

RESPOSTA DA CUNHÃ (*Clitoria ternatea*) À ADUBAÇÃO E CALAGEM EM SOLO LITÓLICO*

BELISA RAMOS BEZERRA**

FRANCISCO JOSÉ MARTINS HOLANDA***

Avalia o comportamento da cunhã em presença de adubação e calagem em solo litólico do Estado do Ceará, Brasil. Testaram-se adubação fosfatada, potássica e com micronutrientes (boro, cobre, zinco, molibdênio), com e sem calagem. Foi usada como planta teste a leguminosa *Clitoria ternatea* (cunhã). Os tratamentos, apresentados por uma leguminosa e dezesseis fórmulas de adubação, foram reunidos no esquema fatorial 2x16, em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Os resultados obtidos permitiram concluir que o fósforo foi importante para obtenção de maior quantidade de matéria seca; o calcário na dose usada determinou um efeito depressivo na produção de massa seca; a análise da planta mostrou que a maior percentagem de nitrogênio foi encontrada nas plantas adubadas apenas com micronutrientes; a maior percentagem de potássio nas adubadas com po-

tássio+micronutrientes+Calcário e a maior percentagem de fósforo nas adubadas com fósforo+potássio+micronutrientes.

1 – INTRODUÇÃO

O melhoramento de pastagens tropicais constitui um importante programa de pesquisa na Austrália e os métodos ali estudados permitem obter-se uma boa soma de informações e experiências quanto ao cultivo de leguminosas nos trópicos. Tem sido constatado, por exemplo, que as pastagens tropicais melhoradas são resistentes à seca do que as pastagens nativas que elas substituem, evitando-se a fome de animais na estação seca. Foi verificada a importância do estudo dos requerimentos minerais de leguminosas aferindo-se as deficiências de nutrientes dos solos, como uma base para estimativa da necessidade de fertilizante para manter a produtividade de pastagens (Albuquerque, 1977).

Sendo a cunhã uma leguminosa nativa rústica e de grande capacidade competitiva, vem sendo estudada nos campos de introdução do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos em Sobral, Ceará, Brasil, tendo sido considerada até agora

Trabalho extraído da dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia Agrícola e Edafologia da Universidade Federal do Ceará, pelo primeiro autor, para obtenção do Grau de Mestre em Ciência do Solo.

Pós-Graduada a nível de Mestrado pelo Centro de Ciências Agrárias da U. F. C.

Professor Assistente do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

como uma das mais promissoras para áreas semi-áridas do Nordeste, pois tem se mostrado resistente à seca e apresenta bom desenvolvimento, com boa massa foliar durante a estação chuvosa.

O objetivo deste trabalho é estudar a resposta da *Clitoria ternatea* L. (cunhã) à adubação e calagem em Solo Litólico, bem como, verificar o efeito de diferentes combinações de fertilizantes minerais na produção de massa seca e verificar o efeito dos diferentes tratamentos no conteúdo de nitrogênio total, fósforo e potássio na espécie estudada.

2 – MATERIAL E MÉTODO:

A pesquisa foi realizada em casa de vegetação num período de 90 dias, utilizando-se *Clitoria ternatea* (cunhã) como planta indicadora, em vasos contendo 3 kg de terra. O solo, proveniente da região de Sobral, Ceará, foi coletado da camada superficial (0-20 cm) e pertence ao grande grupo de Solo Litólico Eutrófico A fraco. Foi realizada a análise de fertilidade do referido solo, pelo Laboratório de Solos do Departamento de Engenharia Agrícola e Edafologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (Quadro I).

QUADRO I

Resultado da Análise de Fertilidade do Solo Usado na Condução dos Experimentos. Fortaleza, Ceará, Brasil. 1980

DETERMINAÇÃO	RESULTADO	NÍVEL
Fósforo	4,0 ppm	baixo
Potássio+Magnésio	131,0 ppm	alto
Cálcio+Magnésio	8,2 mE%	alto
Alumínio	0,3 mE%	pouco nocivo
pH	5,6	

A adição de fósforo e potássio ao solo foi feita em dose dupla com relação à sugerida pela análise de fertilidade. Para correção do solo utilizaram-se 2.000 kg/hectare: de calcário; os micronutrientes (boro, cobre, zinco, molibdênio) foram calculados segundo Crisóstomo & Albuquerque (1971). Os tratamentos, representados por uma leguminosa e dezesseis fórmulas de aduba-

ção, foram reunidos em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições.

O calcário foi aplicado ao solo trinta dias antes da semeadura, e os fertilizantes 48 horas antes do plantio. No plantio utilizaram-se 10 sementes colocadas a 1 cm de profundidade, elevando-se a umidade de todos os vasos à capacidade de campo e conservando-se esta umidade através de irrigação diária. Fez-se o desbaste, vinte dias a contar do plantio, deixando-se apenas 3 plantas por vaso e, com sessenta dias a contar do plantio, realizou-se o corte das plantas a 1 cm do solo. O material colhido foi levado à estufa por 48 horas a 60°C. Após obter-se o peso seco fez-se a análise do material, determinando-se as porcentagens de nitrogênio, potássio e fósforo, com base em Jackson (1958), Lott et alii (1956) e Chapman & Pratt (1961).

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO:

O Quadro II mostra os valores relativos à produção de matéria seca da cunhã. Constatou-se que todos os tratamentos adubados revelaram valores médios acima da testemunha (sem adubo). A análise de variância (Quadro III) mostrou significância para Testemunha X Adubados, entre Adubados, Tratamentos e Blocos.

Observa-se no Quadro II que os tratamentos: fósforo+potássio+micronutrientes+Calcário e fósforo+micronutriente e fósforo, apresentaram os maiores valores de peso seco, ao passo que os menores valores foram obtidos com os tratamentos: testemunha, calcário, micronutriente+calcário. A presença de calcário concorreu neste caso para menores produções de peso seco, resultado que concorda parcialmente com Mattos (1975) e discorda totalmente de Siewedt et alii (1975). Segundo afirmação feita por Rocha et alii (1970), a aplicação de calcário com vistas à implantação de leguminosas deveria ser baseada simplesmente na neutralização do alumínio tóxico, podendo-se assim

admitir a hipótese da adição de calcário ao solo já com 8,2mg/100g Ca+Mg ter sido superior à exigida no caso. A ausência de adubação também promoveu as menores produções mostrando que o uso de fertilizante foi favorável, concordando com Albuquerque (1977).

As maiores produções ocorreram nos tratamentos em que o fósforo esteve presente, donde se pode inferir que citado elemento foi importante para obtenção de tais resultados, os quais estão de acordo com Morrison (1966).

QUADRO II
Peso Seco da Cunhã Obtido Após 48 Horas em Estufa a 60°C (g). Fortaleza, Ceará, Brasil, 1980.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES			TOTAL MÉDIA	
	A	B	C		
PKMca	7,23	6,23	6,23	19,69	6,65
PKM	5,13	5,53	4,73	15,39	5,13
PKCa	6,83	6,23	5,63	18,69	6,23
PK	6,83	5,03	6,93	18,79	6,26
PCa	5,93	5,53	6,23	17,69	5,89
P	6,53	5,53	8,33	20,39	6,79
Ca	3,53	4,03	4,20	11,76	3,92
T	4,43	4,23	2,70	11,36	3,78
Mca	4,53	3,23	4,23	11,99	3,99
M	5,53	4,23	3,23	12,79	4,26
KMca	3,33	6,93	5,03	15,29	5,09
KM	3,83	4,93	8,33	17,09	5,69
KCa	3,73	3,83	5,93	13,49	4,49
K	3,13	5,83	5,53	17,49	5,83
PMca	5,23	5,13	6,83	17,19	5,73
PM	6,43	5,83	7,13	19,39	6,46

A aplicação do teste Toker aos valores do peso seco cunhã (Quadro IV) mostra que os tratamentos em que se procedeu a adição de fósforo, exceção feita àquele em combinação com o potássio e micronutrientes, foram superiores àqueles contendo calcário ou

calcário+micronutrientes, mais uma vez demonstrando a importância do fósforo, e confirmando os resultados encontrados por Morrison (1966). Ademais, o fósforo isoladamente ou em combinação com potássio+micronutriente+calcário, potássio+calcário, micronutriente e potássio apresentaram resultados superiores aos obtidos com a aplicação de micronutrientes isoladamente e potássio+calcário. O tratamento com fósforo isoladamente é significativamente mais eficiente do que a adubação potássio+micronutriente+calcário. Fica demonstrada, assim, a importância do fósforo na adubação da cunhã no solo estudado, que continha 4ppm deste elemento.

A análise da planta mostrou que tanto o fósforo como o potássio encontravam-se em maiores percentagens nas plantas que receberam tratamentos que continham estes elementos, concordado com citação feita por Freitas (1971). O fósforo foi encontrado em maiores percentagens nos tratamentos fósforo+potássio (Quadro V) e o potássio no tratamento fósforo+potássio+micronutrientes (Quadro V).

Considerando a observação feita por Rocha (1975) de que as leguminosas fixam nitrogênio ao solo, através da fixação simbiótica *Rhizobium* — leguminosa, analisou-se o nitrogênio das plantas, embora não tenha sido adicionado o elemento ao solo. A maior percentagem do elemento foi determinada nas plantas que receberam a fórmula de adubação fósforo+potássio+micronutrientes (Quadro V).

QUADRO III
Análise de Variância do Peso Seco da Cunhã correspondente a Combinações de Fósforo, Potássio, Micronutrientes e Calcário. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1980

Causas de variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
	2	422,05	211,02	1.004,25 *
	15	964,99	30,99	147,57 *
	1	426,05	426,05	2.028,80 *
	14	38,94	2,78	13,24 *
	30	6,41	0,21	
TOTAL				

Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO V
Resultado da Aplicação do Teste Tukey aos Valores Médio de Peso Seco da Cunhã, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1980

Tratamentos	Média													
	P	PKMca	PM	PK	PKCa	PCa	K	PMCa	KM	PKM	KMca	KCA	M	Mca
Ca	6,79	6,65	6,46	6,26	6,23	5,89	5,83	5,73	5,69	5,13	5,04	4,49	4,26	3,99
MCa	2,87 *	2,73 *	2,54 *	2,34 *	2,31 *	1,97 *	1,91 *	1,81 *	1,77 *	1,21	1,17	0,57	0,34	0,77
M	2,80 *	2,66 *	2,47 *	2,27 *	2,24 *	1,90 *	1,80 *	1,74 *	1,70 *	1,14	1,10	0,50	0,27	
KCa	2,53 *	2,39 *	2,20 *	2,00 *	1,97 *	1,63	1,57	1,47	1,43	0,86	0,83	0,23		
KMca	2,30 *	2,16 *	1,97 *	1,77 *	1,74 *	1,40	1,34	1,24	1,20	0,64	1,20			
KM	1,70 *	1,56	1,37	1,17	1,14	0,80	0,74	0,64	0,60	0,04				
PMCa	1,66	1,52	1,33	1,13	1,10	0,76	0,70	0,60	0,56					
K	1,10	0,96	0,77	0,57	0,54	0,20	0,14	0,04						
PCa	1,06	0,92	0,73	0,53	0,50	0,16								
PKCa	0,96	0,82	0,63	0,43	0,40	0,06								
PK	0,90	0,76	0,57	0,37	0,34									
PM	0,56	0,42	0,23	0,03										
PKMca	0,53	0,39	0,20											
	0,33	0,19												
	0,14													

D. M. S. = 1,68

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO V
Percentuais dos Elementos em Cunhã, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1980.

Tratamentos	% N	% P	% K
PKMca	2,89	0,43	1,77
PKM	3,90	0,43	2,08
PKCa	2,01	0,45	1,60
PK	3,12	0,48	1,84
PCa	1,79	0,45	1,27
P	3,49	0,46	1,00
Ca	1,94	0,31	1,03
Testemunha	3,89	0,23	0,98
MCa	2,31	0,38	0,96
M	2,43	0,14	1,27
KMca	2,81	0,34	1,84
KM	3,27	0,31	2,01
KCa	1,90	0,31	1,72
K	2,66	0,31	1,87
PMCa	2,59	0,45	1,03
PM	2,71	0,42	1,10

4 - CONCLUSÕES

As principais conclusões tiradas do ensaio são:

O fósforo mostrou ser o elemento mais importante na produção de massa seca da cunhã; o calcário isolado ou em combinação com micronutrientes ou potássio apresentou as menores produções de massa seca.

A análise da folha mostrou que as plantas que receberam adubação potássica tiveram maior percentagem deste nutriente e, nos tratamentos contendo fósforo, foi evidenciado maior teor do referido nutriente nas plantas.

A maior percentagem de nitrogênio foi encontrada nas plantas adubadas com PK + micronutrientes.

5 - SUMMARY

This research had the objective of evaluating the behavior of "cunhã" under fertilization and lime addition, when cultivated in greenhouse, in a Litolitic Soil of Ceará State, Brasil.

It was applied Phosphorus, Potassium and micronutrients including all these treatment with and without lime as an ammendment, Cunhã, *Clitoria ternatea*, was the test plant.

The employed treatments were a legume (cunhã) and sixteen combinations of the fertilizing elements and lime, making up a 2x16 factorial in total random arrangement, with three replications.

The obtained results allowed to infer that Phosphorus was important for greater dry matter productions; the used rate of lime had a depressive effect in dry matter production. Plant analyse showed the bigger percentage of Nitrogen was present in plants that were fertilized with micronutrients only, higher Potassium percentage was found in those plants fertilized with Potassium+micronutrients+lime, and higher Phosphorus percentage was found plants fertilized with Phosphorus+Potassium+micronutrients.

6. LITERATURA CITADA

- ALBUQUERQUE, S. G. *Melhoramento de pastagens nativas*. Petrolina, EMBRAPA, 6-17 pp. Trabalho apresentado à I Semana Brasileira de Caprino. Sobral, 1977 (mimeografado).
- CRISÓSTOMO, L. A. & ALBUQUERQUE, H. H. L. de. Nutrição mineral do siratro, *Paseolus atropurpureus* D. C. em quatro tipos de solos do Ceará. *Ciê. Agron.* Fortaleza, 1 (2): 109-14. 1971.
- CHAPMAN, H. D. & PRATT, P. F. *Methodes of analysis for soils plants and waters*. University of California – Division of Agricultural Sciences. 1961. p.161-174.
- FREITAS, L. M. M. *Adubação de leguminosas tropicais*. In: *As leguminosas na agricultura tropical*, Rio de Janeiro, 1970. Anais do IPEACS, Rio de Janeiro, 1971. 193-210 p.
- JACKSON, M. L., *Soil chemical analysis*. Prentice-Hall, Inc. Englewood, New Jersey 526 p. 1958.
- LOTT, W. L., Nery J. P. GALLO, J. R. & MEDCALF, J. C. *Leaf analysis technique in coffee research IBEC*. Research Institute. Bul. 9. 77-83, 1956.
- MATTOS, H. B. de. Efeito da aplicação de calcário e micronutrientes sobre a produção de matéria seca, nodulação e composição química de *Phaseolus atropurpureus*. D. C. cv. Siratro. *B. Indústria de Amim.*, S. Paulo, 32 (1): 137-80, 1975.
- NORRISON, F. B. *Alimentos e alimentação de animais*. 2. ed. São Paulo, Ed. Melhoramentos, 1966, 385 p.
- ROCHA, L. G. É tempo de leguminosa. *Rev. dos Criadores*, 45 (540): 28-31, 1975.
- ROCHA, L.G., WERNER, J. C., MATOS, H. B. & PEDREIRA, J. V. S. *As leguminosas e as pastagens tropicais*. In: *As leguminosas na agricultura tropical*, Rio de Janeiro, 1970. Anais, Rio de Janeiro, 1971, p. 1-27.
- SIEWERDT, L. et alii. Efeito das doses crescentes de calcário na produção de massa verde de gramíneas e leguminosas forrageiras. *Instituto de Pesquisa Agropecuária*, Pelotas, (120): 1-3, 1975.