

SELEÇÃO DE ESTIRPES DE *Rhizobium* sp. PARA INOCULAÇÃO EM LEUCENA, *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit., e JUREMA-PRETA, *Mimosa acutistipula* Benth*

Ilo Vasconcelos**
Vânia Felipe Freire***
Paulo Furtado Mendes Filho**

RESUMO

A presente pesquisa visa estudar o efeito de diferentes estirpes de *Rhizobium* sp. em simbiose com as leguminosas arbóreas Leucena, *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit. cv. Peru e Jurema-preta, *Mimosa acutistipula* Benth. Para isto, implantou-se em casa-de-vegetação, num solo podzólico-bruno-acinzentado, não esterilizado, textura arenosa média, baixo teor de matéria orgânica, pH = 7,6 e conteúdo de fósforo de 1,5 miligrama/100 gramas solo, dois experimentos: um com leucena, totalizando 25 tratamentos - 24 inoculados e uma testemunha (não inoculada) e outro com jurema-preta, somando 15 tratamentos - 14 inoculados e uma testemunha (não inoculada), ambos num delineamento inteiramente casualizado. Todas as estirpes são locais, foram isoladas diretamente de nódulos de leucena e jurema-preta e pertencem à rizobioteca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará. 75 dias após a germinação as plantas foram colhidas e avaliadas estatisticamente o peso da matéria seca da parte aérea e a altura das plantas, e observadas o tipo de nodulação e a infecção das raízes por fungos MVA. O teste de Tukey demonstrou a superioridade das estirpes UFC-866.60, UFC-1031.60, UFC-1028.60, UFC-888.60, UFC-881.60, UFC-883.60, UFC-879.60, UFC-1029.60, UFC-1031.60 e UFC-875.60 para jurema-preta e a análise percentual revelou como relativamente promissoras para a leucena as estirpes UFC-968.46 e UFC-972.46.

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

** Professores do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará e Pesquisadores bolsistas do CNPq

*** Engenheiro Agrônomo do PDCT/NE/CE 17

SUMMARY

SELECTION OF *RHIZOBIUM* sp. STRAINS TO LEUCAENA, *LEUCAENA LEUCOCEPHALA* (LAM.) DE WIT. AND JUREMA-PRETA, *MIMOSA ACUTISTIPULA* BENTH.

The purpose of this was evaluate the effect of inoculation of *Rhizobium* sp. strains in *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit. cv. Peru and *Mimosa acutistipula* Benth. Two experiments were conducted under greenhouse conditions. One consisted of 24 strains specific to leucaena and other of 14 strains specific to jurema-preta, both with a control non-inoculated, with four replications in a completely randomized design. The soil was a Podzolic, non-autoclaved, low in organic matter, sandy texture, pH = 7,6 and 1,5 mg/100g soil P content. All strains are indigenous, isolated from leucaena and jurema-preta and belong to the Collection of the Centro de Ciências Agrárias/Universidade Federal do Ceará. Seventy five days after germination, the dry weight of plants were statistically analysed. Strains UFC-886.60, UFC-1.031.60, UFC-1.028.60, UFC-888.60, UFC-881.60, UFC-883.60, UFC-879.60, UFC-1.029.60, UFC-1.032.60 and UFC-875.60 to jurema-preta and UFC-968.46 and UFC-972.46 to leucaena showed the best performance.

KEY WORDS - Strains selection of *Rhizobium*, leucaena and jurema-preta.

INTRODUÇÃO

Em prosseguimento ao programa de seleção de rizóbios para inoculação artificial em leguminosas arbóreas de interesse do Nordeste - algaroba, *Prosopis juliflora* (Sw.) DC., sabiá, *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth., leucena, *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit. e jurema-preta, *Mimosa acutistipula* Benth. por VASCONCELOS et alii^{13,14,15,16,17} e ASSIS JR. et alii², os autores pesquisaram o desempenho de 24 e 14 estirpes de *Rhizobium* sp. em simbiose com leucena e jurema-preta, respectivamente, que exigem rizóbio específico para seu melhor desenvolvimento. VASCONCELOS et alii¹² constataram a ocorrência de leucena e jurema-preta portadoras de nódulos eficientes em solos do estado do Ceará, em associação com fungos formadores de micorrizas vesículo-arbusculares.

A leucena, uma leguminosa tropical que oferece, provavelmente, a mais vasta opção de usos - forragem, óleo, madeira, melhoramento do solo e reflorestamento, dentre outras (PC ARR & US NAC¹⁰) - encontra-se em franca disseminação na região Nordeste, onde se comporta como planta bastante resistente à seca e tolerante aos solos ácidos e com baixo teor de nutrientes (ANJOS & ALMEIDA²).

A jurema-preta é uma arvoreta extremamente rústica, de cerca de 4 metros de altura, folhas forrageiras e caule fornecedor de madeira para estacas, lenha e carvão de excepcional qualidade, característica das caatingas nordestinas que se estendem do Ceará a Bahia (BRAGA⁶). De acordo com DECKER⁷, esta essência florestal poderia prestar-se para o reflorestamento de áreas marginais para a agricultura, mineralizadas e erodidas das regiões áridas e semi-áridas do Nordeste do Brasil, onde cresce rapidamente nos solos com tais características, apresentando extraordinária resistência às mais severas condições ambientais.

No presente trabalho os autores estudaram o desempenho de 24 e 14 estirpes locais de *Rhizobium* sp., em simbiose com leucena e jurema-preta, respectivamente, integrantes da rizobioteca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal

do Ceará e isoladas diretamente de nódulos das referidas leguminosas cultivadas em solos de diferentes microregiões-homogêneas do estado do Ceará (TABELAS 1 e 2). Objetiva a pesquisa selecionar material de alto potencial para inoculação em leucena e jurema-preta, especialmente em associação com fungos MVA e fosfato de rocha na produção de mudas dotadas de maior capacidade de pega e ao choque de transplante, velocidade de crescimento e resistência à seca.

Na realização da pesquisa em referência, foi considerada a grande capacidade de variação de especificidade dos rizóbios em simbiose com leguminosas, importante fator a se observar na seleção de estirpes (ARAÚJO & KUSTER³, BONNIER & BRAKEL⁵ e DOBEREINER⁸).

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram implantados sob condições de casa-de-vegetação, no campus do Pici, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, adotando-se o delineamento inteiramente casualizado, com 25 tratamentos no caso do uso da leucena e 15 com emprego da jurema-preta, ambos com quatro repetições. Nos referidos ensaios, cada parcela constituiu-se de um saco de polietileno, contendo 4 quilogramas de um solo Podzólico-Bruno-Acinzentado, Série Pici (LIMA et alii⁹), não esterilizado, textura arenosa média, com baixo teor de matéria orgânica, conteúdo de fósforo de 1,5 miligramas/100 gramas solo, pH = 7,6 e com duas plantas no estande final.

Considerou-se como testemunha, para cada experimento, a população rizobiana nativa do solo natural utilizado. Todas as estirpes são locais, integrantes de rizobioteca do CCA/UFC, e foram isolados diretamente de nódulos de leucena e jurema-preta cultivadas em areia de rio autoclavada e inoculadas com amostras de solo colhidas em diferentes localidades do território do Estado do Ceará (TABELAS 1 e 2). Foram elas multiplicadas em meio líquido Extrato-de-Levedura-Manitol (ALLEN¹), com azul de bromotimol, durante quatro dias, sob a agitação manual. A inoculação cons-

TABELA 1

Estirpes de *Rhizobium* sp. Isoladas de Nódulos de Leucena, *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit., CV. Peru, cultivada em Areia de Rio Esterilizada, Inoculada com Solos Procedentes de Diferentes Localidades do Estado do Ceará, Utilizadas no Experimento. Fortaleza, 1989.

Estirpe	Procedência do Solo Utilizado como Inoculante	Microrregião-homogênea
UFC- 960.46	Crato	23
UFC- 970.46	Barro	21
UFC- 958.46	Aurora	21
UFC- 952.46	Serra de Maranguape	4
UFC- 969.46	Barro	21
UFC- 968.46	Barro	21
UFC- 962.46	Missão Velha	23
UFC- 972.46	Juazeiro do Norte	23
UFC- 951.46	Serra de Maranguape	4
UFC- 1.059.46	Crateús	12
UFC- 967.46	Milagres	21
UFC- 963.46	Missão Velha	23
UFC- 961.46	Crato	23
UFC- 949.46	Serra de Maranguape	4
UFC- 964.46	Missão Velha	23
UFC- 948.46	Serra de Maranguape	4
UFC- 950.46	Serra de Maranguape	4
UFC- 959.46	Crato	23
UFC- 954.46	Quixadá	13
UFC- 957.46	Aurora	21
UFC- 953.46	Quixadá	13
UFC- 971.46	Juazeiro do Norte	23
UFC- 956.46	Aurora	21
UFC- 966.46	Milagres	21

tou da deposição de 15 milímetros da cultura por parcela, onde as plantas contavam cinco dias de germinação.

As sementes, previamente escarificadas pelo ácido sulfúrico de 65°Bé, foram plantadas diretamente nos sacos, conservando-se excelente germinação. Ao longo do ensaio, as plantas foram regadas com, intervalo de 48 horas, de modo a manter baixo o suprimento de água.

Para fins de observação dos nódulos, verificação de eventual infecção MVA e determinação da altura e peso da matéria seca da parte aérea das plantas, estas foram colhidas aos 75 dias após a germinação.

A parte aérea das plantas, após a mensuração, foram postas a secar em estufa a 65° centígrados até peso constante.

A avaliação do experimento constou da observação do aspecto geral das plantas, da nodulação, eventual presença de fungos MVA nas raízes e análise dos dados da altura e peso da matéria seca da parte aérea, estudando-se o contraste entre as médias para conhecimento da posição dos tratamentos envolvidos, com o emprego do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 2

Estirpes de *Rhizobium* sp. Isoladas de Nódulos de Jurema-Preta, *Mimosa acutistipula* Benth. Cultivada 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- 877.60	Aracoiaba	10
UFC- 1.032.60	Mulungu	10
UFC- 1.030.60	Uruburetama	3
UFC- 1.029.60	Itapajé	3
UFC- 881.60	Aracoiaba	10
UFC- 883.60	Aracoiaba	10
UFC- 879.60	Aracoiaba	10
UFC- 1.031.60	Mulungu	10
UFC- 888.60	Uruburetama	3
UFC- 886.60	Uruburetama	3
UFC- 1.028.60	Itapajé	3
UFC- 1.027.60	Limoeiro do Norte	6
UFC- 875.60	Pentecoste	3
UFC- 880.60	Aracoiaba	10

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observaram-se, por ocasião da colheita das plantas, coloração verde normal de todas elas e a presença, em maior ou menor quantidade, de nódulos eficientes e não eficientes, globosos, alongados e coralóides, atestando a infecção por bactérias do gênero *Rhizobium*, inclusive nas plantas do tratamento testemunha (não inoculadas). Outrosim constatou-se infecção micorrízica vesículo-arbuscular nas raízes das plantas de todos os tratamentos, mediante a aplicação do método de PHILLIPS & HAYMAN¹¹.

Os resultados experimentais relativos ao peso da matéria seca e altura das plantas podem ser examinados nas TABELAS 3 e 4. A análise da variância revelou diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, entre os tratamentos nos dois experimentos e o teste de Tukey, considerado o citado nível de significância, revelou a superioridade das estirpes UFC-886.60, UFC-1.031.60, UFC-1.028.60, UFC-888.60, UFC-881.60, UFC-883.60, UFC-879.60, UFC-1.029.60, UFC-1.032.60 e UFC-875.60 para inoculação na jurema-preta, tomando-se por base o parâmetro matéria seca da

parte aérea, de maior relevância. Quanto à leucena não se verificou superioridade estatística de qualquer dos tratamentos comparados com a testemunha, podendo-se, entretanto, admitir como merecedoras de atenção as estirpes UFC-968.46 e UFC-972.46, respectivamente, com 8 e 5 pontos percentuais acima da testemunha, no que toca à matéria seca das plantas, considerando-se o nível experimental do experimento (CV = 13%) e o fato de o mesmo ter sido implantado em solo natural, não autoclavado. Vale ressaltar o desempenho significativamente inferior de seis estirpes inoculadas com relação ao da população autóctone (testemunha) no desenvolvimento da leucena (TABELA 3) e da estirpe UFC-1.027 no crescimento da jurema-preta (TABELA 4).

Todos os resultados obtidos concordam com os de VASCONCELOS et alii^{16,17}, que constataram grande variação quanto à capacidade fixadora do N₂ atmosférico por parte de estirpes isoladas de leucena e jurema-preta desenvolvidas em solos procedentes de diferentes localidades do território cearense.

TABELA 3

Médias de 4 Repetições (2 plantas /Parcela) da Altura e Matéria Seca da Parte Aérea da Planta, Percentuais com Relação à Testemunha, Coeficientes de Variação, Diferenças Mínimas Significativas e Indicação da Aplicação do Teste Tukey a 5% de Probabilidade do Experimento Sobre a Seleção de Rizóbios para Leucena, *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit., CV. Peru. Fortaleza, 1989.

Tratamentos (Estirpes)	Altura das Plantas		Matéria Seca da Parte Aérea	
	cm	% T	g/parcela	% T
UFC- 960.46	40,50 f	69	7,61 defg	79
UFC- 970.46	49,00 ef	83	7,36 f	77
UFC- 958.46	52,00 bcde	88	8,29 bcdefg	84
UFC- 952.46	49,00 ef	83	7,57 efg	79
UFC- 969.46	54,60 abcde	93	8,33 bcdefg	87
UFC- 968.46	62,00 ab	106	10,39 a	108
UFC- 962.46	60,20 abc	102	9,49 abcde	99
UFC- 972.46	56,50 abcde	96	10,09 ab	105
UFC- 951.46	63,00 a	107	9,57 abcd	100
UFC- 1.059.46	53,00 abcde	90	9,61 abc	100
UFC- 967.46	51,20 bcde	87	8,96 abcdef	93
UFC- 963.46	49,20 def	84	6,85 f	71
UFC- 961.46	47,50 ef	81	7,80 edefg	81
UFC- 949.46	43,70 f	74	7,25 f	76
UFC- 964.46	52,00 bcde	88	8,28 bcdefg	86
UFC- 948.46	48,20 ef	82	7,43 f	77
UFC- 950.46	55,70 abcde	95	8,49 abcdefg	88
UFC- 959.46	52,50 abcde	89	8,81 abcdefg	92
UFC- 954.46	54,70 abcde	93	8,62 abcdefg	90
UFC- 957.46	56,50 abcde	96	8,42 abcdefg	88
UFC- 953.46	56,20 abcde	96	7,81 bcdefg	81
UFC- 971.46	51,50 bcde	88	8,15 bcdefg	85
UFC- 956.46	53,20 abcde	91	8,24 bcdefg	86
UFC- 966.46	53,70 abcde	91	9,30 abcde	97
Testemunha	58,70	100	9,59 abc	100
CV (%)	12,00		13,00	
DMS (0,05)	10,76		1,97	

CONCLUSÕES

Em face dos resultados obtidos é permitido concluir:

- As estirpes UFC-886.60, UFC-1.031.60, UFC-1.028.60, UFC-888.60, UFC-881.60, UFC-883.60, UFC-879.60, UFC-1.029.60, UFC-1.032.60 e UFC-875.60 revelaram-se estatisticamente superiores, credenciando-se a experimentos de campo, visando à seleção de rizóbios para inoculação em jurema-preta;

As estirpes UFC-968.46 e UFC-972.46, embora não hajam superado estatisticamente a testemunha, mostraram-se relativamente promissoras com vistas na seleção de rizóbios para leucena, conforme a análise percentual; e Há uma grande variação quanto ao incremento sobre a altura e peso da matéria seca das plantas entre as estirpes em simbiose com a leucena e jurema-preta, sugerindo outros trabalhos de seleção.

TABELA 4

Médias de 4 Repetições (2 plantas p/Parcela) da Altura e Matéria Seca da Parte Aérea da Planta, Percentuais com Relação à Testemunha, Coeficientes de Variação, Diferenças Mínimas Significativas e Indicação da Aplicação do Teste Tukey a 5% de Probabilidade do Experimento Sobre a Seleção de Rizóbios para Jurema-Preta, *Mimosa acutistipula* Benth. Fortaleza, 1989.

Tratamentos (Estirpes)	Altura das Plantas		Matéria Seca da Parte Aérea	
	cm	% T	g/parcela	% T
Testemunha	34,00 e	100	4,80 lm	100
UFC- 877.60	36,00 e	106	4,58 lmn	95
UFC- 1.032.60	39,00 e	115	5,92 cdefghi	123
UFC- 1.030.60	37,50 e	110	5,46 lm	113
UFC- 1.029.60	51,00 abc	150	6,33 bcdefghi	132
UFC- 881.60	49,50 bc	146	6,58 bcde	137
UFC- 883.60	46,00 cd	135	6,56 bcdef	137
UFC- 879.60	49,70 bc	146	6,52 bcdefg	136
UFC- 1.031.60	53,70 ab	158	7,30 ab	152
UFC- 888.60	46,70 cd	137	6,73 bcd	140
UFC- 886.60	56,20 a	165	8,07 a	168
UFC- 1.028.60	50,70 abc	149	7,11 abc	148
UFC- 1.027.60	22,50 f	66	3,85 n	80
UFC- 875.60	43,00 de	126	5,70 efghij	118
UFC- 880.60	39,50 e	116	5,33 hijl	111
CV (%)	1,00		13,00	
DMS (0,05)	6,26		1,04	

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ALLEN, O.N. **Experiments in Soil Bacteriology**. 3rd. Ed., Minneapolis, 1957, 177p.
- 2 ANJOS, M.I.L. DOS & ALMEIDA, R.T. Comportamento da Leucena, *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit., em relação a seis espécies de fungos formadores de micorrizas vesículo-arbusculares. **Ciênc. Agron., Fortaleza**, 15(1):91-95, 1985.
- 3 — ARAÚJO, S.C. & KUSTER, J.C. Comportamento de sete estirpes de *Rhizobium japonicum* frente a uma variedade de soja, *Glycine max* (L.) Merrill. **Arq. de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, 13:93-100, 1967-1970.
- 4 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.
- 5 NONNIER, C. & BRANKEL, J. **Lutte biologique contre la fain — Legumineuses — Rhizobium**. Gembloux, Éditions J. Duculot, 1969, 148p.
- 6 BRAGA, R. **As plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. Ed. Imprensa Oficial, Fortaleza, 1960, 540p.
- 7 — DECKER, J.S. **Aspectos biológicos da flora brasileira**. Casa Editorial Rotermod & Co., São Leopoldo, 1936.

Fortaleza, **15**(1-2):45-52, 1984.

- 13 — VASCONCELOS, I.; ALMEIDA, R.T. & MENDES, Fc., 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.

- 14 — VASCONCELOS, I.; ALMEIDA, R.T.; MENDES, Fc., 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.

- 15 — VASCONCELOS, I.; ALMEIDA, R.T. & NESS, R.L.L. Competição entre 19 estirpes de *Rhizobium* sp. em simbiose com sabiá, *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. **Ciênc. Agron.**, **17**(1):99-103, 1986.
- 16 — VASCONCELOS, I.; MENDES, Fc. P. F. & ALMEIDA, R.T. Confronto entre 19 estirpes de *Rhizobium* sp. para inoculação em leucena, *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit. cv Peru: **Ciê. Agron.**, Fortaleza, **18**(2):67-70. 1987.
- 17 — VASCONCELOS, I.; MENDES, Fo., P.F. & ALMEIDA, R.T. Competição entre 19 estirpes de *Rhizobium* sp. em simbiose com jurema-preta, *Mimosa acutistipulla* Benth. **Ciê. Agron.**, **18**(2):71-75. 1987.