

# COMPETIÇÃO ENTRE 36 ESTIRPES DE *Rhizobium* sp. EM SIMBIOSE COM ALGAROBA, *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. e SABIÁ, *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.\*

ILO VASCONCELOS \*\*  
VÂNIA FELIPE FREIRE \*\*\*  
PAULO FURTADO MENDES FILHO \*\*  
ROGÉRIO TAVARES DE ALMEIDA \*\*

## RESUMO

O presente trabalho objetiva avaliar o efeito competitivo de duas baterias de 18 estirpes de *Rhizobium* sp. em simbiose com as leguminosas algaroba e sabiá. Para tanto foram instalados em casa-de-vegetação dois experimentos, cada um com 19 tratamentos — 18 inoculados e uma testemunha (não inoculada) — num delineamento estatístico inteiramente casualizado, com 4 repetições. O solo utilizado foi um Podzólico-Bruno-Acinzentado, não esterilizado, pobre em matéria orgânica e de pH 6,0. Todas as estirpes foram isoladas diretamente de nódulos de algaroba e sabiá e pertencem à rizobioteca do Centro de Ciências Agrárias da UFC. 75 dias após a germinação as plantas foram colhidas e avaliados estatisticamente o peso da matéria seca da parte aérea e a altura das plantas e observado o tipo de nodulação. Pelos resultados estatísticos, mostraram-se mais eficientes as estirpes UFC-987.52, UFC-980.52, UFC-977.52, UFC-1001.52, UFC-938.52 e UFC-939.52 para a algaroba e as estirpes UFC-1103.35 e UFC-1096.35 revelaram-se as mais promissoras para inoculação no sabiá.

**PALAVRAS-CHAVE:** Algaroba, Sabiá, *Rhizobium*, Competição de Estirpes.

## SUMMARY

**BEHAVIOR OF 36 *Rhizobium* sp. STRAINS IN SYMBIOSIS WITH ALGARROBO, *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. AND SABIÁ, *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.**

\* Trabalho realizado com apoio do PDCT/NE/CE 17(CNPq-BID-UFC)

\*\* Professores do Centro de Ciências Agrárias da UFC e pesquisadores do CNPq

\*\*\* Eng.º Agr.º do PDCT/NE/CE 17

The purpose of this work was evaluate the competitive effect of inoculation of *Rhizobium* sp. strains in *Prosopis juliflora* and *Mimosa caesalpiniaefolia*. Two experiments were conducted under greenhouse conditions. Each experiment consisted of nineteen treatment-eighteen strains and a control non-inoculated, with four replications in a completely randomized design. The soil was a Podzolic non-autoclaved, low in organic matter and pH 6,0. All strains are indigenous, isolated from *Prosopis juliflora* and *Mimosa caesalpiniaefolia* and belong to the Collection of the Centro de Ciências Agrárias/Universidade Federal do Ceará. Seventy five days after germination the dry weight and height of plants were statistically analysed. Strains UFC-987.52, UFC-980.52, UFC-977.52, UFC-1001.52, UFC-938.52 and UFC-939.52 to *Prosopis juliflora*, and UFC-1103.35 and UFC-1096.35, to *Mimosa caesalpiniaefolia* showed the best performance.

## INTRODUÇÃO

Dando prosseguimento aos ensaios de competição para a seleção de estirpes destinadas à inoculação artificial de importantes leguminosas arbóreas do Nordeste —algaroba, *Prosopis juliflora* (Sw.) DC., sabiá, *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth., leucena, *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Witt, e jurema-preta, *Mimosa acutistipula* Benth., por VASCONCELOS et alii<sup>12,13,14,15,16</sup> e ASSIS Jr. et alii<sup>2</sup>, os au-

tores estudaram o comportamento de 36 diferentes estirpes de *Rhizobium* sp. em simbiose com as duas primeiras essências florestais citadas, que exigem rizóbio específico (CAMPELO & CAMPÊLO<sup>5</sup>, CAMPELO & DOBEREINER<sup>6</sup> e DOBEREINER<sup>7</sup>). VASCONCELOS et alii<sup>11</sup> constataram a ocorrência de algaroba e sabiá portadores de nódulos eficientes em solos do Ceará, em associação com fungos formadores de micorrizas vesículo-arbusculares.

Introduzida no Nordeste a partir de 1942, a algaroba, que tem preferência por zonas secas, quentes e de solos mais pobres, vem sendo, ali, cultivada sistematicamente (REIS<sup>10</sup>), constituindo-se numa essência florestal incluída dentre as de maior prioridade nos programas de reflorestamento da região. FRANCO<sup>8</sup>, trabalhando com estirpes de rizóbio para algaroba, de várias procedências, constatou diferenças quanto à capacidade de produzir nódulos e eficiência destes, que vão desde a não formação de nódulos até a produção de nódulos ineficientes ou dotados de alta eficiência fixadora.

O sabiá, nativo na região, onde é largamente disperso, constituiu-se, também, numa essência importante para o reflorestamento do Nordeste, pelo seu rápido crescimento e suas excelentes qualidades como forrageira e produtor de lenha, carvão e estacas (BRAGA<sup>3</sup>).

## MATERIAL E MÉTODO

O presente experimento foi instalado em casa-de-vegetação localizada no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, utilizando-se um solo classificado como Podzólico-Bruno Acinzentado, Série Pici (LIMA et alii<sup>9</sup>), de textura arenosa média e pH 6,0, com baixo nível de fósforo. Os tratamentos consistiram de 38 parcelas, sendo 18 inoculadas com estirpes de rizóbio específicas para o sabiá e 18 com estirpes específicas para a algaroba, além de uma testemunha não inoculada para cada uma das leguminosas utilizadas, constituída pela população rizobiana nativa do solo empregado. Todas as estirpes são locais, isoladas de nódulos de algaroba e sabiá cultivados em areia de rio autoclavada e inoculados com amostras de solo colhidas em diferentes localidades do território do Estado do Ceará (Tabelas 1 e 2) e integram a Coleção de Rizóbios do CCA/UFC.

Elas foram multiplicadas em meio líquido Estrato de Levedura-Manitol (ALLEN<sup>1</sup>) com azul de bromotimol, sob agitação manual, durante 4 dias. O delineamento estatístico usado foi o inteiramente casualizado com 38 trata-

TABELA 1

Estirpes de *Rhizobium* sp. Isoladas de Nódulos de Algaroba, *Prosopis juliflora* (Sw.) DC., Cultivada em Areia de Rio Esterilizada Inoculada em Solos Procedentes de Diferentes Localidades do Estado do Ceará, utilizadas no Experimento. Fortaleza, 1988.

Estirpe	Procedência do solo utilizado como inoculante	Microrregião-homogênea
UFC - 1053.52	São Benedito	7
UFC - 1052.52	Aratuba	10
UFC - 1051.52	Aratuba	10
UFC - 1050.52	Itapajé	3
UFC - 1001.52	Milagres	21
UFC - 992.52	Quixadá	13
UFC - 989.52	Serra de Maranguape	4
UFC - 987.52	Serra de Maranguape	4
UFC - 986.52	Serra de Maranguape	4
UFC - 985.52	Barbalha	23
UFC - 983.52	Barbalha	23
UFC - 981.52	Juazeiro do Norte	23
UFC - 980.52	Juazeiro do Norte	23
UFC - 979.52	Abaiera	21
UFC - 977.52	Abaiera	21
UFC - 940.52	Fortaleza, Série Pici	4
UFC - 939.52	Fortaleza, Série Pici	4
UFC - 938.52	Fortaleza, Série Pici	4

TABELA 2

Estirpes de *Rhizobium* sp. Isoladas de Nódulos de Sabiá, *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth., Cultivado em Areia de Rio Esterilizada Inoculada com Solos Procedentes de Diferentes Localidades do Estado do Ceará, Utilizadas no Experimento. Fortaleza, 1988.

Estirpe	Procedência do solo utilizado como inoculante	Microrregião-homogênea
UFC-1103.35	São Benedito	7
UFC-1102.35	Mulungu	10
UFC-1101.35	São Luiz do Curu	3
UFC-1100.35	São Luiz do Curu	3
UFC-1099.35	Aracoiaba	10
UFC-1098.35	Aracoiaba	10
UFC-1097.35	Aracoiaba	10
UFC-1096.35	Sta. Quitéria	9
UFC-1094.35	Uruburetama	3
UFC-1093.35	Uruburetama	3
UFC-1092.35	Guaramiranga	10
UFC-1091.35	Guaramiranga	10
UFC-1090.35	Baixio	19
UFC-1087.35	Sobral	8
UFC-1086.35	Sobral	8
UFC-1085.35	Sobral	8
UFC-1084.35	Limoeiro do Norte	6
UFC-841.35	Fortaleza, Série Pici	4

mentos e 4 repetições. A inoculação constou de 10 ml da cultura, depositadas em cada parcela, 5 dias após a germinação das plantas. As sementes foram plantadas diretamente em sacos de polietileno com 4 kg de solo, sendo previamente escarificadas pela ação do H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a 65° Bé, o que proporcionou excelente germinação. As plantas, no decorrer do experimento, foram regadas com água do abastecimento de Fortaleza, e o desbaste foi realizado 10 dias após a germinação, deixando-se uma planta por parcela. A coleta realizou-se 75 dias após a germinação e a avaliação do experimento foi realizada estudando-se estatisticamente os parâmetros altura das plantas e peso da matéria seca da parte aérea, e pela observação do tipo e forma dos nódulos, além do aspecto geral das plantas. Nessa avaliação procedemos a análise da variância e determinamos o contraste entre as médias para conhecimento da posição dos dados relativos aos parâmetros citados, com o emprego do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade estatística.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados experimentais podem ser examinados nas Tabelas 3 e 4. Todas as plantas de algaroba e sabiá apresentaram-se nodula-

das, — nódulos eficientes e não eficientes, globosos, coralóides e alongados —, com a folhagem verde intenso, indicando a infecção generalizada das raízes por bactérias do gênero *Rhizobium sp.*, inclusive as dos tratamentos testemunha, o que demonstra a infecção por rizóbios nativos.

A análise da variância, apreciada pelo teste F, revelou diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, entre os tratamentos com respeito aos dois experimentos e o teste de Tukey, considerado o mesmo nível de significância, revelou a superioridade dos estirpes UFC-987.52, UFC-980.52, UFC-977.52, UFC-1001.52, UFC-938.52 e UFC-939.52 para inoculação em algaroba. Quanto ao sabiá, a análise percentual demonstrou que são promissoras as estirpes UFC-1103.35 e UFC-1096.35 para a referida leguminosa.

Estes resultados concordam com os de VASCONCELOS et alii<sup>12,13,14</sup> que constataram grande variação quanto à capacidade fixadora, do N<sub>2</sub> atmosférico por estirpes isoladas de algaroba e sabiá, provenientes de diferentes localidades, inoculadas nas referidas leguminosas, e com os da pesquisa de FRANCO<sup>8</sup>, trabalhando com 10 estirpes isoladas de algaroba de várias procedências. Os valores de cv. relativamente altos, são devidos provavelmente à variabili-

TABELA 3

Médias de 4 Repetições (1 pl./parcela) do Peso da Matéria Seca da Parte Aérea e Altura das Plantas, Coeficientes de Variação, Indicação da Aplicação do Teste de Tukey a 5% de Probabilidade e Percentuais com Relação à Testemunha do Experimento Sobre a Seleção de Rizóbios para Algaroba — Fortaleza, 1988.

Tratamentos (estirpes)	Peso Matéria Seca p/Aérea		Altura das plantas cm	% T
	g/parcela	% T		
Test. (pop. nativa)	0,46 e	100	33 cdef	100
UFC-1053.52	0,52 cde	113	30 def	91
UFC-1052.52	0,34 e	74	23 f	70
UFC-1051.52	0,31 e	67	22 f	67
UFC-1050.52	0,43 e	93	27 ef	82
UFC-992.52	0,78 bcde	170	35 bcdef	106
UFC-989.52	0,51 de	111	34 cdef	103
UFC-986.52	0,27 e	89	23 f	70
UFC-985.52	1,16 abcde	252	47 abcdef	142
UFC-983.52	1,35 abcde	293	51 abcdef	154
UFC-987.52	2,65 a	576	66 a	200
UFC-981.52	1,62 abcde	352	56 abcde	170
UFC-980.52	2,36 a	513	75 a	227
UFC-979.82	1,71 abcd	372	57 abcde	173
UFC-1001.52	2,08 ab	452	61 abcd	185
UFC-977.52	2,21 ab	480	70 a	212
UFC-940.52	1,69 abcde	367	66 a	200
UFC-939.52	1,98 abc	430	63 abc	191
UFC-938.52	2,08 ab	452	64 ab	194
DMS (0,05)	1,5		31,1	
CV (%)	48,0		25,0	

TABELA 4

Médias de 4 Repetições (1 pl./parcela) do Peso da Matéria Seca da Parte Aérea e Altura das Plantas, Coeficientes de Variação, Indicação da Aplicação do Teste de Tukey a 5% de Probabilidade e Percentuais com Relação à Testemunha do Experimento Sobre a Seleção de Rizóbios para Sabiá — Fortaleza, 1988.

Tratamentos (estirpes)	Peso Matéria Seca p/Aérea		Altura das plantas cm	% T
	g/parcela	% T		
Test. (pop. nativa)	2,44 ab	100	34 ab	100
UFC-1103.35	3,93 a	161	41 a	121
UFC-1102.35	1,36 b	53	31 ab	91
UFC-1101.35	2,59 ab	106	23 ab	66
UFC-841.35	1,07 b	44	22 b	64
UFC-1099.35	1,65 ab	68	24 ab	70
UFC-1098.35	1,49 b	61	20 b	58
UFC-1097.35	2,46 ab	101	36 ab	105
UFC-1096.35	2,69 ab	110	32 ab	95
UFC-1094.35	2,48 ab	102	32 ab	95
UFC-1093.35	0,96 b	39	20 b	58
UFC-1092.35	1,82 ab	75	26 ab	77
UFC-1091.35	1,15 b	47	22 b	65
UFC-1090.35	1,21 b	50	21 b	61
UFC-1100.35	1,71 ab	71	25 ab	74
UFC-1084.35	2,62 ab	107	34 ab	101
UFC-1087.35	1,24 b	51	21 b	61
UFC-1086.35	1,75 ab	72	25 ab	74
UFC-1085.35	2,18 ab	89	25 ab	74
DMS (0,05)	2,3		19,0	
CV (%)	46,0		27,0	

dade genética das sementes utilizadas, coletadas no campo e não submetidas a qualquer processo de seleção.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho permitem aos autores concluir:

Há grande variação quanto à eficiência fixadora do N<sub>2</sub> atmosférico entre as estirpes em simbiose com a algaroba, aferida pelo peso da matéria seca e altura das plantas, justificando-se outros trabalhos de seleção;

As estirpes UFC-987.52, UFC-980.52, UFC-977.52, UFC-1001.52, UFC-938.52 e UFC-939.52 revelaram-se estatisticamente superiores para inoculação na algaroba, e

As estirpes UFC-1103.35 e UFC-1096.35, embora não hajam superado estatisticamente, pelo teste Tukey, as demais no incremento da matéria seca e altura das plantas do sabiá, mostraram-se, contudo, promissoras pela análise percentual.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, O.N. *Experiments in Soil Bacteriology* 3 rd. Ed. Minneapolis, 1957, 177 p.
- ASSIS Jr. R. N., ALMEIDA, R.T. & VASCONCELOS, I. Seleção de estirpes de *Rhizobium* sp. em sabiá, *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. *Ciênc. Agron.*, Fortaleza, 17(2): 101-105, 1986.
- BRAGA, R. *Plantas do Nordeste*, especialmente do Ceará, Imprensa Oficial do Ceará, 1960, 540 p.
- CAMPELO, A.B. *Caracterização e especificidade de Rhizobium ssp. de leguminosas tropicais*. UFRJ, 1976, 111 p. (Tese de Mestrado).
- CAMPELO, A.B & CAMPELO, C.R. Eficiência da inoculação cruzada entre espécies da subfamília Mimosoideae. *Pesq. agropec. bras.*, Rio de Janeiro, 5: 333-337, 1970.
- CAMPELO, A. B. & DOBEREINER, J. Estudo sobre a inoculação cruzada de algumas leguminosas florestais. *Pesq. agropec. bras.*, Rio de Janeiro, 4: 67-72, 1969.
- DOBEREINER, J. Efeito da inoculação de sementes de sabiá, *Mimosa caesalpiniaefolia*, no campo. *Pesq. agropec. bras.*, Rio de Janeiro, 2: 301-305, 1967.
- FRANCO, A.A. Fixação do N<sub>2</sub> atmosférico em *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. In: *Algaroba*. EMPARN, Natal, 1982, 407 p.
- LIMA, F.A.M., MOREIRA, E.G.S & IPIRAJÁ, F.W.E. *Contribuição ao Estudo de Solos do Município de Fortaleza, III*. Classificação de um

- Solo. Relatório de Pesquisas do Departamento de Engenharia Agrícola e Edafologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1974, 7 p. (mimeografado)
10. REIS, M.S. Política de reflorestamento para o Nordeste: participação da algaroba. Ir.: Algaroba. Natal, EMPARN, 1982, 407 p.
  11. VASCONCELOS, I., ALMEIDA, R.T. & MENDES F.º P. F. Ocorrência de rizóbios e endomicorizas em leguminosas arbóreas do Estado do Ceará, Brasil. *Ciê. Agron.*, Fortaleza, 15(1-2): 45-52, 1984.
  12. VASCONCELOS, I., ALMEIDA, R.T. & MENDES, F.º, P. F. Desempenho de dezenove estirpes de *Rhizobium* sp. em simbiose com *Prosopis juliflora* (Sw.) DC., algaroba. *Ciê. Agron.*, Fortaleza, 15(1-2): 151-154, 1984.
  13. VASCONCELOS, I., ALMEIDA, R.T., MENDES, F.º, F. & LANDIM, C.M.U. Comportamento de 13 estirpes de *Rhizobium* sp. em simbiose com sabiá, *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. *Ciê. Agron.*, Fortaleza, 15(1-2): 133-134, 1984.
  14. VASCONCELOS, I., ALMEIDA, R.T. & NESS, R.L.L. Competição entre 19 estirpes de *Rhizobium* sp. em simbiose com sabiá, *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. *Ciê. Agron.*, 17(1): 99-103, 1986.
  15. VASCONCELOS, I., MENDES F.º, P.F. & ALMEIDA, R.T. Confronto entre 19 estirpes de *Rhizobium* sp. para inoculação em leucena, *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Witt. cv. Peru. *Ciê. Agron.* Fortaleza, 18(2): 67-70, 1987.
  16. VASCONCELOS, I., MENDES F.º, P.F. & ALMEIDA, R.T. Competição entre 19 estirpes de *Rhizobium* sp. em simbiose com jurema-preta, *Mimosa acutistipula* Benth. *Ciê. Agron.* Fortaleza, 18 (2): 71-75, 1987.