sul, em duas épocas do ano, primavera de 1975 e verão de 1976.

No presente trabalho o objetivo foi determinar a composição em Sódio e Potássio das gramíneas estudadas, levando em consideração os índices pluviométricos da região e durante os 12 meses de colheita, para se observar maior influência na concentração dos elementos nas pastagens e se os valores encontrados podem suprir as necessidades de bovinos em pastoreio.

PRADA, F. Estudo da composição mineral de algumas plantas forrageiras oriundas do estado do Mato Grosso do Sul - Sódio e Potássio. *Rev.Fac.Med.vet.Zootec.Univ.S.Paulo*, 22(2): 141-46, 1985.

RESUMO: Foi realizado levantamento sobre as quantidades de Sódio e Potássio contidas em quatro gramíneas - capim Colômbio (*Panicum maximum*, Jack), Jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf), Pangola (*Digitaria decumbens* Stent) e capim Angolinha (*Eriochloa polystachya* (H.B.K.) Hitchc.) - colhidas mensalmente, durante um ano, no município de Brasilândia, Mato Grosso do Sul, Brasil. O capim Angolinha apresentou nível médio de Sódio (66,6 ppm) significativamente mais elevado que os obtidos para o Jaraguá (20,4 ppm) e Colômbio (22,3 ppm), não diferindo, entretanto, do Pangola (50,8 ppm). No relativo ao Potássio, o valor médio encontrado para o Colômbio (2,5%) foi significativamente maior que os níveis obtidos para os capins Jaraguá (1,3%) e Pangola (1,5%), não diferindo do Angolinha (2,1%). Os teores de Sódio foram insuficientes para o gado em pastoreio, ocorrendo o contrário para os níveis de Potássio.

UNITERMOS: Forrageiras⁺; Composição mineral; Potássio⁺; Sódio⁺

* Trabalho realizado com auxílio do C.N.P.q.

MATERIAL E MÉTODOS

As gramíneas estudadas – Colonião (*Panicum maximum*, Jack); Jaraguá, (*Hyparrhenia rufa*, (Ness) Stapf) Pangola, (*Digitaria decumbens*, Stent.) e Angolinha, (*Erichloa polystachya* (H.B.K.) Hitchc) – constituem o mesmo material de estudo que fôra utilizado para o levantamento dos teores de cálcio e fósforo e ferro PRADA et alii^{7,8}. Nestes trabalhos encontram-se as informações sobre o tipo de colheita, época do ano, índice pluviométrico, remessa para o laboratório e preparo das amostras.

As determinações do Sódio e Potássio foram determinadas em espectrofotômetro de Absorção Atômica Perkin-Elmer, Modelo 290 – B, após incineração das amostras em mufla a 550°C por 3 horas e filtração em papel de filtro Whatman 42.

A análise estatística obedeceu ao Modelo preconizado

por SNEDECOR & COCHRAN⁹ e teste de Newman-Keuls. Os dados expressos em porcentagens foram transformados em ângulo*, a fim de serem analisados, e para a significância adotou-se o nível de 1%.

RESULTADOS

Os teores de Sódio obtidos nas quatro gramíneas, colhidas mensalmente durante um ano, estão contidos na Tab. 1.

A análise estatística, bem como o teste de contraste entre médias (Newman-Keuls) podem ser vistos na Tab. 3.

Os dados sobre a precipitação pluviométrica, observados durante toda a fase experimental, encontram-se nas Tab. 1 e 2.

No relativo aos índices de Potássio, bem como a interpretação estatística dos resultados, os valores estão expressos nas Tab. 2 e 4.

TABELA 1 – Sódio expresso em partes por milhão sobre matéria seca, de quatro gramíneas, colhidas mensalmente durante um ano. Índice pluviométrico da região em milímetros.

| Meses | Colonião | Jaraguá | Pangola | Angolinha | Índice Pluviométrico |
|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| Dezembro | 2 | 50 | 100 | 110 | 176 |
| Janeiro | 20 | 2 | 70 | 40 | 167 |
| Fevereiro | 2 | 2 | 70 | 60 | 123 |
| Março | 2 | 3 | 30 | 89 | 91,2 |
| Abril | 2 | 2 | 20 | 60 | 157,2 |
| Mai | 50 | 40 | 70 | 80 | 126,5 |
| Junho | 30 | 40 | 60 | 40 | 116,5 |
| Julho | 20 | 20 | 50 | 40 | 68 |
| Agosto | 20 | 6 | 40 | 60 | 63 |
| Setembro | 40 | 20 | 30 | 50 | 110 |
| Outubro | 70 | 40 | 40 | 110 | 126 |
| Novembro | 10 | 20 | 30 | 60 | 143 |
| Média* | 22,3 ^b | 20,4 ^b | 50,8 ^a | 66,6 ^a | 122,3 |
| (s) | 16,14 | 14,16 | 17,22 | 18,22 | |

*Médias acompanhadas da mesma letra não diferem pelo teste de Newman-Keuls.

(s) = desvio padrão

* (ângulo = arc sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$)

TABELA 2 – Potássio expresso em % sobre a matéria seca, de quatro gramíneas, colhidas mensalmente durante um ano. Índice pluviométrico da região em milímetros.

| Meses | Colonião | Jaraguá | Pangola | Angolinha | Índice Pluviométrico |
|-----------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| Dezembro | 1,7 | 1,4 | 3,4 | 2,8 | 176 |
| Janeiro | 3,5 | 1,4 | 1,9 | 2,4 | 167 |
| Fevereiro | 2,5 | 1,6 | 2,1 | 1,9 | 123 |
| Março | 1,9 | 2,2 | 1,3 | 3,4 | 91,2 |
| Abril | 1,8 | 1,5 | 1,3 | 2,4 | 157,2 |
| Maiο | 1,8 | 1,2 | 1,8 | 2,0 | 126,5 |
| Junho | 1,7 | 0,6 | 1,0 | 2,1 | 116,5 |
| Julho | 1,9 | 0,8 | 1,1 | 1,7 | 68 |
| Agosto | 1,2 | 0,7 | 0,9 | 1,3 | 63 |
| Setembro | 4,2 | 1,1 | 0,9 | 1,6 | 110 |
| Outubro | 5,1 | 1,6 | 1,1 | 2,1 | 126 |
| Novembro | 2,6 | 2,2 | 1,4 | 1,6 | 143 |
| Média* | 2,5 ^a | 1,3 ^b | 1,5 ^{bc} | 2,1 ^{ac} | 122,3 |
| (s) | 1,18 | 0,50 | 0,70 | 0,56 | |

*Médias acompanhadas da mesma letra não diferem pelo teste de Newman-Keuls.

s = desvio padrão

TABELA 3 – Análise de variância referente aos níveis de Sódio determinado nas quatro gramíneas. Teste de Newman-Keuls aplicado aos valores médios.

| Fonte de Variação | Graus de Liberdade | Soma de Quadrados | Quadrado Médio | F |
|-------------------|--------------------|-------------------|----------------|---------|
| Entre Capins | 3 | 9.261,534 | 3.087,178 | 11,34** |
| Resíduo | 44 | 11.984,916 | 272,38445 | |
| Total | 47 | 21.246,45 | | |

** P < 0,01

Newman – Keuls

| | |
|----------------------|-------------|
| Angolinha x Jaraguá | = 32,41* |
| Angolinha x Colonião | = 31,25* |
| Angolinha x Pangola | = 9,92 n.s. |
| Pangola x Colonião | = 21,33* |
| Pangola x Jaraguá | = 22,49* |
| Colonião x Jaraguá | = 1,16 n.s. |

* = Significante
n.s. = Não significante

TABELA 4 – Análise de variância referente aos níveis de Potássio determinado nas quatro gramíneas. Teste de Newman-Keuls aplicado aos valores médios.

| Fonte de Variação | Graus de Liberdade | Soma de Quadrados | Quadrado Médio | F |
|-------------------|--------------------|-------------------|----------------|--------|
| Entre Capins | 3 | 43,0009 | 14,333633 | 6,11** |
| Resíduo | 44 | 103,1865 | 2,3451477 | |
| Total | 47 | 146,1874 | – | |

** = P < 0,01

Newman – Keuls

| | |
|----------------------|-------------|
| Colonião x Angolinha | = 0,6 n.s. |
| Colonião x Pangola | = 1,95* |
| Colonião x Jaraguá | = 2,3* |
| Angolinha x Pangola | = 1,35 n.s. |
| Angolinha x Jaraguá | = 1,7* |
| Pangola x Jaraguá | = 0,35 n.s. |

* = Significante
n.s. = Não significante

DISCUSSÃO

SÓDIO

As concentrações médias de Sódio, obtidas nas amostras de pastagens, durante os doze meses de colheita, variaram de 20,4 e 22,3 ppm – para os capins Jaraguá e Colônião respectivamente, a – 50,8 e 66,6 ppm – para os capins Pangola e Angolinha. Os maiores valores – 80,89, 110 ppm – estiveram com o capim Angolinha enquanto os mais baixos – 2, 3, 6 ppm – tanto o Colônião como Jaraguá apresentaram. O Pangola apresentou seu valor mais baixo 20 ppm – Abril – enquanto o Angolinha teve seu nível mais baixo 40 ppm nos meses de Janeiro – Junho e Julho. Os capins Pangola e Angolinha com maiores níveis diferiram estatisticamente do Colônião e Jaraguá, mas não entre si. Todos os capins apresentaram níveis insatisfatórios para bovinos em pastoreio, se levarmos em consideração os valores determinados pela N.R.C.⁶ – 0,15 a 0,20% sobre a matéria seca.

ANDREASI et alii^{2,3} encontraram valores bem elevados para o capim Pangola – 1957, 2.450 a 3.750 ppm – em diferentes municípios de São Paulo. Por outro lado, valores como 98, 99, 78 ppm foram achados nas amostras de Colônião e Jaraguá.

GALLO et alii⁵ citam que a maior frequência de Sódio ocorreu na faixa de 0,01% a 0,05%, em 97% das leguminosas.

AGOSTINI & KAMINSKI¹ encontraram concentrações médias de sódio, nas pastagens do Rio Grande do Sul, oscilando entre 0,025 a 0,146%. A média dos valores da Primavera foi superior à dos valores do Verão. Os níveis observados foram superiores aos encontrados por ANDREASI et alii^{2,3} e no presente trabalho. Estes autores¹ concluíram que os níveis de sódio observados no tecido vegetal foram deficientes.

POTÁSSIO

As concentrações médias de Potássio, obtidas nas amostras de pastagens, durante os doze meses de colheita, variaram de – 1,3 a 1,5% – para os capins Jaraguá e Pangola, respectivamente, a – 2,1 e 2,5% – para os capins Angolinha e Colônião. Os maiores valores – 3,5, 4,2,5,1% foram apresentados pelo capim Colônião enquanto os mais baixos – 0,6, 0,7, 0,8% – corresponderam ao Jaraguá. Os capins Jaraguá e Pangola com os menores índices diferiram estatisticamente do Colônião, mas não entre si. Todos os capins apresentaram níveis bem acima das exigências, para bovinos em pastoreio, conforme determina o N.R.C.⁶ – 0,6 a 0,8% – sobre Matéria Seca.

ANDREASI et alii^{2,3}, analisando os resultados, verificaram que os teores médios de Potássio das três gramíneas, se considerados no seu conjunto, diferiram significativamente.

Todavia, as três forragens exibiram teores mais elevados deste elemento na época das águas, contrariando, assim, o comportamento do sódio, cujos níveis são mais elevados durante as secas. Os capins estudados, Colônião, Jaraguá e Gordura, apresentaram valores bem próximos aos deste trabalho. O Capim Colônião suplantou na época das “águas” a todos os valores médios encontrados – 3,03 a 3,91%.

GALLO et alii⁵ citam que não houve uma só amostra, dentre as 249 analisadas, com valores de potássio abaixo de 0,6%, mínimo adequado para bovinos. No pasto o teor do elemento esteve acima de 0,8%. Cerca de 74% do total de amostras situaram-se na faixa de concentração de 1,2 a 2,8% de Potássio, o que mostra a ocorrência deste elemento nas forragens, bem acima da exigência do animal. Na presente pesquisa 39 das 48 amostras colhidas durante um ano apresentaram valores acima de 1,1% até 5,1%, dando um valor de 81,2% do total, confirmando os achados de GALLO et alii⁵ para este elemento.

Os índices pluviométricos não forneceram dados para a comparação com os valores obtidos por ANDREASI et alii^{2,3} e GALLO et alii⁵.

AGOSTINI & KAMINSKI¹ também encontraram níveis normais de Potássio nos tecidos vegetais pesquisados.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados e condições do presente trabalho conclui-se que:

1. os teores médios de sódio, nos tecidos vegetais, foram deficientes;
2. os capins Angolinha e Pangola apresentaram diferenças significantes em relação ao Colônião e Jaraguá no relativo ao elemento Sódio;
3. os teores médios de Potássio no tecido vegetal foram satisfatórios para animais em pastoreio;
4. o capim Colônião diferiu significativamente dos Capins Pangola e Jaraguá, no relativo ao elemento Potássio.

PRADA, F. Survey on the mineral elements in forages from areas of the State of Mato Grosso do Sul – Brazil – Sodium and Potassium. *Rev.Fac.Med.vet.Zootec.Univ.S.Paulo*, 22(2): 141-46, 1985.

SUMMARY: The purpose of this study was to determine the levels of sodium and potassium in 4 grasses – Colônião (*Panicum maximum*, Jack), Jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf), Pangola (*Digitaria decumbens* Stent) and Angolinha (*Eriochloa polystachya* (H.B.K.) Hitchc.) – collected monthly at the municipal district of Brasilândia, Mato Grosso do Sul, Brazil. The highest sodium level was found in Angolinha grass (66.6 ppm), which was significantly greater than those values obtained in Jaraguá (20.4 ppm) and Colônião (22.3 ppm) grasses. No significant differences were observed between Angolinha and Pangola (50.8 ppm) sodium levels.

On the other hand, the potassium level was significantly higher in Colônia grass (2.5%) when compared with those found in Jaraguá (1.3%) and Pangola (1.5%) grasses. There was no difference between Colônia and Angolinha (2.1%) potassium levels. Further studies

must be conducted to determine the minimum potassium requirement of ruminants and its availability.

UNITERMS: Forages⁺; Mineral composition⁺; Potassium⁺; Sodium⁺

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- AGOSTINI, J.A.E. & KAMINSKI, J. Estudo preliminar das concentrações de nutrientes minerais de solos e pastagens naturais ocorrentes em diferentes regiões do Rio Grande do Sul. *Rev. Cent. Ci. Rurais*, 6: 385-406, 1976.
- 2- ANDREASI, F.; MENDONÇA JÚNIOR, C.X.; VEIGA, J.S.M.; PRADA, F.; MASOTTI, N. Levantamento dos elementos minerais em plantas forrageiras de áreas delimitadas do estado de São Paulo. II. Sódio e potássio. *Rev.Fac.Med.vet.S. Paulo*, 7:605-14, 1966/67.
- 3- ANDREASI, F.; PRADA, F.; MENDONÇA JÚNIOR, C.X.; VEIGA, J.S.M. Levantamento dos elementos minerais em plantas forrageiras - Pangola (*Digitaria decumbens*, Stent) e Napier (*Pennisetum purpureum*, Schum) - de áreas delimitadas do estado de São Paulo. *Nota Prévia. Rev.Fac.Med.vet.S.Paulo*, 8:191-4, 1969.
- 4- FICK, K.R.; McDOWELL, L.R.; HOUSER, R.H. Atual situação da pesquisa de minerais na América Latina. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE PESQUISA EM NUTRIÇÃO MINERAL DE RUMINANTES EM PASTAGENS, Belo Horizonte, 1976. p.261-8.
- 5- GALLO, J.R.; HIROCE, R.; BATAGLIA, O.C.; FURLANI, P.R.; FURLANI, A.M.C.; DEMATTOS, H.B.; SARTINI, H.J.; FONSECA, M.P. Composição química inorgânica de forrageiras do estado de São Paulo. *Bol. Indústria. anim.*, 31:115-37, 1974.
- 6- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of beef cattle. Washington, 1970.
- 7- PRADA, F.; MENDONÇA JÚNIOR, C.X.; ZOGNO, M.A.; ARAUJO, J.I.; ZILBERKAN, F.; RUSSO, H.G. Estudo da composição mineral de algumas plantas forrageiras oriundas do estado do Mato Grosso do Sul. Cálcio e fósforo. *Vet. bras.*, São Paulo, 1(1):7-11, 1983.
- 8- PRADA, F.; RUSSO, H.G.; ZILBERKAN, F.; ARAUJO, J.I.; MENDONÇA JÚNIOR, C.X.; ZOGNO, M.A. Estudo da composição mineral de algumas plantas forrageiras oriundas do estado do Mato Grosso do Sul. III. Ferro. *Rev. Fac.Med.vet.Zootec.Univ.S.Paulo*, 18:123-9, 1981.
- 9- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. *Statistical methods*. 6.ed. Ames, Iowa State University Press, 1967.

Recebido para publicação em:21/01/85
Aprovado para publicação em:22/05/85