



EMCAPA

Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária  
Caixa Postal - 125  
29.154 - Campo Grande - Cariacica (ES)  
Vinculada à Secretaria de Estado da Agricultura

ISSN 0101-7683

# COMUNICADO TÉCNICO

Nº 14 Março/1983 p. 1/5

## FIXAÇÃO SIMBIÓTICA DO NITROGÊNIO NO FEIJOEIRO

### I. Fertilização com micronutrientes

Álvaro A. T. Vargas<sup>1,2</sup>  
Álvaro F. dos Santos

O uso da fixação simbiótica representa um potencial para se conseguir a substituição de fertilização com nitrogênio mineral na cultura do feijão. Entretanto, diversos fatores interferem na eficiência dessa associação simbiótica, tais como: estirpe eficiente de *Rhizobium phaseoli*, déficit hídrico, temperaturas elevadas, acidez e fertilidade do solo.

Várias pesquisas já foram conduzidas e demonstraram a importância dos micronutrientes no mecanismo da fixação simbiótica do N<sub>2</sub>, principalmente do ferro e do molibdênio, que são componentes da enzima nitrogenase, responsável pela transformação do N<sub>2</sub> do ar em NH<sub>3</sub> utilizável pelas plantas.

O presente trabalho teve como objetivo estudar o efeito de alguns micronutrientes na simbiose *R. phaseoli* x feijoeiro. O experimento foi instalado em casa-de-vegetação, utilizando-se os solos: Latossolo Vermelho Amarelo distrófico (LVd<sub>11</sub>) e Aluvial Eutrófico (Ae<sub>1</sub>), ambos coletados no município de Linhares-ES. As análises química e granulométrica revelaram os seguintes valores para o solo LVd<sub>11</sub>: pH = 5,3; Al<sup>+++</sup> = 0,0/mE/100g; Ca<sup>++</sup> + Mg<sup>++</sup> = 3,3/mE/100g; M.O. = 1,3%; P = 8,3 ppm; K = 79 ppm; Fe = 77,3 ppm; Zn = 5,57 ppm; Mn = 12,6 ppm; Areia grossa = 65%; Areia fina = 22%; Silte = 8%; Argila = 5%; e para o solo Ae<sub>1</sub>: pH = 4,6; Al<sup>+++</sup> = 0,3 mE/100g; Ca<sup>++</sup> + Mg<sup>++</sup> = 6,34 mE/100g; M.O. = 1,6%; P = 6,2 ppm; K = 120 ppm; Fe = 641 ppm; Zn = 3,28 ppm; Mn = 377,2 ppm; Areia grossa = 25%; Areia fina = 5%; Silte = 45% e Argila = 25%.

Os solos foram estudados, isoladamente, testando-se duas cultivares de feijão, Rio Tibagi e Trujillo 4, com hábitos de crescimento arbustivo e trepadora.

<sup>1</sup>Pesquisador - EMCAPA

<sup>2</sup>Pesquisador, MS - EMCAPA

dor, respectivamente, e fertilização com micronutrientes. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 3 repetições, no fatorial completo  $8 \times 2$ , testando as 2 cultivares de feijão e 8 fertilizações com micronutrientes. No experimento, um tratamento foi chamado completo, contendo os micronutrientes B, Zn, Cu, Fe, Mn e Mo, e os demais foram constituídos pela omissão de um micronutriente de cada vez, além de testemunha sem a fertilização com micronutrientes.

Todos os tratamentos receberam uma adubação básica de 100 e 50 ppm de fósforo e potássio, respectivamente, no plantio. As sementes foram inoculadas com uma mistura das estirpes de *R. phaseoli* C-05, C-19 e K-14, na dose de 40g de inoculantes/kg de sementes, contendo  $10^8$  rhizobia/g de turfa.

Na tabela 1 são apresentadas as médias dos parâmetros estudados no ensaio realizado com o solo LVd<sub>11</sub>. Pela análise destes resultados, verificou-se que não houve efeito da fertilização com micronutrientes sobre os parâmetros avaliados, e a interação entre as cultivares e a fertilização com micronutrientes não foi significativa para este solo. Entretanto, a cultivar Trujillo 4 apresentou maior peso seco dos nódulos, caule + pecíolo e nitrogênio porcentual das folhas, em relação à Rio Tibagi. Resultados obtidos por GRAHAM & ROSAS(1) demonstraram a eficiência de cultivares de hábito de crescimento trepador sobre as de porte arbustivo. Neste caso, a maior capacidade, de fixar o N<sub>2</sub>, da Trujillo 4 sobre a Rio Tibagi, pode estar relacionada com o hábito de crescimento destas cultivares. Os níveis elevados de Fe, Zn, e Mn neste solo, conforme a análise química realizada, parece ter influenciado na ausência de resposta para estes micronutrientes. O pH igual a 5,3, com um nível alto de Ca<sup>++</sup> + Mg<sup>++</sup> e com zero de Al<sup>+++</sup> no solo, pode ter influenciado na disponibilidade do molibdênio para as plantas.

Na tabela 2 são apresentadas as médias dos parâmetros avaliados para o ensaio instalado no solo Ae<sub>1</sub>. O tratamento completo (B, Fe, Zn, Mo, Mn e Cu) aumentou o nitrogênio porcentual das folhas e das sementes de ambas as cultivares, em relação à testemunha sem micronutrientes. A ausência de molibdênio afetou negativamente o nitrogênio porcentual das sementes e o peso seco do caule + pecíolo, em relação aos tratamentos com este nutriente. Foi constatado que a exclusão do manganes proporcionou um aumento do nitrogênio porcentual do caule + pecíolo. O nível elevado deste nutriente no solo Ae<sub>1</sub>, cerca de 377,2 ppm, acrescido da quantidade adicionada no plantio (2), provavelmente exerceu um efeito antagônico às plantas. Houve diferenças entre cultivares, como no solo LVd<sub>11</sub>, anteriormente citado, sem, também, ter havido um efeito significativo na interação cultivares x fertilização com micronutrientes. Das cultivares, a Trujillo 4 apresentou maior peso seco dos nódulos, da parte aérea e das sementes, em relação, à cultivar Rio Ti-

bagi.

Pelos dados apresentados nos dois solos estudados, pode-se verificar que houve um efeito do tipo de solo sobre os parâmetros avaliados. O solo LVd11 apresentou, para as duas cultivares de feijão, quase o dobro do peso seco dos nódulos em relação ao solo Ae1. Como o peso seco dos nódulos está relacionado com a fixação simbiótica do N<sub>2</sub>, este resultado sugere que uma das causas para um maior peso seco e nitrogênio percentual das folhas e caule + pecíolo encontrados no solo LVd11 em relação ao solo Ae1 seja devido a uma maior fixação simbiótica do nitrogênio pelas cultivares estudadas no solo LVd11.

#### LITERATURA CITADA

1. GRAHAM, P.H. and ROSAS, J. Growth and development of indeterminate bush and climbing cultivars of *Phaseoli vulgaris* L. inoculated with *Rhizobium*. J. Agric. Sci. Camb., 88: 503-508, 1977.
2. SANDMANN, W.P.L. The Practical aspects of Rhizobium bacteriology at Grasslands research station. Marandella, Rhodesia, 1970. 185p.

TABELA 1 - Peso seco dos nódulos, das folhas, do caule + pecíolo e nitrogênio porcentual das folhas e do caule + pecíolo, de cultivares de feijoeiro adubadas com micronutrientes em um Latosol Vermelho distrófico (Lvd1), Cariacica-ES/1980.

	Peso Seco em (g/planta)			Nitrogênio Porcentual	
	Nódulos	Folhas	Caule + Pecíolo	Folhas	Caule + Pecíolo
<b>CULTIVARES:</b>					
Rio Tibagi	0,5131 b	3,2583 a	1,7083 b	4,05 b	1,76 a
Trujillo 4	0,7355 a	3,6625 a	2,1792 a	4,36 a	1,64 a
<b>FERTILIZAÇÃO:</b>					
Completo	0,6441 a	3,8000 a	2,1500 a	4,15 a	1,65 a
Completo - B	0,6080 a	2,6667 a	1,8833 a	4,40 a	1,72 a
Completo - Fe	0,5921 a	3,5833 a	2,0833 a	4,45 a	1,67 a
Completo - Zn	0,6253 a	3,3833 a	2,2833 a	4,13 a	1,90 a
Completo - Mo	0,6548 a	3,5667 a	1,4833 a	4,08 a	1,87 a
Completo - Mn	0,6821 a	3,7833 a	1,5333 a	4,06 a	1,68 a
Completo - Cu	0,5666 a	3,6000 a	2,0000 a	4,12 a	1,51 a
Testemunha	0,6212 a	3,3000 a	2,1333 a	4,24 a	1,63 a

Em cada coluna, as médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 2 - Peso seco dos nódulos, das folhas, do caule + pecíolo, das sementes, e nitrogênio porcentual das folhas, do caule + pecíolo e das sementes, de cultivares de feijoeiro adubadas com micronutrientes em um solo aluvial eutrófico (Ae) Cariacica-ES/1980.

	Peso Seco em (g/planta)			Nitrogênio Porcentual			
	Nódulos	Folhas	Caule + Pecíolo	Sementes	Folhas	Caule + Pecíolo	Sementes
<b>CULTIVARES:</b>							
Rio Tibagi	0,2063 b	2,0208 b	0,8583 b	7,6646 b	2,81a	1,47a	2,69a
Trujillo 4	0,2880a	2,7250a	1,6483a	10,4354a	3,14a	1,47a	2,87a
<b>FERTILIZAÇÃO:</b>							
• Completo	0,2946a	2,3667a	1,1833ab	7,9000a	3,47a	1,53abc	3,03a
• Completo - B	0,2500a	1,7833a	1,1500ab	10,0500a	2,83ab	1,47abc	3,05a
• Completo - Fe	0,3605a	2,7000a	1,3000ab	9,3333a	3,17a	1,56ab	2,87ab
• Completo - Zn	0,2501a	2,2167a	1,1167ab	9,7667a	3,00ab	1,51abc	2,71ab
• Completo - Mo	0,1420a	1,9167a	0,8000b	8,2083a	3,01ab	1,40abc	2,45 b
• Completo - Mn	0,2291a	2,6000a	2,1000a	8,9500a	3,05ab	1,85a	2,71ab
• Completo - Cu	0,2250a	2,4500a	1,0500ab	9,1333a	2,96ab	1,33 bc	2,63ab
• Testemunha	0,2256a	2,9500a	1,3667ab	9,0583a	2,31 b	1,11 c	2,51 b

Em cada coluna, as médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.



**EMCAPA**

Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária

Caixa Postal - 125

29.154 - Campo Grande - Cariacica (ES)

Vinculado à Secretaria de Estado da Agricultura

CEP

<input type="text"/>				
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------