

FLINTA, C.M., 1977. Práticas de Plantación Florestal en América Latina. 3º ed., Roma, FAO, 499 p.

RIZZINI, C.T., 1971. Árvores e Madeiras Úteis do Brasil - Manual de Dendrologia Brasileira. São Paulo, Editora Edgard Blucher, 294 p.

NUTRIÇÃO MINERAL DE GRAMÍNEAS TROPICAIS.

I. CARENCIAS NUTRICIONAIS DE CAPIM TOBIATÁ (*Panicum maximum* JACQ.)*

A.F.S. FRANÇA**
H.P. HAAG***

RESUMO

Plantas de capim tobiatá, em condições controladas, foram submetidas a tratamentos em soluções nutritivas completa e carentes em N, P, K, Ca, Mg, S e B, com o objetivo de se obter o quadro sintomatológico das carencias, bem como os teores dos elementos no caule e folhas. Foi obtido o quadro sintomatológico de todas as carencias. Os teores encontrados nas folhas de plantas com sintomas e normais, foram os seguintes: N: 1,0-2,06; P: 0,08-0,15; K: 0,47-2,99; Mg: 0,12-1,52; Ca: 0,19-1,18; S: 0,08-0,16; B: 15,11-95,55 (ppm).

* Entregue para publicação em 16/04/1985.

** Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária-U.F.G. - Goiânia, GO.

*** Departamento de Química, E.S.A. "Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, SP.

INTRODUÇÃO

A constante procura de novas espécies ou variedades forrageiras perenes, pelos criadores, demonstra uma certa insatisfação com as pastagens estabelecidas há alguns anos, principalmente de colônia, e que vem sendo gradativamente depauperadas, dando lugar inclusive, ao estabelecimento, por invasão, de espécies indesejáveis, como a grama-bataiais (*Paspalum notatum* Flugge), resultando em drástica redução na sua capacidade de suporte (VELLOSO *et alii*, 1978).

Segundo CARRIEL *et alii* (1979), o capim-colônia (*Panicum maximum* Jacq.), constitui 30% das pastagens do Estado de São Paulo, ocupando uma área de, aproximadamente, três milhões de hectares, principalmente nas regiões oeste e noroeste do Estado, onde predomina a pecuária de corte.

A cultivar tobiatã, que em tupi-guarani significa "força-verde", teve origem na linhagem, K-187, introduzida da Costa do Marfim, África, em 1977, e em função de suas características morfológicas e agronômicas desejáveis, surgiu como mais uma alternativa para o nosso pecuarista, fazendo com que a sua disseminação seja amplamente divulgada no Brasil Central.

A forrageira apresenta folhas largas, medindo em média, de 4,5 cm por 80 cm de comprimento, com coloração verde-escuro e hábito de crescimento semi-ereto. As folhas apresentam pouca ou nenhuma pilosidade, enquanto as bainhas são densamente pilosas, variando de intensidade em função da idade. Apresenta em média, 35 a 40 perfílios, panícula muito longa - 65 a 70 cm - pouco ramificada e frouxa.

Em função de sua ampla disseminação, e tendo em vista a inexistência de trabalho nessa área, é objetivo

deste trabalho, apresentar o quadro sintomatológico das carências nutricionais do capim tobiatã, assim como os níveis analíticos nas folhas e no caule de plantas nutridas e carentes em N, P, K, Ca, Mg, S e B.

MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de capim tobiatã foram semeadas em vasos contendo sílica finamente moída, na proporção de cinco por vaso.

Uma vez germinadas, as plântulas foram irrigadas diariamente por percolação dos vasos com solução nutritiva completa, diluída a 1/10 (SARRUGE, 1970). Quando as plantas atingiram em média, 10 cm de altura, foram submetidas aos tratamentos, constando de três repetições; com pleto, -N, -P, -K, -Ca, -Mg, -S, -B, empregando-se soluções nutritivas de acordo com SARRUGE (1975), e aplicadas por percolação dos vasos, no mínimo, duas vezes ao dia.

Evidenciados os sintomas de carência, os quais foram descritos em ordem de aparecimento, as plantas foram coletadas e divididas em caule e folhas. Este material foi tratado e analisado para os elementos em questão, de acordo com as instruções contidas em SARRUGE & HAAG (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sintomas de Deficiências

Nitrogênio

Os sintomas de deficiência foram observados logo na primeira semana experimental, em função do amarelecimento das folhas. A partir da segunda semana, o crescimento das plantas tornou-se lento, com as folhas e colmos bem reduzidos. Com a maturidade fisiológica das plantas, além do retardamento do crescimento, as folhas, principalmente as mais velhas, apresentavam um intenso secamento, caracterizando-se cada vez mais os sintomas de carência. Não houve perfilhamento neste tratamento, além de apresentar um reduzido sistema radicular.

Fósforo

Desde a segunda semana experimental já se faziam notar os sintomas de deficiência de fósforo. Em todas as repetições, o crescimento era extremamente lento. Em seguida, observou-se uma alteração na coloração das folhas, passando para um verde-escuro intenso, além de apresentar um secamento prematuro das folhas inferiores. Ao final do experimento, as plantas apresentavam colmos extremamente finos e sem perfilhamento.

Potássio

Inicialmente, o desenvolvimento das plantas se procedeu de forma normal. Entretanto, a partir da quarta semana, o crescimento tornou-se bem lento, principalmente com relação ao tratamento completo. A partir daí, as folhas pouco desenvolvidas, com coloração ligeiramente clorótica nas mais novas, e amarelada nas folhas interme-

diárias, as quais apresentavam manchas necróticas nas pontas e ao longo das folhas. Em seguida, as folhas começaram a apresentar um secamento da ponta para base, com maior intensidade nos bordos. Perfilhamento reduzido.

Magnésio

As plantas apresentaram crescimento inteiramente normal, até aproximadamente, a sexta semana. A partir daí, começaram a aparecer os sintomas de deficiências, tornando um pouco mais lento o ritmo de desenvolvimento. A proporção que as plantas se desenvolviam, as folhas apresentavam uma coloração verde-pálida, seguida de amarelamento, com intensas pontuações necróticas, que se pareciam muito com ferrugem. A deficiência não afetou o nível de perfilhamento das plantas.

Cálcio

As plantas apresentavam desenvolvimento normal até a sexta semana experimental, apresentando uma coloração verde-escura, bem acentuada. A partir desta época, as folhas mais velhas apresentavam secamento a partir da extremidade para a base. Em algumas folhas, principalmente as intermediárias e velhas, ocorreu o aparecimento de pontos esbranquiçados, seguidos de encurvamento bem evidenciado, sempre no terço superior da folha. O perfilhamento foi normal.

Enxofre

Bom desenvolvimento inicial. Entretanto, a partir da sexta semana experimental, observou-se uma redução do ritmo de crescimento seguido do aparecimento de uma coloração verde-amarelada, que se acentuava gradativamente, da extremidade para a base da folha, principalmente nas

folhas mais novas. Ao término do experimento, de uma forma geral, as plantas apresentavam colmos e folhas com menor desenvolvimento.

Boro

As plantas apresentaram um desenvolvimento normal, o que pode ser constatado pela produção de matéria seca e pelo perfilhamento. Entretanto, a omissão do boro revelou alguns sintomas de deficiência do nutriente, os quais foram caracterizados pela coloração verde-amarela das folhas mais novas, além da formação rugosa, ou "increstamento", que se verificava ao longo das margens e no limbo de algumas folhas.

Produção de Matéria Seca e Perfilhamento

Comparando-se as produções médias de matéria seca e perfilhos, inseridos na Tabela 1, verifica-se que o tratamento completo apresentou os maiores valores, 99,03g e 27 perfilhos, evidenciando a importância do nitrogênio e fósforo e potássio, principalmente, na produção de forragens, segundo MONTEIRO & WERNER (1977) e MENGEL & KIRKBY (1982).

Os tratamentos deficientes em nitrogênio e fósforo, também evidenciaram a importância desses nutrientes, uma vez que, as produções de matéria seca foram de 3,23 e 12,96 g, enquanto a média de perfilhos por vaso foi de 4,3 e 1,3, respectivamente, sendo, portanto, semelhantes aos resultados encontrados por WERNER & HAAG (1972).

A omissão do potássio reduziu de forma muito acentuada a produção de matéria seca, de 99,03 g para 26,03g, e em menor intensidade o número de perfilho, de 27 para 16,6g, evidenciando o papel deste nutriente, de acordo com MENGEL & KIRKBY (1982).

Tabela 1. Peso seco (g) e número de perfilhos basais por vaso em função dos tratamentos. Média de e repetições

Tratamento	Peso seco (g)	nº perf. basais/vaso	*/
Completo	99,03	27,0	
-N	3,23	4,3	
-P	12,96	1,3	
-K	26,03	16,3	
-Ca	69,40	27,6	
-Mg	80,60	4,3	
-S	71,90	19,0	
-B	87,70	23,0	

*/ Média de 3 repetições com 3 plantas/vaso

O tratamento deficiente em magnésio apresentou uma razoável redução da produção de matéria seca, em relação ao tratamento completo, de 99,03 g para 69,4g, muito embora o número de perfilhos tenha mostrado tendência de se igualar ao completo, com 26,6 unidades, indo de encontro aos resultados obtidos por WERNER & HAAG (1972).

A omissão do cálcio foi fielmente caracterizada pelo quadro sintomatológico apresentado pela planta. Entretanto, a deficiência do nutriente pouco influenciou na produção de matéria seca, que foi de 80,6 g, enquanto o número de perfilhos apresentou uma ligeira tendência de superar o tratamento completo, com uma média de 27,6 unidades.

No tratamento deficiente em enxofre, a produção de matéria seca foi de 71,9 g, enquanto o número de perfilhos foi de 19 unidades, o que demonstra que o nutriente foi pouco exigido pela planta, conforme resultados encontrados por HAAG *et alii* (1967).

Finalmente, a omissão do boro foi o tratamento que apresentou menor influência na produção de matéria seca, uma vez que foi o que mais se aproximou do tratamento completo, apresentando uma produção de 87,7 g, produzindo 23 perfilhos.

Composição Química

As concentrações assinaladas na tabela 2, de nitrogênio e fósforo, apresentaram uma tendência muito semelhante, uma vez que, para o nitrogênio, os maiores valores foram nas folhas novas, com 2,93%, as velhas com 2,20%, enquanto os colmos, 1,65% e as folhas secas 1,04%.

Quanto ao fósforo, também as maiores concentrações se verificaram nas folhas novas e velhas, com 0,21 e 0,15%, contra 0,13 e 0,10% dos colmos e folhas secas, respectivamente.

Nas plantas deficientes, a omissão dos dois nutrientes, também promoveu uma idêntica ordem decrescente da concentração dos elementos nas plantas. Para o nitrogênio, o maior valor observado foi para as folhas novas, com 1,36%, enquanto as folhas velhas, 1,22%, sendo a concentração nos colmos de 0,85% e 0,43%, para as folhas secas.

Para o fósforo, os valores na mesma sequência, foram de: 0,09%; 0,08%; 0,07 e 0,06%, respectivamente.

A maior concentração do potássio ocorreu nos colmos, com 3,62%, seguido das folhas novas, com 3,11%, en-

Tabela 2. Composição química do caule e folhas em função dos tratamentos. Média de 3 repetições.

Parte da planta	Unidade																
f. novas	colmos	%	N	+N	-N	+P	-P	+K	-K	+Ca	-Ca	+Mg	-Mg	+S	-S	+B	-B
f. velhas	f. secas	%	N	+N	-N	+P	-P	+K	-K	+Ca	-Ca	+Mg	-Mg	+S	-S	+B	-B
f. novas	f. velhas	%	N	+N	-N	+P	-P	+K	-K	+Ca	-Ca	+Mg	-Mg	+S	-S	+B	-B
f. novas	f. velhas	%	N	+N	-N	+P	-P	+K	-K	+Ca	-Ca	+Mg	-Mg	+S	-S	+B	-B

quanto as folhas velhas e secas, apresentaram valores bem próximos, 2,96 e 2,91%, respectivamente, nas plantas normais.

Para as plantas deficientes, a maior concentração foi observada nas folhas mais novas, com 0,75%, vindo em seguida os colmos, com 0,54%, enquanto as folhas velhas e secas apresentaram 0,39 e 0,27%

Os maiores valores de cálcio nas plantas normais, foram observados nas folhas secas, com 1,68%, as velhas, com 1,18% e as novas, com 0,67%, enquanto os colmos concentravam apenas 0,33%.

Tendência idêntica foi observada nas plantas deficientes, cujos valores foram de 0,36% para as folhas secas, 0,18% para as velhas, 0,04% para as secas e 0,02% para os colmos.

Quanto ao magnésio, observa-se que os teores aumentaram das folhas mais novas, com 0,76%; para as folhas velhas e secas, com 1,46% e 2,33%, enquanto os colmos apresentavam 0,78%. As plantas deficientes, entretanto, apresentaram valores iguais para as folhas novas e secas, com 0,15%, e valores próximos para os colmos e folhas velhas, com 0,06 e 0,05%, apresentando portanto, as mesmas tendências relatadas por WERNER e HAAG (1972).

As concentrações de enxofre foram muito semelhantes para as plantas normais, em suas distintas partes, sendo de 0,18% nos colmos, enquanto as folhas novas e velhas apresentaram valores iguais, 0,16%, contra 0,15% das folhas secas.

Para as plantas deficientes, a tendência de decréscimo foi idêntica a das plantas normais, cujos valores foram de 0,14; 0,10; 0,08 e 0,05% para colmos, folhas novas, velhas e secas, respectivamente.

Quanto ao boro, a maior concentração foi observada

nas folhas velhas, com 108,33 ppm, vindo a seguir, as folhas secas e novas, com 96,66 e 81,66 ppm, enquanto os colmos apresentaram, apenas, 18,66 ppm.

As plantas deficientes, por sua vez, apresentaram valores bem semelhantes, nas suas diversas partes, havendo uma ligeira superioridade para as folhas secas, com 20,33 ppm, enquanto as folhas novas e velhas concentraram 12,33 e 12,66 ppm, contra 13,33 ppm para os colmos.

CONCLUSÕES

Os sintomas identificados nos tratamentos com omissão de nutrientes foram muito bem caracterizados, permitindo uma fácil identificação, principalmente no caso do cálcio.

A produção de matéria seca foi afetada de uma forma mais drástica nos tratamentos onde ocorreu a omissão de nitrogênio, fósforo e potássio, enquanto o perfilhamento, além desses nutrientes, também drasticamente reduzido pela omissão do magnésio.

Os níveis encontrados nas folhas de plantas bem nutridas e desnutridas, foram: N% 2,20-1,22; P% 0,21-0,09; K% 2,96-0,39; Ca% 0,67-0,04; Mg% 1,46-0,05; S% 0,16-0,10; Bppm 81-12.

SUMMARY

MINERAL NUTRITION OF TROPICAL GRASSES. I. MALNUTRITION SYMPTOMS OF N, P, K, Ca, Mg, S AND B IN TOBIATÁ (*Panicum maximum* Jacq.).

Young Tobiatá plants were cultivated in pots containing pure fine quartz and irrigated with nutrient solutions lacking one of the following elements: N, P, K, Ca, Mg, S, B. Four pots received nutrient solutions with all essential elements. Clearcut picture of the deficiencies was observed in all treatments. Leaves of normal and deficient plant showed the following concentrations: N% 2.20-1.22; P% 0.21-0.09; K% 2.96-0.39; Ca% 0.67-0.04; Mg% 1.46-0.05; S% 0.16-0.10 and Bppm 81-12.

LITERATURA CITADA

- CARRIEL, J.M.; PEDREIRA, J.V.S.; MATTOS, H.B., 1979. Estimativa de ocorrência dos principais capins no Estado de São Paulo. Zootecnia, SP, 17(1): 5-26.
- HAAG, H.P.; BOSE, M.L.V.; ANDRADE, R.G., 1967. Absorção de macronutrientes pelos capins colônio, gordura, jaraguá, napier e pangola. Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, 24: 177-188.
- MENGEL, K.; KIRKBY, E.A., 1982. Principles of plant nutrition. International Potsh Institute, Bern., Switzerland, 655p.
- MONTEIRO, F.A.; WERNER, J.C., 1977. Efeito das adubações nitrogenada e fosfatada em capim colônio, na formação e em pasto estabelecido. Bol. Industr. Anim., SP, 34(1): 91-101.

SARRUGE, J.R., 1975. Soluções nutritivas. Summa Phytologia, 1: 231-233.

SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P., 1974. Análises químicas em plantas. E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba, 56-p.

VELLOSO, L.; PROCKNOR, M.; STRAZZACAPA, W., 1978. Estimativa de produção forrageira e valor nutritivo de um pasto de capim colônio (*Panicum maximum* Jacq.). Fase I - Período de Verão. Bol. Industr. Anim., SP, 35(2): 235-245.

WERNER, J.C.; HAAG, H.P., 1972. Estudos sobre a nutrição mineral de alguns capins tropicais. Bol. Industr. Anim., SP, 29(1): 175-184.