

ABSORÇÃO DOS MACRONUTRIENTES PELOS CAPINS COLONIÃO,
GORDURA JARAGUÁ, NAPIER E PANGOLA¹

H.P.Haag²
M.L.V.Bose³
R.G.Andrade²

RESUMO

Para determinar a absorção de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre em 5 espécies de forragens, conduziu-se um ensaio em vasos ao ar livre. Cada 28 dias até aos 84 dias colhiam-se plantas para a determinação de peso de matéria seca, bem como para a análise quantitativa dos macronutrientes.

Verificou-se que o máximo de crescimento foi atingido pelo capim napier seguido do colonião, jaraguá, gordura e pangola. O potássio e nitrogênio são absorvidos em maior quantidade do que o cálcio, fósforo, magnésio e enxofre.

As quantidades de nutrientes extraídos pelas plantas aos 84 dias de idade em g por kg de matéria seca se acham ilustradas abaixo.

Planta	N	P	K	Ca	Mg	S
Colonião	11,94	2,24	31,32	3,92	2,47	0,87
Gordura	10,60	2,14	18,35	8,55	2,95	0,80
Jaragua	8,84	1,94	17,15	18,09	2,98	0,63
Napier	9,54	1,88	27,39	7,10	1,55	0,69
Pangola	9,62	1,77	14,89	23,45	4,10	1,18

¹ Entregue para publicação em 23 de setembro de 1967

² Departamento de Química da ESALQ

³ Departamento de Zootecnia da ESALQ

INTRODUÇÃO

Segundo PEIXOTO (1956), a consulta à literatura sobre as deficiências em nossos solos e forrageiras, leva à seguinte reação: "a princípio fica-se surpreso, e depois alarmado ante a falta enorme de observações e pesquisas sobre tão importante assunto".

Dados apresentados por JARDIM et al., (1962), revelam que cerca de 36% das terras do Estado de S. Paulo são revestidas de pastos. A forrageira predominante é o capim gordura com 13,54%, seguindo o colômbio com 11,22%, o jaraguá com 9,8% e pastos diversos com 1,3%. Nas zonas leiteiras, segundo PEIXOTO (1956), o capim gordura aparece em maior porcentagem em cerca de 96,2%.

A localização dos pastos é quase sempre relegada às terras fracas, de baixa fertilidade e pela falta absoluta de aplicação de fertilizantes.

Deficiências de fósforo foram apontadas no Brasil por GIOVINE (1943) e MENICUCCI SOBRINHO (1943), em Minas Gerais; por GAVILLON (1961) no Rio Grande do Sul e por JARDIM et al. (1962) e (1962a) nas regiões do Brasil Central e Barretos no Estado de São Paulo. Um quadro sintomatológico das deficiências dos macronutrientes em capim napier foi obtido por HAAG et al (1966).

O presente trabalho tem por finalidade o estudo da absorção de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre em 5 espécies forrageiras aos 28, 56 e 84 dias de idade, em condições de vaso.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido ao ar livre, em vasos apresentando 40 cm de diâmetro por 60 cm de altura. O solo utilizado foi um Latosol Escuro (orto), cujas características químicas são:

pH = 5,1
C = 0,51%
N = 0,14%

$PO_4^{-3}(1)$ = 0,067 e mg por 100 g de solo seco ao ar

(1) PO_4^{-3} solúvel em H_2SO_4 0,05N.

K^{+1} = 0,090 e mg por 100 g de solo sêco ao ar

Ca^{+2} = 1,12 " " " " " " " " " "

Todos os vasos receberam antes do plantio por sugestão de NEPTUNE (2) uma adubação equivalente a 500 kg por ha de nitrogênio, fósforo e potássio, empregando-se as seguintes fontes:

nitrogênio: sulfato de amônio
fósforo : fosforita de Olinda e super-simples
potássio : cloreto de potássio

O nitrogênio foi fracionado em 3 doses e aplicado em cobertura. Os capins utilizados foram: colônia (*panicum maximum*, Jacq), gordura (*Melinis minutiflora*, Beauv), jaraguá (*Hyparrhenia rufa*, Stapf), pangola (*Digitaria Decumbens*, Stent) e napier (*Pennisetum purpureum* Schum).

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições. Aos 28, 56 e 84 dias, procedeu-se ao corte das plantas rente a superfície dos vasos. Não se teve o cuidado de separar as partes vegetativas. O material foi posto a secar em estufa a 85°C. As determinações de fósforo, potássio, cálcio e magnésio foram feitas em alíquotas de um extrato obtido pela digestão da amostra com ácido nítrico e perclórico, segundo LOTT et al., (1956). O nitrogênio foi determinado por micro-kjeldahl, adaptado por MALAVOLTA (1957).

O enxôfre foi determinado por gravimetria do bário, segundo TOTH et al., (1948).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

a) Crescimento

A Fig. 1 apresenta a variação no teor de matéria sêca, em gramas, nas 5 espécies de forragens, em função da época de amostragem.

Pelo exame das curvas, verifica-se que nos primeiros 28 dias, as forragens crescem relativamente pouco, cerca de 10% de seu crescimento até a floração, utilizando-se das reservas existentes na planta.

(2) Comunicação particular a um dos autores, M.L.V.B., pelo Prof. A.M.Louis Neptune, Cadeira de Química Agrícola, ESALQ.

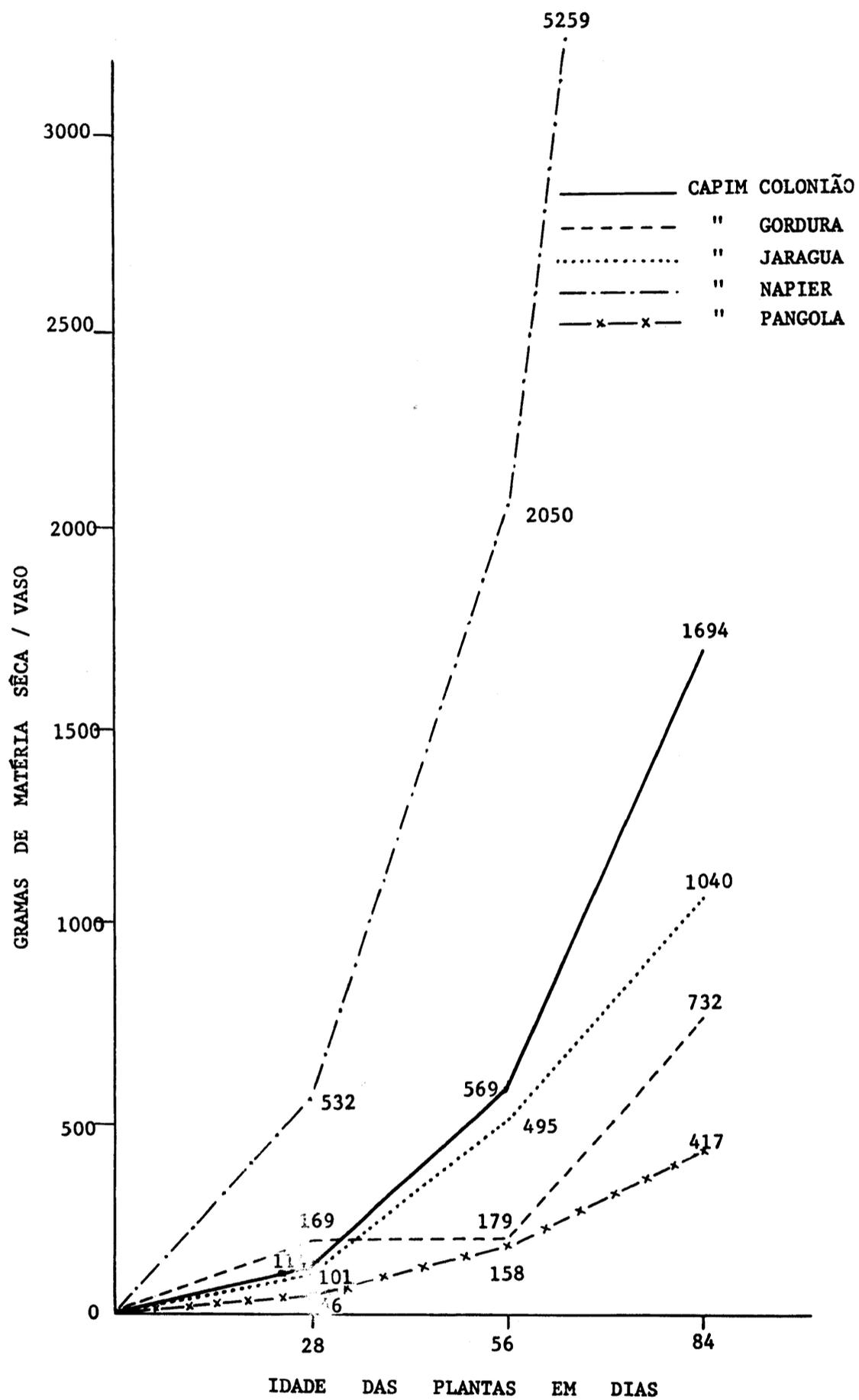


FIG. 1 - Variação no teor da matéria sêca em função da época de amostragem.

À medida que aumenta a folhagem e portanto a atividade de fotossintética, há um aumento rápido no crescimento das plantas até atingirem um máximo. O capim napier destaca-se nitidamente dos demais apresentando um crescimento linear até aos 84 dias. O teor em matéria seca encontrado nessa forrageira é elevado quando confrontado com dados existentes na literatura (ARIAS & BUTTERWORTH, 1966), dadas talvez as condições excepcionais de cultivo em vaso. Os capins colômbio e jaraguá apresentam uma produção de matéria seca bem menor, sendo que o gordura e pangola de rendimento mais baixo. O pangola apresenta uma diferença na produção de matéria seca em relação a do capim na ordem de 93%.

b) Concentração dos nutrientes

As porcentagens dos constituintes minerais das forrageiras e suas variações nos diversos estágios de desenvolvimento são apresentados no Quadro 1. Os dados mostram a grande influência da idade sobre a composição química das plantas. A maior instabilidade mostra-se em três elementos, nitrogênio, potássio e cálcio, sendo que no fósforo, magnésio e enxofre as variações não são tão acentuadas.

As porcentagens dos nutrientes decrescem com o desenvolvimento das plantas, com exceção a do cálcio que aumenta podendo atingir valores elevados conforme se observa no capim pangola.

Admitindo-se segundo JARDIM et al., (1962) um valor mínimo de 8% para a proteína bruta ($N \times 6,25$) necessário para bovinos em engorda, observa-se que somente o colômbio e gordura apresentam teores satisfatórios até aos 56 dias de idade. Com 84 dias de idade, nenhuma das forragens apresenta teores mínimos de proteína bruta contrariando aparentemente as observações de JARDIM et al., (1962); mas segundo ILJIN (1955) as forragens apresentam grande variabilidade na sua composição química quando cultivadas em solos diferentes. O teor de fósforo acha-se ao redor de 0,30% e vai declinando à medida que as plantas caminham para a maturidade, não chegando contudo ao limite de deficiência (0,15%) para bovinos adultos em regime de pasto.

O potássio é o macronutriente que se apresenta em concentração elevada, especialmente no capim napier. Os presentes dados, no que se refere ao potássio, são concordantes com os obtidos por ILJIN (1955). Apesar da importância do potássio para as funções vitais do organismo, segundo PEIXOTO (1956), são raríssimas as deficiências em animais, não constituindo motivo de

Quadro nº 1

Porcentagem dos macronutrientes no material sêco de acôrdo com a idade das plantas. Médias de 4 repetições.

	Períodos em dias																	
	28							56							84			
	%							%							%			
	N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Va	Mg	S
Colonião	2,10	0,36	3,89	0,26	0,25	0,13	1,71	0,20	3,33	0,29	0,24	0,09	1,09	0,24	2,98	0,41	0,22	0,09
Gordura	1,91	0,31	2,20	0,27	0,27	0,14	1,58	0,29	2,13	0,30	0,31	0,12	1,06	0,21	1,80	0,80	0,29	0,09
Jaraguá	1,60	0,30	2,13	0,41	0,23	0,14	1,24	0,20	1,65	0,87	0,23	0,10	0,87	0,18	1,63	1,98	0,31	0,05
Napier	2,09	0,38	4,13	0,33	0,16	0,14	1,17	0,24	3,10	0,24	0,09	0,09	0,90	0,20	2,70	1,00	0,19	0,07
Pangola	1,53	0,25	2,25	0,41	0,25	0,24	1,13	0,22	1,60	0,29	0,14	0,15	0,89	0,18	1,33	2,38	0,40	0,12

cuidado, visto que nas forrageiras o elemento se acha em quantidades suficientes.

Considerando como deficientes em cálcio, sob o ponto de vista de nutrição animal, a forrageira que apresentar valor menor do que 0,15% na matéria seca, observa-se que as 5 espécies de forragens estudadas acham-se bem supridas deste elemento até aos 84 dias de idade. Digno de nota, é o teor elevado em cálcio e baixo de fósforo encontrado no capim pangola. Admitindo-se como 0,1% a taxa necessária de magnésio, na matéria seca, o capim napier acha-se bem próximo deste limite, uma vez que é pouco exigente neste elemento.

Respostas à adição de enxofre aos pastos brasileiros foram registradas por QUINN et al., (1961) e os presentes dados mostram que as forrageiras apresentam teores baixos neste elemento, especialmente após 56 dias de idade.

c) Variação na quantidade de elementos absorvidos

O Quadro 2 ilustra a absorção dos macronutrientes pelas plantas como porcentagem da quantidade retirada aos 84 dias de idade.

A intensidade de absorção dos nutrientes durante o ciclo das plantas é diferente de elemento para elemento. No caso de um mesmo elemento na absorção, é menor ou maior de acordo com o período considerado, conforme se pode observar no Quadro 2.

Para os nutrientes analisados, as quantidades relativas absorvidas nos 28 primeiros dias de vida das forragens são pequenas, com exceção do fósforo, magnésio e enxofre no capim gordura e enxofre no pangola. Sintomas de deficiências nestes nutrientes podem ser esperados, caso os elementos não estejam disponíveis no solo. Aos 56 dias de idade as forragens apresentam 50% de nitrogênio, fósforo, potássio e enxofre e um pouco mais de 30% de magnésio, que serão absorvidos por ocasião do florescimento aos 84 dias de idade. Digna de nota, é a baixa absorção do magnésio pelo capim pangola e do cálcio pelos capins pangola e gordura.

d) Extração de macronutrientes

As principais perdas de minerais do solo ocorrem como consequência da erosão, da lavagem ou lixiviação e extração pelas plantas. Quanto as perdas originadas pelo crescimento das

Quadro nº 2

Absorção dos elementos em percentagem da encontrada aos 84 dias. Média de 4 repetições.

P l a n t a	Período em dias											
	28					56						
	N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Ca	Mg	S
Colonião	7,5	11,0	8,4	4,6	6,6	10,1	44,3	40,3	38,2	23,1	31,7	35,8
Gordura	10,4	36,3	27,0	8,9	25,4	42,3	36,7	33,7	28,3	8,6	25,9	35,5
Jaraguá	13,9	16,3	12,5	2,2	8,0	22,7	67,6	52,9	49,9	21,4	39,0	77,2
Napier	9,6	21,0	18,8	4,6	9,7	20,5	49,9	52,9	46,9	13,3	20,6	54,7
Pangola	7,2	17,5	18,5	1,8	7,0	55,1	42,1	43,2	40,5	4,9	12,2	46,9

plantas são apontadas no Quadro 3. O Quadro 3 dá as quantidades totais dos macronutrientes aos 84 dias de idade em g contidas em 1 kg de matéria seca.

Quadro nº 3

Absorção dos macronutrientes em g por 1 kg de matéria seca. Média de 4 repetições.

P l a n t a	N	P	K	Ca	Mg	S
Colonião	11,94	2,24	31,32	2,92	2,47	0,87
Gordura	10,60	2,14	18,35	8,55	2,95	0,80
Jaraguá	8,84	1,94	17,15	18,09	2,98	0,63
Napier	9,54	1,88	27,39	7,10	1,55	0,69
Pangola	9,62	1,77	14,89	23,45	4,10	1,18

Verifica-se que o potássio e nitrogênio são os elementos exigidos em maiores quantidades; vindo em seguida cálcio, depois magnésio, fósforo e finalmente o enxofre. É importante assinalar que o enxofre é extraído em quantidades pequenas. Os capins jaraguá e pangola extraem quantidades maiores de cálcio do que as outras forragens. Os animais de pastoreio, que utilizam as forragens diretamente no local devolvem, com suas dejetos, uma alta porcentagem dos nutrientes ao solo mantendo os minerais dentro de um ciclo onde as perdas são pequenas e que possam ser compensadas com a adição de fertilizantes.

CONCLUSÕES

O capim de maior produção de matéria seca é o napier, seguido do colonião, jaraguá, gordura e pangola.

Os macronutrientes absorvidos em maiores quantidades são o potássio e nitrogênio, seguindo-se pela ordem decrescente de cálcio, fósforo, magnésio e enxofre.

As quantidades totais de elementos em g extraídos pe-

las plantas aos 84 dias de idade, por vaso, são:

	N	P	K	Ca	Mg	S
Colonião	20,33	3,80	3,05	6,64	4,19	1,48
Gordura	7,77	1,57	13,45	6,27	2,16	0,49
Jaraguá	9,19	2,02	17,83	18,80	3,10	0,66
Napier	50,22	0,90	144,18	37,37	8,17	3,65
Pangola	4,01	0,74	6,21	9,78	1,71	0,49

SUMMARY

Absorption of nutrients by five grass species

The purpose of this investigation was to gain information on the rate of dry matter production and nutrient absorption by the following grasses: colonião (*Panicum maximum*, Jacq.), gordura (*Melinis minutiflora*, Beauv), jaraguá (*Hyparrhenia rufa*, Stapf), pangola (*Digitaria Decumbens*, Stent) e napier (*Pennisetum purpureum*, Schum).

The test was carried out under field conditions in pots containing fertilized soil.

Every 28 days plantas were harvested and analysed N, P, K, Ca, Mg and S.

Data obtained allowed for the following main conclusions:

a) the initial rate of growth of the grasses is rather slow until 28 days. Napier present the highest dry matter production, followed by colonião, jaraguá, gordura and pangola.

b) the maxium absorption according to the element was: K, N, Ca, P, Mg and S.

c) the following amounts of element absorbed in g per 1 kg of dry matter by the plants 84 days old were:

	N	P	K	Ca	Mg	S
Colonião	11.94	2.24	31.32	3.92	2.47	0.87
Gordura	10.60	2.14	18.35	8.55	2.95	0.80
Jaraguá	8.84	1.94	17.15	18.09	2.98	0.63
Napier	9.54	1.88	27.39	7.10	1.55	0.69
Pangola	9.62	1.77	14.98	23.45	4.10	1.18

LITERATURA CITADA

- ARIAS, P.J., M.BUTTERWORTH, 1966 Crecimiento del pasto elefante. São Paulo, São Paulo. Anais do II Congresso Internacional de Pastagens 1:407.
- GAVILLON, O. 1961 Levantamento da composição mineral das pastagens do R. Grande do Sul. A Granja 28: 175.
- GIOVINE, N. 1943 Estudo clínico da deficiência de fósforo nos bovinos de Minas Gerais. Belo Horizonte, M. Gerais. Anais do II Congresso Brasileiro de Veterinária.
- HAAG, H.P., F.A.F.MELLO, M.O.C.BRASIL SOBRº, A.COBRA NETTO, R.G. ANDRADE & R.G.COELHO. 1966 Estudos sobre a nutrição mineral do *Pennisetum Purpureum* Schum, var. Napier cultivado em solução nutritiva. São Paulo, São Paulo. Anais do IX Congresso Internacional de Pastagens. 1:691.
- ILJINS, S., 1955 Relacion entre suelos y composicion quimica de las plantas forrageiras. Agronomia Tropical 4:193.
- JARDIM, W.R., A.M.PEIXOTO, L.C.MORAES. 1962 Composição mineral de pastagens na região de Barretos no Brasil Central. E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba. Boletim Técnico-Científico nº 11.
- JARDIM, W.R., A.M.PEIXOTO, L.C.MORAES. 1962a Observações sobre deficiências minerais na nutrição dos bovinos na região do Brasil Central. E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, São Paulo, Boletim Técnico Científico nº 13.
- LOTT, W.L., J.P.NERY, J.R.GALLO, J.C.MEDCALF. 1956 A técnica de análise foliar aplicada ao cafeeiro. Inst. Agrônomo, Campinas, Boletim nº 79.
- MALAVOLTA, E. 1957 Práticas de Química Orgânica e Biológica. Centro Acadêmico "Luiz de Queiroz", Piracicaba, São Paulo. Apostila mimeografada.
- MENICUCCI, SOBRº L., 1943 Carência de fósforo e cálcio nos bovinos. Belo Horizonte, M.Gerais. Anais do II Congresso Brasileiro de Veterinária.
- PEIXOTO, A.M. 1956 As deficiências minerais que ocorrem no solo e nas forragens e sua repercussão nos nossos animais domésticos. E.S.A.L.Q., Piracicaba, S.P. Monog.

TOTH, S.J., A.L.PRINCE, A.WALLACE, D.S.MKELSEN. 1948 Rapid quantitative determination of eight mineral elements in plant tissue by a systematic procedure involving use of a flame photometer. Soil Science 66: 459.