

DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS DE QUICUIO DA AMAZÔNIA (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickerdt) EM UM PLINTOSSOLO DA ILHA DE MARAJÓ, Estado do Pará¹

Humberto Beltrão MARTINS JUNIOR²
Francisco Ilton de O. MORAIS³
José F. TEIXEIRA NETO⁴
Walmir Sales COUTO⁴
Ismael de Jesus M. VIÉGAS⁵

RESUMO: O experimento foi realizado em casa de vegetação na Faculdade de Ciências Agrárias do Pará com o objetivo de determinar as deficiências nutricionais do capim quicuiu da Amazônia (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickerdt), cultivado em um Plintossolo da ilha de Marajó, PA. O experimento constou de 13 tratamentos com 3 repetições, em um delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos foram: solução completa; solução completa mais calagem; testemunha e soluções obtidas com omissão de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Zn e Mo; a partir da completa. Foram avaliadas a produção forrageira das raízes, parte aérea e o teor de elementos nutritivos das gramíneas aos 43 dias de idade. O quicuiu da amazônia respondeu à aplicação de fertilizantes nas condições de solo da ilha de Marajó. O nutriente mais limitante foi o fósforo, havendo também respostas à aplicação de Mo, S e Ca. A calagem, através da neutralização do alumínio trocável, melhorou a produção do quicuiu da Amazônia. O cálcio e, principalmente, o fósforo foram essenciais para o desenvolvimento radicular desta gramínea. O molibdênio foi a principal deficiência de micronutriente no solo.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Pastagem Cultivada, Ilha do Marajó, Solos Tropicais.

¹ Parte da Dissertação apresentada pelo primeiro autor para obtenção do grau de Mestre na FCAP em 1996.

² Engenheiro Agrônomo, Estudante do Curso de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas da FCAP, Bolsista da CAPES.

³ Engenheiro Agrônomo, PhD, Professor Visitante da FCAP.

⁴ Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da EMBRAPA/CPATU.

⁵ Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da EMBRAPA/CPATU.

NUTRIENT DEFICIENCIES OF QUICUO DA AMAZÔNIA (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickerdt) ON A PLINTHIC SOIL IN MARAJÓ ISLAND, PARÁ, BRAZIL

ABSTRACT: The missing element technique was used to determine nutrient deficiencies of the introduced pasture quicuiu da amazônia (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickerdt) grown in greenhouse conditions on a plinthic soil of the Marajó island. The experimental design was a randomized experiment, with three replicates. Results showed that fertilizers application increased ($\alpha < 0,01$) the top and root production of this grass specie. P was the principal nutrient which limited top growth of quicuiu, followed by Mo, S, Ca and N. Liming also improved growth of quicuiu da amazônia. The quicuiu da Amazônia root growth was limited by Zn, Mo, P, Ca.

INDEX TERMS: Cultivated Pastures, Marajó Island, Tropical Soils.

1 - INTRODUÇÃO

A ilha de Marajó é uma área de pecuária tradicional do Estado do Pará, sendo esta atividade realizada desde o século XVII com características extensivas. A ilha é também detentora do maior rebanho de búfalos do Brasil (500.000 cabeças), além de manter grande número de bovinos (800.000) e de eqüinos (100.000). A pecuária no Marajó é realizada principalmente em campos naturais, sendo reduzidas as áreas de pastagens cultivadas. Os campos naturais da ilha de Marajó são de ecossistemas alagados, isto é, de várzeas, e de ecossistema de tesos. Os tesos são os locais não inundados no período chuvoso. Apesar de não serem inundados, os tesos ficam encharcados nesse período, sendo por isso considerados como ecossistemas de savanas mal drenadas da Amazônia, abrangendo cerca de 23.046 km² (MARTINS JÚNIOR, 1996). Nessas áreas, a gramínea cultivada que melhor se adaptou foi o quicuiu da Amazônia (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickerdt), sendo, no entanto, poucas as informações sobre as limitações nutricionais dessa gramínea em solo representativo de área de tesos da ilha de Marajó.

DIAS FILHO (1983) fez extensa revisão sobre essa gramínea, mostrando se tratar das mais rústicas e tolerantes a elevados níveis de acidez no solo e suas conseqüências, como deficiência de Ca e Mg e toxidez de Al e Mn, bem como a baixos níveis de outros elementos essenciais. Neste sentido, MARTINEZ & HAAG (1980) demonstraram que a exigência de fósforo do quicuiu da Amazônia é 25% da quantidade requerida por outras gramíneas tradicionais, a exemplo do colônião, gordura ou mesmo a *Brachiaria decumbens*.

MARQUES & SERRÃO (1980) realizaram, nas fazendas Recreio e Currealinho, nos municípios de Cachoeira do Arari e Ponta de Pedras, respectivamente, na ilha de Marajó, ensaios de fertilização utilizando a técnica do elemento faltante para detectar os nutrientes mais limitantes à produção do quicuiu da Amazônia. Na fase inicial do ensaio, o potássio foi o elemento que mais limitou a produção forrageira. Observou-se que o estabelecimento do quicuiu da Amazônia foi mais rápido quando se aplicou nitrogênio e/ou fósforo em uma quantidade de 50 a 75 kg/ha de P_2O_5 e/ou N. Apesar disso, a resposta desta gramínea à adubação fosfatada ao longo do período experimental foi considerada baixa, o que evidencia a característica do quicuiu da Amazônia vegetar bem em solos de baixa fertilidade.

Trabalhando com macro e micronutrientes no estabelecimento e rendimento do capim quicuiu da Amazônia, consorciado com leguminosas, em Latossolo Amarelo de textura média, em área de campo cerrado do Estado do Amapá, SOUZA FILHO et al (1981) mostraram que o fósforo é o elemento mais limitante na produção de matéria seca total.

MARQUES & TEIXEIRA NETO (1981) realizaram ensaio de fertilização na Fazenda Currealinho, em Ponta de Pedras, na ilha de Marajó, com o objetivo de determinar quais os nutrientes mais limitantes na produção do capim quicuiu da Amazônia nos tesos da ilha. Os resultados obtidos indicaram que o potássio, cálcio e/ou magnésio, enxofre e o fósforo, foram os nutrientes que mais limitaram a produção forrageira.

MATOS et al (1981), com o objetivo de detectar os nutrientes mais limitantes no rendimento forrageiro do capim quicuiu da Amazônia, na fase

de estabelecimento, conduziram um ensaio em casa de vegetação utilizando Plintossolo do município de Cachoeira do Arari (Fazenda Espírito Santo), ilha de Marajó. Através da técnica do elemento faltante, evidenciaram que os nutrientes mais limitantes para o estabelecimento dessa gramínea, pela ordem de importância, foram: N, K e Ca.

GONÇALVES et al (1984) usaram vários níveis de calcário dolomítico em casa de vegetação, com objetivo de determinar a dosagem adequada de corretivo para o estabelecimento e a persistência do quicuío da Amazônia. Os resultados obtidos em três solos mostraram que a dose de 400 a 600 kg/ha foi a mais adequada.

PAULINO et al (1986) conduziram experimento em casa de vegetação, com finalidade de detectar os nutrientes mais limitantes ao estabelecimento e produtividade das gramíneas *Setaria anceps* Stapf cv Kazungula e *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweicherdt cultivados em solos hidromórficos de Nova Odessa e Pindamonhangaba, SP. Os resultados revelaram que o estabelecimento dos capins cultivados em ambos os solos foi drasticamente limitado pela ausência da adubação fosfatada. Para a manutenção da produtividade e do teor protéico, no entanto, o nitrogênio foi o nutriente mais importante.

Uma pastagem de quicuío da Amazônia consorciada com leguminosas foi estabelecida em uma área de tesos da fazenda Curral do Meio, em Ponta de Pedras na ilha de Marajó, objetivando avaliar o efeito da omissão de nutrientes sobre o estabelecimento e rendimento das plantas. Os resultados obtidos indicaram baixo potencial de resposta das espécies consorciadas aos nutrientes usados (TEIXEIRA NETO et al, 1991).

Todos esses resultados parecem indicar que o quicuío da Amazônia é uma espécie bastante tolerante às limitações dos solos da região tropical. Sugerem, ademais, que o P, Ca e N são os nutrientes mais importantes para essa gramínea.

O objetivo desta pesquisa foi determinar as limitações nutricionais e suas conseqüências sobre o crescimento e o acúmulo de nutrientes em pastagem cultivada de quicuío da Amazônia, em solo de savana mal drenada da ilha de Marajó, Pará.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em solo representativo de área de tesos da ilha de Marajó, Estado do Pará, caracterizado como um Plintossolo, tendo sido coletado na Fazenda Camaleão, localizada no Município de Ponta de Pedras, cujas características ambientais são bem representativas da ilha de Marajó.

O clima da região, segundo a classificação de **Köppen**, é do tipo **Ami-tropical** chuvoso, com período de máxima precipitação compreendido entre os meses de janeiro a junho, e de mínima, de setembro a novembro. A precipitação pluviométrica anual média é de 2.500mm, com temperatura média de 27° C e umidade relativa em torno de 85%. A topografia da região é plana, não havendo desníveis maiores que 2m. A vegetação é de campo nativo com **ilhas** de vegetação arbórea espaçadas.

No campo nativo não-inundável (tesos), onde predomina o Plintossolo, as espécies de maior ocorrência são o capim pancuã (*Axonopus affinis*) e o capim barba-de-bode (*Aristida pallens*), este em maior escala, sendo gramínea de péssima qualidade. No campo nativo de área inundável predominam o capim-de-marreca (*Paratheria prostrata* Griseb) e o taboquinha (*Panicum zizanioides* H.B.K.), ambos de boa qualidade nutritiva. Existem, também, pequenas áreas de tesos cultivadas com quicuiu da Amazônia.

Amostras do solo foram coletadas à profundidade de 0-15cm, secas ao ar, destorroadas e peneiradas em malha de 2 mm de espessura. Da terra resultante, foi tirada uma quantidade aproximada de 2 kg para caracterização física e química (Tabela 2). As mudas de quicuiu da Amazônia foram também coletadas na Fazenda Camaleão, e acondicionadas em caixas de compensado de 0,5mx 0,5m, com as raízes e solo do local.

Foi determinada a fixação de fósforo no solo de estudo em um experimento de laboratório, equilibrando-se o solo com diferentes quantidades do elemento e analisando-se o líquido sobrenadante, seguindo a metodologia de FOX & KAMPRATH (1970) 26,5% da fixação máxima de P foi usada como dosagem do nutriente no experimento. Esta quantidade equivale à manutenção de 0,3 ppm de P na solução do solo, suficiente para suprir as

necessidades nutricionais de grande número de culturas agrícolas (FOX & KAMPRATH, 1970).

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da FCAP, utilizando-se a técnica do elemento faltante, em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com 13 tratamentos e 3 repetições, perfazendo um total de 39 parcelas experimentais.

Os tratamentos empregados foram:

- 1) Completo (N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Zn, Mo, B)
- 2) Testemunha
- 3) Completo com calagem
- 4) Completo sem N
- 5) Completo sem P
- 6) Completo sem K
- 7) Completo sem Ca
- 8) Completo sem Mg
- 9) Completo sem S
- 10) Completo sem Cu
- 11) Completo sem Zn
- 12) Completo sem B
- 13) Completo sem Mo

Os nutrientes foram aplicados em solução, empregando-se as dosagens e fontes indicadas na Tabela 1. As soluções foram preparadas para serem aplicadas na quantidade de 25 ml por vaso, com o cálculo sendo feito da seguinte maneira:

$$\text{ppm} = \text{mg do nutriente} \div 1000/\text{kg de solo} = \text{g/kg} \times 2,5 = \text{g/vaso}$$

O valor encontrado foi transformado para se obter a quantidade do composto que continha o nutriente a utilizar através de regra de três. O valor obtido foi diluído para 25ml.

Tabela 1 - Fontes e dosagens de nutrientes

Nutriente	Dose (mg.dm ⁻³)	Fontes
N	100 e 80	NaNO ₃ e DAP
P	135 e 87	KH ₂ PO ₄ e NaH ₂ PO ₄ · 4H ₂ O
K	170	KH ₂ PO ₄ ou KCl
Ca	75	CaSO ₄ · 2H ₂ O ou CaCl ₂
Mg	30	MgSO ₄ · 7H ₂ O ou MgCO ₃
S	40	MgSO ₄ ou CaSO ₄ · 2H ₂ O
Cu	1,5	CuCl ₂
B	0,5	H ₃ BO ₃
Zn	5,0	ZnCl ₂
Mo	0,1	MoO ₃ · 2H ₂ O

A aplicação do nitrogênio e do fósforo foi parcelada em duas vezes, sendo a primeira aplicação 6 dias antes do plantio, na dosagem de 100ppm de N, como NaNO₃, e 135ppm de P, como KH₂PO₄; o restante aos 20 dias do plantio, na dosagem de 80ppm de N e 87ppm de P, ambos como Fosfato Diamônio (DAP). As soluções com a omissão dos nutrientes foi feita da seguinte forma:

- trat. 4 - eliminou-se o NaNO₃ na primeira aplicação, e na segunda, trocou-se o DAP pelo NaH₂PO₄ · 4H₂O.
- trat. 5 - substituiu-se o KH₂PO₄ por KCl na primeira aplicação, e, na segunda, trocou-se o DAP pelo NH₃NO₃.
- trat. 6 - substituiu-se o KH₂PO₄ pelo NaH₂PO₄ · 4H₂O.
- trat. 7 - eliminou-se o CaCl₂.
- trat. 8 - substituiu-se o MgSO₄ por CaSO₄ e diminuiu-se a concentração do CaCl₂.
- trat. 9 - substituiu-se o MgSO₄ por MgCO₃.
- trat. 10 - eliminou-se o CuCl₂.
- trat. 11 - eliminou-se o ZnCl₂.
- trat. 12 - eliminou-se o H₃BO₃.
- trat. 13 - eliminou-se o MoO₃.

A calagem foi feita com 30 dias de antecedência ao plantio, misturando-se bem a cal (hidróxido de cálcio e magnésio) com o solo, de modo a promover maior contato do corretivo com o substrato e acelerar a reação química. Os vasos contendo o corretivo foram regados diariamente, com o mesmo objetivo, tomando-se o cuidado de evitar a perda do elemento. Os compostos empregados nas soluções dos tratamentos completo e com calagem foram: KH_2PO_4 , NaNO_3 , CaCl_2 , $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, H_3BO_3 , MoO_3 , ZnCl_2 , CuCl_2 e DAP, este na segunda aplicação. No tratamento testemunha foi aplicado apenas água destilada.

O solo foi acondicionado em vasos com capacidade para 2,5 kg, e, então, foram aplicados os nutrientes em solução. O plantio foi feito seis dias após a aplicação dos tratamentos, utilizando-se mudas feitas do material coletado, selecionadas com base no tamanho e número de folhas para maior uniformidade. Os vasos foram irrigados diariamente com água destilada para capacidade de campo por meio de pesagem. A capacidade de campo foi determinada calculando-se a porosidade através do volume de solo ocupado pelo vaso.

A coleta do experimento foi aos 43 dias após o plantio, cortando-se a parte aérea junto à superfície do solo. Foram também retiradas as raízes através da lavagem dos vasos. A parte aérea e as raízes foram lavadas com água destilada, acondicionadas em sacos de papel e colocados em estufa com circulação forçada de ar, na temperatura de 65° C, até atingir peso constante. Após a determinação do peso seco, foi feita a moagem do material, em moinho tipo Wiley, para posterior digestão e análise para determinação da concentração de nutrientes. Foram feitas também análises químicas na terra dos vasos correspondente aos diversos tratamentos. A análise estatística dos dados foi feita em microcomputador, com o programa SAEG desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa, MG, utilizando o modelo (GOMES, 1977):

$X_{ij} = u + \alpha_i + \beta_j + \delta_{ij}$, em que:

X_{ij} = valor da matéria seca no tratamento i e na repetição j ;

u = média geral;

α_i = tratamentos $\Rightarrow i = 1 \dots 13$

β_j = repetição $\Rightarrow j = 1 \dots 3$

δ_{ij} = erro experimental

Para caracterização física e química do solo utilizado, foram realizadas análises no laboratório de solos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - EMBRAPA/CPATU, utilizando-se os métodos descritos por GUIMARÃES et al (1970). A análise da matéria seca das gramíneas para N, P, K, Ca, Mg, S, Zn, Cu, Fe, Mn foram também realizadas no laboratório de solos da EMBRAPA/CPATU, seguindo-se os seguintes métodos: o nitrogênio foi determinado pelo método de KJELDAHL; o fósforo e o enxofre foram determinados por colorimetria utilizando-se o vanado molibdato de amônio; potássio, cálcio, magnésio, cobre, zinco, ferro e manganês, por espectrofotometria de absorção atômica (BATAGLIA et al, 1983).

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 contém os dados da análise química e física do solo utilizado no experimento. A análise granulométrica permite classificá-lo como franco siltoso. Deve-se notar que o solo possui elevado teor de silte, sendo a fração granulométrica predominante, teor médio de areia fina, areia grossa praticamente inexistente e possui baixo teor de argila.

O solo possui pH ácido, abaixo de 5,5, nível médio de fósforo (> 5ppm) e teores de cálcio, magnésio e potássio baixos. As propriedades químicas e físicas deste solo se enquadram perfeitamente na descrição de VIEIRA (1971). Apenas os teores de N, C e matéria orgânica se encontram em valores menores, o que deve ser devido à queima realizada como manejo da pastagem do local. Os teores de fósforo são um pouco maiores do que os descritos por VIEIRA (1971), devido, possivelmente, à época da coleta, início da **época chuvosa**, quando o solo já estava encharcado, e, portanto, em condições anaeróbias que proporcionaram a liberação de P retido pelo solo (SANCHEZ, 1976). Os teores de micronutrientes são médio/altos (MALAVOLTA et al, 1989).

Tabela 2 - Caracterização física e química do solo *

Elemento	Valor
Areia Grossa (%)	1
Areia Fina (%)	29
Silte (%)	60
Argila (%)	10
pH H ₂ O	5,2
P (mg.dm ⁻³)	7
Ca (m mol _c dm ⁻³)	3
Mg (m mol _c dm ⁻³)	2
K (mg.dm ⁻³)	25
Na (mg.dm ⁻³)	8
Al (m mol _c dm ⁻³)	10
N (g.kg ⁻¹)	0,9
C (g.kg ⁻¹)	13,8
MO (g.kg ⁻¹)	23,7
H (m mol _c dm ⁻³)	27,9
Sat. Al (%)	62,89
V (%)	13,47
S (m mol _c dm ⁻³)	5,9
CTC (m mol _c dm ⁻³)	43,8
Zn (mg.dm ⁻³)	1
Cu (mg.dm ⁻³)	1
Fe (mg.dm ⁻³)	70
Mn (mg.dm ⁻³)	1

* $V\% = \frac{(Ca + Mg + K + Na) \times 100}{CTC}$; $CTC = Ca + Mg + K + Na + H + Al$; $Sat. Al\% = \frac{Al \times 100}{CTC}$,
 média de duas repetições

Os dados da Tabela 3 sumarizam os resultados de produção de matéria seca da parte aérea e raízes do quicuiu da Amazônia, em função dos tratamentos. Deve-se notar que a adubação provocou incrementos significativos ($\alpha < 0,01$) na produção de matéria seca da parte aérea e no desenvolvimento do sistema radicular ($\alpha < 0,01$).

Os tratamentos que mais limitaram o crescimento da parte aérea do capim quicuiu da Amazônia foram a omissão de P, Mo, S e Ca, ao nível de 1% de probabilidade, e de N, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan (Tabela 4). Respostas do quicuiu da Amazônia ao P foram também obtidas por PAULINO et al (1986), SOUZA FILHO et al (1981) e MARQUES & TEIXEIRA NETO (1981). Estes últimos autores encontraram ainda respostas do quicuiu da Amazônia ao S e Ca, enquanto que MATOS et al (1981) obtiveram respostas ao N e Ca. Esta é a primeira vez que se obteve efeito significativo para o Mo, aparentemente por se tratar de solo ácido onde este elemento é fixado em maior quantidade, se tornando indisponível para a planta (SANCHEZ & ISBELL, 1979).

Tabela 3 - Peso seco, em gramas, do quicuiu da Amazônia em função dos tratamentos.

TRATAMENTO	QUICUIO	
	Parte aérea	Raiz
Completo	6,23bcd	2,03bc
Testemunha	1,00fg	0,67def
Completo mais Calagem	10,10a	4,23a
Completo sem N	3,40def	4,93a
Completo sem P	0,10g	0,30ef
Completo sem K	4,60cde	1,13cdef
Completo sem Ca	3,00efg	0,20f
Completo sem Mg	4,73cde	1,00cdef
Completo sem S	2,43efg	3,03b
Completo sem Cu	8,63ab	1,50cdef
Completo sem Zn	6,40bc	0,73def
Completo sem B	9,06ab	1,73cd
Completo sem Mo	2,97efg	0,43ef
CV%	24,344	29,267

Nota: Letras diferentes na mesma coluna indicam significância estatística ao nível de 1% pelo teste de Duncan.

A omissão de Mo, P e Ca também provocou diminuição do crescimento das raízes do quicuiu da Amazônia ($\alpha < 0,01$), demonstrando que esses nutrientes são necessários para o desenvolvimento radicular dessa gramínea. O efeito da omissão de Zn ($\alpha < 0,01$) exige mais pesquisas a fim de elucidar a função do nutriente no sistema radicular do quicuiu da Amazônia. O efeito positivo da omissão de N ($\alpha < 0,01$) sobre o crescimento radicular do quicuiu da Amazônia deve estar relacionado com a translocação do elemento entre a parte aérea e as raízes. Menor quantidade de N nas folhas possibilita menor utilização de carboidratos para síntese de proteínas, favorecendo sua translocação para o sistema radicular e promovendo maior desenvolvimento das raízes da planta em relação à parte aérea (Corsi⁶ citado em HAAG, 1984).

É importante observar que a calagem produziu incrementos significativos ($\alpha < 0,01$) na produção de matéria seca da parte aérea e das raízes do quicuiu da Amazônia. A literatura indica que esta gramínea responde a pequenas doses de calcário, que não modificam o pH do solo mas suprem a deficiência de Ca e/ou Mg da planta (GONÇALVES et al, 1984).

A Tabela 4 resume os dados analíticos médios do tecido vegetal do quicuiu da Amazônia em função dos tratamentos. Note-se que, de modo geral, verificou-se uma relação entre a omissão do macronutriente e o teor mais baixo nos tecidos da planta. A omissão de P aumentou o nível médio de K nos tecidos em relação à testemunha, sendo este efeito devido, possivelmente, ao fator diluição. A omissão de P provocou o menor crescimento das pastagens e, em consequência, maior teor de K nos tecidos da gramínea. Esta relação entre a omissão do elemento nos tratamentos e o teor mais baixo do elemento nos tecidos da gramínea não foi observada para os micronutrientes, confirmando o suprimento adequado destes micronutrientes no solo.

⁶ CORSI, M. Adubação nitrogenada das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 2., 1975, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba, 1975. p. 112-142.

Tabela 4 - Resultados analíticos médios dos tecidos vegetais do quiçuiu da Amazônia em função dos tratamentos.

Tratamento	N g.kg ⁻¹	P g.kg ⁻¹	K g.kg ⁻¹	Ca g.kg ⁻¹	Mg g.kg ⁻¹	S g.kg ⁻¹	Zn mg.kg ⁻¹	Cu mg.kg ⁻¹	Fe mg.kg ⁻¹	Mn mg.kg ⁻¹
Completo	23,6ab	4,7ab	24,3a	1,2a	2,8 ^a bc	1,4ab	114,00ab	22,00a	345,33ab	52,66b
Testemunha	22,4ab	0,7b	10,5c	1,4a	2,7 ^a bc	1,1ab	66,00b	22,00a	415,33ab	69,33b
Comp. c/ calagem	22,6ab	3,9ab	23,4a	1,8a	3,8ab	1,4ab	81,33ab	18,66a	352,33ab	60,66b
Completo sem N	9,2b	4,4ab	21,5a	1,6a	2,1bc	0,7ab	137,00ab	18,66a	369,00ab	83,66b
Completo sem P	39,7a	1,1b	16,1b	1,8a	2,5bc	1,0ab	143,00a	25,00a	558,00a	137,33a
Completo sem K	26,1 ^a b	6,9a	6,0c	2,1a	4,3a	1,3ab	116,00ab	22,00a	348,00ab	66,66b
Completo sem Ca	24,3ab	5,5a	23,7a	1,0a	2,5bc	1,4ab	97,66ab	22,00a	376,66ab	62,66b
Completo sem Mg	24,6ab	5,5a	26,7a	1,4a	1,5c	0,8b	98,33ab	18,66a	389,33ab	52,33b
Completo sem S	22,2ab	6,5a	23,3a	1,6a	2,1bc	0,7b	95,66ab	22,00a	360,33ab	52,66b
Completo sem Cu	26,1ab	6,2a	26,4a	1,5a	2,9 ^a bc	1,6ab	128,66ab	15,66a	280,66b	62,33b
Completo sem Zn	26,5ab	6,6a	25,9a	1,6a	3,0 ^a bc	2,4a	86,00ab	15,66a	376,66ab	64,66b
Completo sem B	23,4ab	5,7a	24,7a	1,6a	2,6 ^a bc	1,0ab	86,33ab	18,66a	356,66ab	62,66b
Completo sem Mo	21,0ab	5,2a	24,1a	1,4a	2,7 ^a bc	1,4ab	115,00ab	25,66a	360,33ab	60,66b
C.V. %	36,931	30,865	10,503	19,438	24,037	43,110	26,121	28,045	24,141	18,783

Nota: Letras diferentes na mesma coluna indicam significância estatística ao nível de 1% pelo teste de Duncan.

É importante esclarecer que os teores de P no tecido vegetal são altos devido à dosagem usada no experimento. Elevados teores de P no tecido vegetal, em função de doses altas na solução, foram também obtidos por MARTINEZ & HAAG (1980) no quicuío da Amazônia, chegando esses autores a encontrar 6,8 g/kg nos tecidos desta gramínea.

4 - CONCLUSÃO

Os resultados obtidos experimentalmente permitem concluir que:

- a) o quicuío da Amazônia respondeu à aplicação de fertilizantes no Plintossolo da ilha de Marajó;
- b) o fósforo foi o nutriente mais limitante para o quicuío da Amazônia neste solo;
- c) outros nutrientes limitantes foram o Mo, S e Ca;
- d) a calagem, através da neutralização do alumínio trocável ou efeito físico de melhor agregação do solo, melhorou a produção do quicuío da Amazônia;
- e) o cálcio e, principalmente, o fósforo são essenciais para o desenvolvimento radicular desse capim.
- f) O molibdênio é a principal deficiência de micronutriente.

(Aprovado para publicação em 14.04.98)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATAGLIA, O. C. et al. *Métodos de análise química de plantas*. Campinas: Instituto Agrônomo, 1983. 48p.
- DIAS FILHO, M. B. *Limitações e potencial de *Brachiaria humidicola* para o trópico úmido brasileiro*. Belém: EMBRAPA - CPATU, 1983. 28p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 20).
- FOX, R. L., KAMPRATH, E. J. Phosphate sorption isotherms for evaluating the phosphate requirements of soils. *Soil Science Society of American Proceedings*, v. 34, n. 6, p. 902-906, 1970.

- GOMES, F. P. *Curso de estatística experimental*. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luís de Queiróz, 1977. 430p.
- GONÇALVES, C. A., LEÔNIDAS, F. C, SALGADO, L. T. *Níveis crescentes de calcário no rendimento do quicuiu-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) em solos de Rondônia*. Belém: EMBRAPA . CPATU, 1984. 8p. (EMBRAPA - CPATU. Comunicado Técnico, 32).
- GUIMARÃES, G. de A., BASTOS, J. B., LOPES, E. de C. *Métodos de análise física, química e instrumental de solos*. Belém: IPEAN, 1970. 108p.
- HAAG, H. P. *Nutrição mineral de forrageiras no Brasil*. Campinas: Fundação Cargill, 1984. 152p.
- MALAVOLTA, E., VITTI, G. C., OLIVEIRA, S. A. de. *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações*. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201 p.
- MARQUES, J. R. F., SERRÃO, E. A. S. *Melhoramento e manejo de pastagens na ilha do Marajó: resultados e informações práticas*. Belém: EMBRAPA . CPATU, 1980. 25p. (EMBRAPA-CPATU. Miscelânea, 6).
- _____, TEIXEIRA NETO, J. F., *Fertilizantes e leguminosas em capim quicuiu-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) na ilha do Marajó*. Belém: EMBRAPA. CPATU, 1981. 3p. (EMBRAPA. CPATU. Pesquisa em Andamento, 45).
- MARTINEZ, H. E. P., HAAG, H. P. Níveis críticos de fósforo em *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickerdt, *Digitaria decumbens* stent *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stopf, *Melinis minutiflora* Pal de Beauv, *Panicum maximum* Jacq. e *Penisetum purpureum* Schum. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz"*, v. 37, n. 2, p. 913-975, 1980.
- MARTINS JÚNIOR, H. B. *Nutrientes limitantes em pastagens nativas e cultivadas em um Plintossolo da ilha do Marajó, PA*. Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1996. 49p. (Dissertação (Mestrado). - FCAP, 1996.)
- MATOS, A. de O. et al. Nutrientes limitantes para quicuiu-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) em solo da ilha do Marajó. In: REUNIÃO DA SBZ, 1981, Goiânia. *Anais...* Goiânia: SBZ, 1981. p. 46.
- PAULINO, V. T. et al. Estudos de adubação com *Brachiaria humidicola* e *Setaria anceps* cv. Kazungula em dois solos de várzea do Estado de São Paulo. *Zootecnia*, Nova Odessa, v. 24, n.2, p. 181-206, 1986.

SANCHEZ, P. A. *Properties and management of soils in the tropics*. New York: J. Wiley, 1976. 617p.

_____, ISBELL, R. F. Comparación entre los suelos de los trópicos de América Latina y Austrália. In: SANCHEZ, P. A. (Ed), TERGAS, L. E. (Ed). *Producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos*. Cali: CIAT, 1979. p. 29-58.

SOUZA FILHO, A. P. da S., DUTRA, S., SERRÃO, E. A. S. *Fertilizantes no estabelecimento e rendimento do quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) consorciado com leguminosas em área de cerrado do Amapá*. Belém: EMBRAPA - CPATU, 1981. 165p.

TEIXEIRA NETO, J. F. et al. *Nutrientes limitantes ao estabelecimento e produção de *Brachiaria humidicola* consorciada com leguminosas em "tesos" da ilha do Marajó*. Belém: EMBRAPA - CPATU, 1991. 17p. (EMBRAPA - CPATU. Boletim de Pesquisa, 118).

VIEIRA, L. S. *Laterita hidromórfica*. Belém: IDESP, 1971. 38p.