

## Recomendação de Estirpes para Leguminosas Florestais - ano 2009





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Agrobiologia  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Documentos 264***

## **Recomendação de Estirpes para Leguminosas Florestais ano 2009**

*Fernando Soares Gonçalves  
Keila Caroline Dalle Laste  
Oduvaldo Gonçalves de Oliveira Filho  
Eduardo da Silva Fonseca  
Sérgio Miana de Faria*

Embrapa Agrobiologia  
Seropédica, RJ  
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Agrobiologia**

BR 465, km 7, CEP 23.851-970, Seropédica, RJ

Caixa Postal 74505

Fone: (21) 3441-1500

Fax: (21) 2682-1230

Home page: [www.cnpab.embrapa.br](http://www.cnpab.embrapa.br)

E-mail: [sac@cnpab.embrapa.br](mailto:sac@cnpab.embrapa.br)

**Comitê de Publicações**

Presidente: Norma Gouvêa Rumjanek

Secretária-Executivo: Carmelita do Espírito Santo

Membros: Bruno José Alves, Ednaldo da Silva Araújo, Guilherme

Montandon Chaer, José Ivo Baldani, Luis Henrique de Barros Soares

Supervisão editorial: Rosa Pitard, Gustavo Ribeiro Xavier e José Ivo Baldani

Revisão de texto: Rosa Pitard e Gustavo Ribeiro Xavier

Normalização bibliográfica: Carmelita do Espírito Santo

Tratamento de ilustrações: Maria Christine Saraiva Barbosa

Editoração eletrônica: Marta Maria Gonçalves Bahia

Foto da capa: Fernando Soares Gonçalves

**1ª edição**

1ª impressão (ano): 50 exemplares

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

**Embrapa Agrobiologia**

---

R294

Recomendação de estirpes para leguminosas florestais-ano 2009/ Fernando Soares Gonçalves et al. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2009. 25 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 264).  
ISSN 1517-8498

1. Rizóbio. 2. Fixação biológica de nitrogênio. 3. Espécie florestal. I. Laste, K. C. Dalle. II. Oliveira Filho, O. G. de. III. Fonseca, E. da S. IV. Faria, S. M. de. V. Embrapa Agrobiologia. VI. Título. VII.Série.

CDD 631.46

---

© Embrapa 2009

# **Autores**

## **Fernando Soares Gonçalves**

Bolsista PIBIC/Fapur/Embrapa Agrobiologia,  
Discente do Curso de Engenharia Florestal, UFRRJ.  
E-mail: f\_engflorestal@yahoo.com.br

## **Keila Caroline Dalle Laste**

Bolsista PIBIC/Fapur/Embrapa Agrobiologia,  
Discente do Curso de Engenharia Florestal, UFRRJ.  
E-mail: keilalaste@yahoo.com.br

## **Oduvaldo Gonçalves de Oliveira Filho**

Bolsista PIBIC/Fapur/Embrapa Agrobiologia,  
Discente do Curso de Engenharia Florestal, UFRRJ.  
E-mail: odufilho@hotmail.com

## **Eduardo da Silva Fonseca**

Bolsista PIBIC/Fapur/Embrapa Agrobiologia,  
Discente do Curso de Engenharia Florestal, UFRRJ.  
E-mail: fonsecabio@ig.com.br

## **Sergio Miana de Faria**

Pesquisador da Embrapa Agrobiologia.  
BR 465, Km 7, Cx. Postal 74505, Seropédica, RJ.  
CEP 23851-970. E-mail: sdefaria@cnpab.embrapa.br



# Apresentação

As atitudes de usar com responsabilidade os recursos naturais (solo, água, ar, flora, fauna, energia), de preservar e conservar a natureza são cada vez mais necessárias para a sociedade moderna acarretando em uma busca constante por sistemas de produção agropecuários apoiados em princípios ecológicos e naturais.

Dentro desse cenário, a Embrapa Agrobiologia construiu o seu atual plano diretor de pesquisa, desenvolvimento e inovação (2008-2011) com a seguinte missão "gerar conhecimentos e viabilizar tecnologias e inovação apoiados nos processos agrobiológicos, em benefício de uma agricultura sustentável para a sociedade brasileira".

*Eduardo Francia Carneiro Campello*  
Chefe Geral da Embrapa Agrobiologia





# Sumário

<b>Recomendação de Estirpes para Leguminosas Florestais - ano 2009</b> ...	9
Introdução .....	9
Metodologia de Seleção de Estirpes .....	11
a) Condições estéries .....	11
b) Condições não estéries .....	12
Estirpes selecionadas com base nos índices de eficiência e eficácia ..	13
Seleção de Estirpes etapa II .....	13
Seleção de Estirpes etapa III .....	17
Estirpes recomendadas .....	23
Agradecimentos .....	23
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	24



# Recomendação de Estirpes para Leguminosas Florestais ano 2009

---

*Fernando Soares Gonçalves*  
*Keila Caroline Dalle Laste*  
*Oduvaldo Gonçalves de Oliveira Filho*  
*Eduardo da Silva Fonseca*  
*Sérgio Miana de Faria*

## Introdução

A sustentabilidade da agricultura está relacionada com a capacidade de manutenção, a longo prazo, da qualidade e quantidade dos recursos naturais dos agroecossistemas, conciliando a produtividade agrícola com a redução dos diversos impactos ao meio ambiente e atendendo as necessidades sociais e econômicas das comunidades rurais e urbanas (FAO, 1989). Nesse âmbito de redução dos impactos ambientais, espécies da família *Leguminosae* se destacam, pois, na sua maioria, apresentam a capacidade de simbiose com bactérias diazotróficas. Este alto desenvolvimento vegetativo contribui para um grande acúmulo de biomassa que irá auxiliar processos importantes nos ciclos biogeoquímicos. Como exemplo, temos a espécie *Acacia mangium* que acumula, aos cinco anos, grande quantidade de biomassa em sua parte aérea, cerca de 135 t.ha<sup>-1</sup> contendo um total de 544,9 kg.ha<sup>-1</sup> de N. (BALIEIRO et al., 2004).

As espécies leguminosas possuem diversas capacidades de utilização, como algumas leguminosas forrageiras constituindo uma fonte alternativa para suprir o nitrogênio nas pastagens manejadas extensivamente (TOLEDO, 1985; CADISCH et al., 1994; THOMAS, 1992), transferindo o nitrogênio fixado para a gramínea associada através da reciclagem dos resíduos vegetais, promovendo a economia com fertilizantes nitrogenados

(WHITNEY et al., 1967; THOMAS, 1992), visto que o nitrogênio em condições tropicais é, em geral, extremamente limitante (FRANCO et al., 1992).

Dentro do processo de recuperação de áreas de mineração à exemplo, as pilhas do rejeito da lavra do minério de ferro não possuem matéria orgânica, principal fonte de nutrientes. Portanto, leguminosas fixadoras de nitrogênio podem contribuir para a revegetação dessas áreas em substituição ao plantio convencional não sustentável, que consiste de um coquetel de gramíneas e leguminosas herbáceas, em geral, não inoculadas com rizóbio específico, além de receberem elevadas doses de fertilizantes químicos periodicamente (de FARIA, 2002).

Na sucessão vegetal, estas se constitui um elemento importante dentro do processo, tais resultados foram encontrados por CHADA et al. (2004), onde analisando uma sucessão vegetal em uma encosta reflorestada com leguminosas arbóreas, na região de Mata Atlântica concluíram que o reflorestamento mostrou-se eficaz na ativação dos mecanismos de sucessão natural e, após 7 anos, 50 espécies de 25 famílias botânicas já colonizavam o sub-bosque dessa área, com a ressalva de que algumas espécies plantadas já começavam a entrar em senescência, com a tendência de saírem paulatinamente do sistema.

As leguminosas florestais também possuem aplicabilidade no desenvolvimento de sistemas agroflorestais, sistemas agrossilvipastoris (VIEIRA et al., 2003) e fornecimento de madeira, celulose e carvão (FURTINI NETO et al., 2000).

A imensa capacidade da utilização de indivíduos desta família está relacionada a possibilidade de simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio, onde estas capturam o N atmosférico e o transformam em  $\text{NH}_3$ , que é uma forma assimilável para os vegetais. Porém, essas bactérias podem atuar de maneira altamente promíscuas a altamente específicas, bem como não serem eficientes na FBN, mesmo quando formam nódulos e, com isso, resultar em prejuízo energético para a planta em manter essa

associação. A instalação de programas de seleção desta biotecnologia da simbiose rizóbio-leguminosa é de grande importância para obter estirpes eficientes para produção de inoculantes. O objetivo deste trabalho foi selecionar e recomendar estirpes de bactérias mais eficientes na FBN para espécies leguminosas florestais.

## Metodologia de Seleção de Estirpes

A metodologia para seleção de estirpes para leguminosas florestais segue três etapas. Na etapa I, a seleção é feita em condições estéreis, geralmente em tubos, para testar se a bactéria purificada é rizóbio e se possui a capacidade de nodular a planta testada. A etapa II as estirpes selecionadas na etapa anterior são testadas em vasos de Leonard, em casa de vegetação, utilizando substrato esterilizado. A etapa III é feita em vasos com solo não esterilizado, avaliando-se a competitividade das bactérias testadas com as nativas do solo. As estirpes selecionadas na etapa III são recomendadas para produção de inoculantes para as espécies florestais (FARIA, 2000).

### a) Condições estéreis

Os ensaios nesta fase seguem a etapa II, sendo estes conduzidos em casa de vegetação localizada na Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ. Foram utilizados vasos de Leonard contendo substrato autoclavado de areia e vermiculita 2:1 (v:v) (VINCENT, 1970). As estirpes de bactérias utilizadas estão depositadas na Coleção de Culturas da Embrapa Agrobiologia. Cada estirpe utilizada foi repicada para uma placa de Petri contendo meio 79 (FRED e WAKSMAN, 1928), para verificar a sua pureza. Os inóculos foram produzidos em meio 79 semi-sólido (FRED e WAKSMAN, 1928) e permanecendo sob agitação horizontal orbital (150 rpm), a temperatura de 27°C até apresentarem crescimento. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com 3 repetições, sendo os tratamentos utilizados constituídos de: estirpes de rizóbio, testemunha para cada uma das 3 fontes de nitrogênio mineral ( $\text{NH}_4\text{NO}_3^-$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KNO}_3$ ) e testemunha absoluta. A maioria das espécies testadas tiveram suas sementes

provenientes da Reserva Natural da Vale, localizada no município de Linhares-ES, e quando necessário, as sementes foram escarificadas em ácido sulfúrico 98% por tempo dependente da espessura do tegumento e, em seguida, desinfestada em  $H_2O_2$  30% por 5 minutos. Logo após, estas foram colocadas em placa Petri esterilizada, contendo papel de filtro e algodão e levadas a câmara de germinação a uma temperatura de 28°C, até a emissão das radículas. As plântulas foram transferidas para os vasos após suas radículas estarem com, aproximadamente, 1 cm de comprimento obtendo-se assim uma uniformidade de plantio. No momento do plantio, foi adicionando com uma pipeta de precisão, 1 mL de inóculo ( $1 \times 10^8$  bactérias/mL) por plântula. Cada vaso recebeu 4 plântulas. Posteriormente, foi realizado o desbaste deixando-se apenas uma plântula por vaso. Em todos os tratamentos foi adicionada solução nutritiva a cada 15 dias (SOMASEGARAN e HOBEN, 1985). Semanalmente, adicionou-se uma solução de 5mg/ml de N na testemunha nitrogenada.

A coleta ocorreu quando os tratamentos apresentavam diferença visual em altura, geralmente se dava no período de 3 a 4 meses após o plantio. Os resultados foram analisados no programa estatístico SISVAR, através do teste Scott Knott 5%. Foram utilizados os dados de massa de parte aérea seca e massa de nódulos secos, para avaliar a eficiência (massa da parte aérea seca do tratamento/massa da parte aérea seca da testemunha absoluta X100) e eficácia (massa da parte aérea seca do tratamento / massa da parte aérea seca da testemunha nitrogenada X100). Para o parâmetro de eficácia foi utilizada a testemunha nitrogenada que induziu o maior acúmulo de massa de parte aérea seca.

## **b) Condições não estéreis**

Para esta etapa são utilizados os resultados obtidos na experimentação em condições estéreis (etapa II). Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação, localizada na Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ. Foram utilizados recipientes de polietileno ( $4 \text{ dm}^3$ ) contendo solo Argissolo vermelho amarelo procedente do Terraço (área experimental da Embrapa Agrobiologia) não esterilizado. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, constituído de 4 repetições, com os seguintes tratamentos:

estirpes de rizóbio, testemunha absoluta e testemunha nitrogenada. As estirpes utilizadas e a fonte de nitrogênio mineral corresponderam às estirpes e fonte de nitrogênio mineral que proporcionaram o maior incremento de massa de parte aérea seca na seleção sob condições esterilizadas para o mesmo hospedeiro (etapa II). As etapas de produção de inóculos, preparo das sementes, plantio, colheita e os parâmetros avaliados foram os mesmos utilizados para as condições estéreis. A partir dos resultados obtidos são recomendadas as duas estirpes que proporcionaram o maior incremento de parte aérea seca para produção de inoculantes.

## **Estirpes selecionadas com base nos índices de eficiência e eficácia**

Os resultados aqui apresentados foram obtidos através de experimentos conduzidos ao longo de anos, e são publicados a cada ano com suas respectivas atualizações, visto que o processo de seleção e indicação de estirpes segue três etapas. Dentre este período foi testado um total de 2714 estirpes.

### **Seleção de estirpes etapa II**

Constam 34 espécies de leguminosas de usos múltiplos e suas respectivas estirpes selecionadas sob condições estéreis. Destas 34 espécies, quatro sofreram processo de seleção no ano 2008, sendo respectivamente *Chamaecrista nictitans*, *Desmodium cf. triflorum*, *Dimorphandra exaltada*, *Mimosa cf. extensa*, estando estas em negrito para se destacar.

A espécie *Chamaecrista ensiformis* apresenta somente uma estirpe como indicada. Este fato ocorreu, pois das oito estirpes testadas para a espécie somente a BR 3804 induziu a formação de nódulos. Isto pode estar relacionado à especificidade de espécies desta subfamília em realizar simbiose (GONÇALVES et al., 2007).

**Tabela 1.** Estirpes selecionadas em condições estéreis (etapa II) para leguminosas florestais.

Espécie	Etapa de recomendação <sup>1</sup>	Número de estirpes testadas	Estirpes selecionadas	Eficiência <sup>2</sup>	Eficácia <sup>3</sup>
<i>Acacia mearnsii</i> De Wild	II	11	BR 3608 BR 3614	304 275	101 91
<i>Acacia podalyifolia</i> G. Don	II	4	BR3611 BR 3612	314 194	83 49
<i>Acacia saligna</i> (Labill.) Wendl	II	48	BR 8601 BR 3628	3840 2777	251 181
<i>Acosmium bijugum</i> (Vogel) Yakovlev	II	38	BR 827 BR 8205	---	22 20
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	II	48	BR 6610 BR 9002	1334 1403	1150 1210
<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	II	13	BR 5611 BR 6610	600 478	117 93
<i>Balizia pedicellaris</i> (DC.) Barneby & Grimes.	II	9	BR 6815 BR 6816	1167 1000	15 13
<i>Cratylia mollis</i> Benth.	II	13	BR 1602 BR 3102	268 322	74 89
<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H.S. Irwin & Barneby	II	8	BR 3804 --	242 --	7 ---
<b><i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench</b>	II	<b>58</b>	<b>BR 4301 BR 6610</b>	<b>307 213</b>	<b>188 1131</b>
<b><i>Desmodium cf. triflorum</i> (L.) DC</b>	II	<b>54</b>	<b>BR 6009 BR 6205</b>	<b>20033 18467</b>	<b>144 133</b>

<sup>1</sup> II - Vasos de Leonard; <sup>2</sup> Eficiência = (trat/test) \* 100; <sup>3</sup> Eficácia = (trat/testN) \* 100; Trat=tratamento; Test=testemunha; TestN=testemunha nitrogenada.



Tabela 1. Estirpes selecionadas em condições estéreis (etapa II) para leguminosas florestais (continuação).

Espécie	Etapa de recomendação <sup>1</sup>	Número de estirpes testadas	Estirpes selecionadas	Eficiência <sup>2</sup>	Eficácia <sup>3</sup>
<i>Dimorphandra exaltata</i> Schott	II	15	BR 5004	113	55
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	II	41	BR 5005 BR 6205 BR 4406	112 429 520	55 128 155
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	II	47	BR 3611 BR 5609	314 438	65 90
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	II	34	BR 3609 BR 8205	230 218	66 63
<i>Goldmania paraguensis</i> (Benth.) Brenan	II	54	BR 4701 BR 6205	635 669	17 18
<i>Hydrochorea corymbosa</i> (Rich.) Barneby & J.W. Grimes	II	52	BR 5004 BR 6822	1234 1163	73 69
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	II	48	BR 5609 BR 6610	515 649	49 62
<i>Lonchocarpus costatus</i> Benth.	II	6	BR 6010 BR 6009	219 209	53 50
<i>Mimosa acutistipula</i> Benth.	II	4	BR 3429 BR 3432	20280 22820	150 169
<i>Mimosa camporum</i> Benth.	II	53	BR 3466 BR 3469	14900 16623	59 66
<i>Mimosa cf. extensa</i> Benth.	II	29	BR 3508 BR 3509	10154 14393	90 128
<i>Mimosa sp</i>	II	46	BR 3475 BR 3478	21 29	126 101

<sup>1</sup> II - Vasos de Leonard; <sup>2</sup> Eficiência = (trat/test) \* 100; <sup>3</sup> Eficácia = (trat/testN) \* 100; Trat-tratamento; Test-testemunha; TestN-testemunha nitrogenada.

**Tabela 1.** Estirpes selecionadas em condições estéreis (etapa II) para leguminosas florestais (continuação).

Espécie	Etapa de recomendação <sup>1</sup>	Número de estirpes testadas	Estirpes selecionadas	Eficiência <sup>2</sup>	Eficiência <sup>3</sup>
<i>Ormosia nitida</i> Vogel	II	11	BR 4101 BR 4103	107 111	38 39
<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan	II	10	BR 9004 BR 9003	168 139	25 21
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	II	47	BR 827 BR 9002	164 171	72 74
<i>Piptadenia moniliformis</i> Benth.	II	59	BR 4812 BR 4802	982 892	37 33
<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth.	II	9	BR 8202 BR 8206	92 103	48 54
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	II	7	BR 4007 BR 3615	123 117	100 95
<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	II	50	BR 4406 BR 3609	227 229	130 131
<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.	II	3	BR 8651 BR 8652	165 136	74 62
<i>Pterocarpus lucens</i> Guill. & Perr.	II	3	BR 8653 BR 8651	183 131	108 77
<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.	II	3	BR 5401 BR 502	208 193	80 81
<i>Tephrosia sinapou</i> (Buc'hoz) A. Chev.	II	53	BR 5610 BR 5301	1863 1742	153 143

<sup>1</sup> II - Vasos de Leonard; <sup>2</sup> Eficiência = (trat/test) \* 100; <sup>3</sup> Eficácia = (trat/testN) \* 100; Trat=tratamento; Test=testemunha; TestN=testemunha nitrogenada.

### **Seleção de estirpes etapa III**

Na Tabela 2 são recomendadas estirpes para produção de inoculantes para 52 espécies de leguminosas florestais. Estas estirpes foram selecionadas em experimentos sob condições não estéreis, utilizando vaso com solo (etapa III). Dentre essas 52 espécies, oito foram incluídas no ano de 2008, sendo respectivamente *Desmodium leiocarpum*, *Mimosa quadrivalvis*, *Mimosa setosa* e *Mimosa somnians*, *Mimosa velloziana*, *Mimosa xanthocentra*, *Piptadenia adiantoides* e *Tephrosia adunca*. As espécies que foram incluídas estão em negrito.

**Tabela 2.** Estirpes recomendadas para produção de inoculantes para espécies florestais, selecionadas sob condições não estéreis utilizando vaso com solo (etapa III).

Espécie	Etapa de recomendação <sup>1</sup>	Número de estirpes testadas	Estirpes selecionadas	Eficiência <sup>2</sup>	Eficiência <sup>3</sup>
<i>Acacia angustissima</i> (Mill.) Kuntze	III	53	BR 10049 BR 3616	131 128	76 74
<i>Acacia auriculiformis</i> Benth	III	8	BR 3465 BR 3609	185 207	36 40
<i>Acacia crassifarpa</i> Benth	III	49	BR 3636 BR 9002	119 100	40 34
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd	III	50	BR 3630 BR 9002	160 103	62 40
<i>Acacia holosericea</i> G. Don	III	49	BR 5608 BR 4406	150 130	98 85
<i>Acacia mangium</i> Willd.	III	48	BR 3609 BR 6009	422 220	73 38
<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.	III	48	BR 3635 BR 3633	142 139	22 21
<i>Acacia salicina</i> Lindl.	III	57	BR 5005 BR 3804	89 90	61 62
<i>Acosmium nitens</i> (Vogel) Yakovlev	III	9	BR 4901 BR 4902	468 341	157 114
<i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Dugand	III	10	BR 6205 BR 6821	111 110	82 81
<i>Albizia procera</i> (Roxb.) Benth.	III	48	BR 6205 BR 5609	181 150	116 96

<sup>1</sup> III - Vasos com solo não estéril; <sup>2</sup> Eficiência = (trat/test)\*100; <sup>3</sup> Eficácia = (trat/testN)\*100; Trat - tratamento; Test -testemunha; TestN - testemunha nitrogenada.

**Tabela 2.** Estirpes recomendadas para produção de inoculantes para espécies florestais, selecionadas sob condições não estéreis utilizando vaso com solo (etapa III) (continuação).

Espécie	Etapa de recomendação <sup>1</sup>	Número de estirpes testadas	Estirpes selecionadas	Eficiência <sup>2</sup>	Eficácia <sup>3</sup>
<i>Atelea glazioviana</i> Baill.	III	5	BR 6903 BR 5004	120 120	93 92
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	III	6	BR 8603 BR 8604	60 53	43 38
<i>Calliandra surinamensis</i> Benth.	III	7	BR 4302 BR 4303	96 100	42 43
<i>Calliandra macrocalyx</i> Harms	III	43	BR 4310 BR 4311	95 66	70 66
<i>Chamaecrista cathartica</i> (Mart.) H.S. Irwin & Barneby	III	63	BR 3817 BR 3818	115 112	46 45
<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip	III	54	BR 3810 BR 3816	237 157	106 70
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	III	68	BR 3808 BR 3809	179 165	86 79
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A. Howard	III	13	BR 8007 BR 8003	117 117	76 76
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Benth	III	20	BR 8401 BR 8409	177 169	57 55
<b><i>Desmodium leucarpum</i> (Spreng.) G. Don</b>	<b>III</b>	<b>54</b>	<b>BR 3467</b> <b>BR 4406</b>	<b>119</b> <b>117</b>	<b>101</b> <b>99</b>
<i>Diphysa carthagenensis</i> Jacq.	III	48	BR 5004 BR 8601	93 99	92 98

<sup>1</sup> III - Vasos com solo não estéril; <sup>2</sup> Eficiência = (trat/test) \* 100; <sup>3</sup> Eficácia = (trat/testN) \* 100; Trat - tratamento; Test - testemunha; TestN - testemunha nitrogenada.

**Tabela 2.** Estirpes recomendadas para produção de inoculantes para espécies florestais, selecionadas sob condições não estéreis utilizando-se solo (etapa III) (continuação).

Espécie	Etapa de recomendação <sup>1</sup>	Número de estirpes testadas	Estirpes selecionadas	Eficiência <sup>2</sup>	Eficácia <sup>3</sup>
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	III	16	BR 4406 BR 4407	120 118	91 83
<i>Erythrina fusca</i> Lour.	III	47	BR 5609 BR 3628	122 117	94 91
<i>Erythrina variegata</i> L.	III	40	BR 96 BR 3611	106 104	103 101
<i>Erythrina verna</i> Vell.	III	53	BR 5609 BR 3611	126 151	77 92
<i>Falcataria moluccana</i> (Miq.) Barneby & J.W. Grimes	III	13	BR 5609 BR 5612	453 461	42 42
<i>Gliciridia sepium</i> (Jacq.) Walp.	III	8	BR 8801 BR 8803	94 99	66 69
<i>Inga semialata</i> (Vell.) C. Mart.	III	48	BR 6609 BR 6610	158 134	66 56
<i>Leucaena diversifolia</i> (Schltdl.) Benth.	III	40	BR 3608 BR 8801	124 127	29 29
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	III	27	BR 827 BR 825	168 156	94 87
<i>Mimosa artemisiana</i> Heringer & Paula	III	43	BR 3462 BR 3609	145 111	40 31
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	III	6	BR 3461 BR 3470	95 99	81 85

<sup>1</sup> III - Vasos com solo não estéril; <sup>2</sup> Eficiência = (trat/testN) \* 100; <sup>3</sup> Eficácia = (trat/testN) \* 100; Trat - tratamento; Test - testemunha; TestN - testemunha nitrogenada.

**Tabela 2.** Estirpes recomendadas para produção de inoculantes para espécies florestais, selecionadas sob condições não estéreis utilizando vaso com solo (etapa III) (continuação).

Espécie	Etapa de recomendação <sup>1</sup>	Número de estirpes testadas	Estirpes selecionadas	Eficiência <sup>2</sup>	Eficácia <sup>3</sup>
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	III	14	BR 3407 BR 3446 BR 3454	731 742 102	123 125 107
<i>Mimosa flocculosa</i> Burkart	III	5	BR 3464 BR 3467 BR 3507	101 113 113	105 98 117
<i>Mimosa pelita</i> Willd.	III	54	<b>BR 3523</b> <b>BR 3521</b> BR 3454 BR 3437	111 118 111 119	<b>89</b> <b>94</b> 38 40
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	III	17	<b>BR 3506</b> <b>BR 3521</b> BR 3474 BR 3477	130 120 153 166	<b>61</b> <b>56</b> <b>86</b> <b>93</b>
<i>Mimosa setosa</i> Benth.	III	29	BR 3405 BR 3462	120 97	70 57
<i>Mimosa somnians</i> Willd.	III	23	<b>BR 3507</b> <b>BR 3578</b> BR 3469 BR 3523 BR 3515 <b>BR 4833</b>	192 125 109 112 573 513	<b>170</b> <b>111</b> <b>95</b> <b>98</b> <b>383</b> <b>344</b>
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	III	47			
<i>Mimosa veloziana</i> Mart.	III	29			
<i>Mimosa xanthocentra</i> Mart.	III	49			
<i>Piptadenia adiantoides</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	III	27			

<sup>1</sup> III - Vasos com solo não estéril; <sup>2</sup> Eficiência = (trat/test) \* 100; <sup>3</sup> Eficácia = (trat/testN) \* 100; Trat - tratamento; Test - testemunha; TestN - testemunha nitrogenada.

**Tabela 2.** Estirpes recomendadas para produção de inoculantes para espécies florestais, selecionadas sob condições não estéreis utilizando vaso com solo (etapa III) (continuação).

Espécie	Etapa de recomendação <sup>1</sup>	Número de estirpes testadas	Estirpes selecionadas	Eficiência <sup>2</sup>	Eficácia <sup>3</sup>
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	III	12	BR 4812 BR 4802	179 146	81 66
<i>Prosopis chilensis</i> (Molina) Stuntz	III	51	BR 4007 BR 4017	92 96	21 22
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	III	41	BR 6208 BR 6204	105 103	69 68
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	III	45	BR 3617 BR 8402	127 103	40 33
<i>Sesbania exasperata</i> Kunth	III	45	BR 5411 BR 5429	131 127	88 85
<i>Sesbania virgata</i> (Cav.) Pers.	III	16	BR 5412 BR 5401	212 208	81 80
<i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth.	III	5	BR 8801 BR 3608	100 93	23 22
<b><i>Tephrosia adunca</i> Benth.</b>	<b>III</b>	<b>52</b>	<b>BR 0096</b> <b>BR 5609</b>	<b>138</b> <b>142</b>	<b>82</b> <b>84</b>

<sup>1</sup> III - Vasos com solo não estéril; <sup>2</sup> Eficiência = (trat/test)\*100; <sup>3</sup> Eficácia = (trat/testN)\*100; Trat - tratamento; Test -testemunha; TestN - testemunha nitrogenada.



## Estirpes recomendadas

Foram testadas 2714 culturas bacterianas para 86 espécies da família *Leguminosae*, distribuídas dentre as três subfamílias. Para 34 espécies florestais está ocorrendo o processo de seleção de estirpes para futura recomendação e produção de inoculante. Para 52 espécies florestais estão selecionadas e recomendadas estirpes eficientes na fixação biológica de nitrogênio.

As estirpes recomendadas com base no índice de eficiência e eficácia para a produção de inoculante para as espécies avaliadas foram respectivamente:

- a) *Desmodium leiocarpum*: BR 3467 e BR 4406
- b) *Mimosa quadrivalvis*: BR 3523 e BR 3521
- c) *Mimosa setosa*: BR3506 e BR 3521
- d) *Mimosa somnians*: BR 3474 e BR 3477
- e) *Mimosa velloziana*: BR 3507 e BR 3578
- f) *Mimosa xanthocentra*: BR 3469 e BR 3523
- g) *Piptadenia adiantoides*: BR 3515 e BR 4833
- h) *Tephrosia adunca*: BR 0096 e BR 5609

## Agradecimentos

Parte destes experimentos foram conduzidos com o apoio da Vale. (projeto nº 484910).

## Referências Bibliográficas

BALIEIRO, F. C.; DIAS, L. E.; FRANCO, A. A.; CAMPELLO, E. F. C.; FARIA, S. M. de. Acúmulo de nutrientes na parte aérea, na serapilheira acumulada sobre o solo e decomposição de filódios de *Acácia mangium* willd, **Ciência Florestal**, v. 14, p. 59-65, 2004.

CADISCH, G.; SCHUNKE, R. M.; GILLER, K. E. Nitrogen cycling in a pure grass and a grass-legume mixture on a red latosol in Brazil. **Tropical Grasslands**, v. 28, p. 43-52, 1994.

CHADA, S. S.; CAMPELLO, E. F. C.; FARIA, S. M. de. Sucessão vegetal em uma encosta reflorestada com leguminosas arbóreas em Angra dos Reis, RJ. **Revista Árvore**, v. 28, n. 6, p. 801-809, 2004.

FARIA, S. M. de. **Obtenção e seleção de estirpes de rizóbio eficientes na fixação de nitrogênio para espécies florestais (Aproximação 2000)**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2000. 10.p (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 116).

FARIA, S. M. de; SILVA, M. G.; GRAIG, J.; DIAS, S. L.; LIMA, H. C.; NARA, M. Revegetação com espécies arbóreas fixadoras de nitrogênio em taludes de exploração de ferro na Samarco minerações, Mariana MG, In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 5., 2002, Belo Horizonte. **Água e biodiversidade: trabalhos voluntários**. Belo Horizonte: SOBRAD, 2002.

FAO. **Agroecological and economic zoning of the Amazon Region**. Roma: FAO, 1989.

FRANCO, A. A.; CAMPELLO, E. F.; SILVA, E. M. R. da; FARIA, S. M. de. **Revegetação de solos degradados**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPB, 1992. 11 p. (EMBRAPA-CNPB. Comunicado Técnico, 09).

FRED, E. B.; WAKSMAN, S. A. **Laboratory manual of general microbiology with special reference to the microorganisms of the soil**. New York: McGraw-Hill Book Company, 145 p. 1928.

FURTINI NETO, A. E.; SIQUEIRA, J. O.; CURI, N.; MOREIRA, F. M. S. Fertilização em reflorestamento com espécies nativas. In: GONÇALVES, J. L. de M.; BENEDETTI, V. (Ed.). **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000. p. 329-331.

GONÇALVES, F. S.; LASTE, K. C. D.; UCHÔAS, B. S.; BORGES, W. L.; FARIA, S. M. de. Especificidade hospedeira de estirpes de rizóbio dentro da família Leguminosae. In JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRRJ, 17., 2007, Seropédica, RJ. **Anais...** Seropédica: Editora da UFRRJ, 2007.

LASTE, K. C. D.; GONÇALVES, F. S.; UCHÔAS, E.S.; FARIA, S. M. de. **Seleção de estirpes de bactérias eficientes na fixação biológica de nitrogênio em simbiose com leguminosas florestais**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia 2007, 29 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 246).

LASTE, K. C. D.; GONÇALVES, F. S.; FILHO, O. G. O.; FARIA, S. M. de. Seleção de estirpes de rizóbio para leguminosas com potencial de uso em recuperação de áreas mineradas. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 17., 2008, Rio de Janeiro. **Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais**. Rio de Janeiro: SBCS: Embrapa Solos: Embrapa Agrobiologia, 2008.

SOMASEGARAN, P.; HOBEN, H. J. **Methods in legume: *Rhizobium* technology**. Manoa: University of Hawaii/Niftal, 1985. 367 p.

THOMAS, R. J. The role of the legume in the nitrogen cycle of productive and sustainable pastures. **Grass and Forage Science**, v. 47, p. 133-142, 1992.

TOLEDO, J. M. Pasture development for cattle production in the major ecosystem of the tropical American lowlands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 15., 1985, Kyoto, Japan. **Proceedings**. Nishi-Nasuno: The Science Council of Japan / The Japanese Society of Grassland Science, 1985. p. 74- 78.

VIEIRA, A. R. R.; FEISTAUER, D.; SILVA, V. P. da. Adaptação de espécies arbóreas nativas em um sistema agrossilvicultural, submetidas a extremos climáticos de geadas de Florianópolis. **Revista Árvore**, v. 27, n. 5, p. 627-634, 2003.

VINCENT, J. M. **A Manual for the practical study of root-nodule bactéria**. London: Blackwell, 1970. (International Biological Programme Handbook, 15).

WHITNEY, A. S.; KANEHIRO, Y.; SHERMAN, G. D. Nitrogen relationships of three tropical forage legumes in pure stands and in grass mixtures. **Agronomy Journal**, v. 59, n. 1, p. 47-50, 1967.







---

*Agrobiologia*



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

