

## LEVANTAMENTO DA NODULAÇÃO DE LEGUMINOSAS FLORESTAIS NATIVAS NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL

SERGIO MIANA DE FARIA<sup>1</sup>, AVILIO A. FRANCO<sup>2</sup>, M.S. MENANDRO<sup>3</sup>, R.M. DE JESUS<sup>3</sup>, J.B. BAITELLO<sup>4</sup>, O.T. DE AGUIAR<sup>4</sup> e JOHANNA DÖBEREINER<sup>2</sup>

RESUMO - Foi realizado um levantamento da nodulação de leguminosas florestais na Reserva Florestal da Companhia Vale do Rio Doce, ES, Estação Florestal de Experimentação Eng.<sup>o</sup>-Agr.<sup>o</sup> Mário Xavier, Seropédica, RJ e no Instituto Florestal de São Paulo, SP,

Após descrição da morfologia dos nódulos, estes foram testados individualmente quanto à atividade da nitrogenase (redução de acetileno), para posterior isolamento de *Rhizobium* dos nódulos mais ativos.

Foram observadas 119 espécies de leguminosas, sendo 43, 41 e 35 das subfamílias *Papilionoideae*, *Caesalpinioideae* e *Mimosoideae*, respectivamente. Das 43 espécies *Papilionoideae* observadas, 31 apresentaram nódulos, sendo 19 descritos, pela primeira vez, como capazes de nodular. Das 41 espécies *Caesalpinioideae*, sete apresentaram nódulos, sendo seis em espécies ainda não observadas anteriormente. Das 35 espécies de *Mimosoideae*, 30 foram observadas com nódulos, sendo onze mencionadas, pela primeira vez, com nódulos.

Foram observados também nódulos em cinco novos gêneros: *Melanoxylon*, *Moldenhaurea*, *Bowdichia*, *Poecilanthus* e *Pseudosamanea*. Trinta e sete das espécies encontradas sem nódulos não tinham sido observadas antes como tal.

Termos para indexação: simbiose, fixação de nitrogênio, *Rhizobium*.

### SURVEY ON NODULATION OF INDIGENOUS LEGUME TREES IN SOUTHEAST BRAZIL

ABSTRACT - A survey on nodulation of legume trees was performed in (1) Linhares-ES, Reserva Florestal da Companhia Vale do Rio Doce (2) Seropédica-RJ, Estação Florestal de Experimentação Eng.<sup>o</sup>-Agr.<sup>o</sup> Mário Xavier and (3) São Paulo, Instituto Florestal de São Paulo. In site (1) and (3) the observations were carried out in the field and with non-inoculated plants in nursery beds, and in place (2) only in nursery beds.

The whole root system of young plants or roots attached to old plants were freed of soil, and the nodules assayed individually for nitrogenase activity ( $C_2H_2$ ). After the nodule morphology had been observed, the nodules were dried and kept in  $CaCl_2$  for *Rhizobium* isolation.

<sup>1</sup> Eng.<sup>o</sup> Ftal., FINEP-EMBRAPA/UAPNPBS, km 47, 23460 - Seropédica, RJ.

<sup>2</sup> Pesquisadores da EMBRAPA/UAPNPBS.

<sup>3</sup> Eng.<sup>o</sup>s Ftal., Reserva Florestal CVRD-Linhares, 29900 - ES.

<sup>4</sup> Biólogos do Instituto Florestal de São Paulo.

Thirty one out of 43 species of the sub-family *Papilionoideae* were nodulated, 19 of them reported for the first time. Seven out of 41 species of *Caesalpinioideae* were nodulated, 6 of them reported for the first time, and 30 out of 35 species of *Mimosoideae* were nodulated, 11 of them reported for the first time. All the species found with nodules showed nitrogenase activity. Within the new species found with nodules there were 5 genera not reported before: *Bowdichia* and *Poecilanthus* (*Papilionoideae*), *Melanoxylon* and *Moldenhaurea* (*Caesalpinioideae*) and *Pseudosamanea* (*Mimosoideae*). Among the not nodulating species, 37 had not been reported as such, previously.

The nitrogenase activity of individual nodules was variable with species and was in general lower in the species of the sub-family *Mimosoideae* than the other two sub-families.

Index terms: simbyosis, N<sub>2</sub> fixation, *Rhizobium*.

## INTRODUÇÃO

Exceto para a subfamília *Papilionoideae*, a maioria das espécies leguminosas têm origem nos trópicos e são árvores (Tutin 1958). O potencial das leguminosas para lenha, madeira e usos diversos já foi demonstrado, sendo que eles podem competir com vantagem em crescimento e produtividade com as espécies não-leguminosas cultivadas (National Academy of Science 1980, Brewbaker et al. 1982). Informações sobre a capacidade de nodular e sobre a eficiência da nodulação de leguminosas florestais, ainda, são muito incompletas. Mesmo o livro de Allen & Allen (1981) e mais recentemente a listagem de Halliday & Nakao (1982) não incluem na lista de noduladoras muitas espécies brasileiras de grande importância econômica e que apresentam boa nodulação. Levantamento efetuado em 34 espécies arbóreas, na floresta amazônica, mostraram 22 espécies capazes de nodular sendo três delas pela primeira vez (Magaalhães et al. 1982).

Este trabalho apresenta os resultados de um levantamento da capacidade de nodulação de espécies florestais em três localidades (Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo), assim como observações sobre morfologia e atividade da nitrogenase (redução de acetileno) dos nódulos encontrados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizados os seguintes levantamentos:

1. Na Reserva Florestal da Companhia Vale do Rio Doce, localizada em Linhares, Espírito Santo.
2. No Instituto Florestal de São Paulo, São Paulo.
3. Na Estação Florestal de Experimentação Eng.<sup>o</sup>-Agr.<sup>o</sup> Mário Xavier, Seropédica, Rio de Janeiro.
4. Em um experimento com inoculação de uma mistura de 222 estirpes de *Rhizobium*, com sementes de leguminosas florestais obtidas de várias instituições do País.

Nos locais 1 e 3, foram feitas observações de campo e em viveiros e, nos locais 2 e 4, somente em viveiros.

As observações de campo foram sempre iniciadas pela manhã, seguindo as estradas e trilhas, fazendo observações dentro dos 5 m da beira da área perturbada. Um identificador botânico, capaz de reconhecer as espécies, acompanhou as viagens. Para identificação das espécies foram utilizados, como referência, os herbários da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Reserva Florestal da Companhia Vale do Rio Doce, Jardim Botânico do Rio de Janeiro e Instituto Florestal de São Paulo. Embora a maioria das espécies observadas possuam representantes nos respectivos herbários da Reserva Florestal CVRD e IFSP, as espécies observadas na Estação Florestal de Experimentação Eng.<sup>o</sup>-Agr.<sup>o</sup> Mário Xavier não estão mantidas em herbário.

Foi feito um ensaio com treze espécies encontradas sem nódulos nas observações de campo e quatro espécies que não se conhecia a respeito de sua nodulação em sementeiras com solo e inoculadas com uma mistura de 222 estirpes de *Rhizobium*, isoladas de diferentes espécies das três subfamílias.

Plantas novas de dois a seis meses, geralmente perto de plantas adultas da mesma espécie, foram colhidos com todo o sistema radicular, para observação de nódulos. Em plantas mais velhas, o solo da superfície das raízes laterais foi removido com uma espátula, acompanhando a raiz em direção à extremidade e vice-versa, observando-se cuidadosamente a presença de nódulos nas raízes secundárias. Dez a vinte nódulos, de cada planta, foram testados individualmente para redução de acetileno, incubando-os em frasco de 10 ml, por uma hora. Após a incubação foi tirada uma amostra de 2 ml do ar do frasco e colocado em frascos evacuados para posterior análise no laboratório por cromatografia gasosa. Após a incubação, os nódulos foram dessecados e guardados em frasco contendo CaCl<sub>2</sub> anidro. Dos nódulos mais ativos, foram isoladas as culturas de *Rhizobium* que após purificadas foram estocadas. Foram feitas também observações em mudas de viveiros crescendo em solo sem inoculação. Para cada espécie, em cada local de dez a quinze plantas, foram colhidas e tratadas como descrito anteriormente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De 43 espécies da subfamília Papilionoideae levantadas, 31 espécies apresentaram nódulos, sendo que, destas, 19 foram descritas pela primeira vez como noduladas. Além disso, nos gêneros *Bowdichia* e *Poecilanthus*, foi pela primeira vez encontrada uma espécie nodulada (Tabela 1). Na subfamília Caesalpinioideae, foram levantadas 41 espécies, com sete noduladas, sendo seis destas descritas pela primeira vez. Nos gêneros *Melanoxylon* e *Moldenhaurea*, foram pela primeira vez encontradas espécies com nódulos (Tabela 2). Na subfamília Mimosoideae de 35 espécies levantadas, 30 foram encontradas com nódulos, sendo onze espécies pela primeira vez. No gênero *Pseudosamanea*, foi encontrada pela primeira vez uma espécie nodulada (Tabela 3).

Das espécies encontradas noduladas pela primeira vez, duas o foram após inoculação com uma mistura de 222 estirpes de *Rhizobium* (Tabelas 2 e 3). Treze espécies de Caesalpinioideae mesmo com esta inoculação não nodularam. Das 51 espécies encontradas sem nódulos (Tabelas 1, 2 e 3), 37 ainda não foram citadas na literatura como tal. Quatro destas espécies de Caesalpinioideae na lista mestre, apresentadas por Halliday (este Simpósio) como noduladas, não puderam ser confirmadas (*Hymenaea courbaril*, *Phyllocarpus riedelli*, *Delonix regia* e *Schizolobium parahyba*), sendo que, as duas últimas em vários testes e com inoculação de 222 estirpes de *Rhizobium*, nunca apresentaram um nódulo.

TABELA 1. Levantamento da nodulação de leguminosas arbóreas da subfamília Papilionoideae.

Espécies	N.º de registro das espécies observadas nos respectivos herbários	Local observado	Plantas observadas <sup>1</sup>	Morfologia dos nódulos <sup>2</sup>	Atividade da nitrogenase ( $\mu$ moles $C_2H_4/h$ nódulos)	Espécies novas <sup>3</sup>
<i>Acosmium lentiscifolia</i> Spreng	CVRD-050	ES	6-J	0	0	
<i>Amburana cearensis</i> Fr. Allem		SP/RJ	8-V	0	0	
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth	CVRD-011	ES	4-J	coralóides	180	*
<i>Andira frondosa</i> Benth	CVRD-405	ES	2-J	coralóides	360	*
<i>Andira legalis</i> (Vell.) Toledo	CVRD-451	ES	7-J/A	coralóide	3060	*
<i>Bowdichia virgilioides</i> HBK	CVRD-391	ES	18-V	coralóides	90	**
<i>Centrolobium minus</i> Presl.	CVRD-564	ES	2-J	globosos	750	
<i>Centrolobium robustum</i> (Vell) Mart ex. Benth	SPSF-4504	SP	5-V	globosos	160	
<i>Centrolobium tomentosum</i> Benth	SPSF-4521	SP	4-V	globosos	193	
<i>Clitoria fairchildiana</i> Howard		RJ	9-V	globosos	201	
<i>Dalbergia glaucescens</i> Mart. ex Benth	CVRD-501	ES	13-V/J	globosos	130	*
<i>Dalbergia nigra</i> Fr. Allem	CVRD-697/SPSF2801	ES/SP	42-V/M/J	globosos	310	*
<i>Derris guilleminiana</i> (Tul) Macbride	CVRD-161	ES	7-M	alongados	230	*
<i>Diploptropis incexis</i> Rizz. Matt	CVRD-712	ES	9-V	coralóides	550	*
<i>Erythrina speciosa</i> Andr.	SPSF-4154	SP	8-V	globosos	268	*
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq) Steud		RJ	12-V	globosos	180	
<i>Grazilodendro rio-docensis</i> Lima		ES	6-M	0	0	
<i>Holocalyx balansae</i>	CVRD-990	SP	5-V	0	0	
<i>Hymenolobium algoanum</i> Bucke var. <i>parvifolium</i> Lima	SPSF-1055	ES	3-M/J	alongados	420	*
<i>Lonchocarpus costatus</i> Benth	CVRD-484	ES	3-M	alongados	50	*
<i>Machaerium fulvovenosum</i> Lima	CVRD-520	ES	20-J	0	0	
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	SPSF-2908	SP	3-M	globosos	130	*
<i>Machaerium incorruptibile</i> Fr. Allem		SP/RJ	6-V/M	globosos	320	*
<i>Machaerium</i> sp. n.	CVRD-186	ES	36-V/M/J	globosos	240	*
<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth		SP	2-M	globosos	190	*
<i>Machaerium villosum</i> Vog	SPSF-157	SP	2-V	globosos	180	
<i>Myrocarpus fastigiatus</i> Fr. Allem	CVRD-1041	ES	18-M/J	0	0	
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	CVRD-179	ES	8-M/J	coralóides	310	

TABELA 1. Continuação.

Espécies	N.º de registro das espécies observadas nos respectivos herbários	Local observado	Plantas observadas <sup>1</sup>	Morfologia dos nódulos <sup>2</sup>	Atividade da nitrogênase ( $\mu$ moles $C_2H_4/h$ nódulos)	Espécies novas <sup>3</sup>
<i>Ormosia nitida</i> Vog.	CVRD-169	ES	11-M	coralóides	250	*
<i>Platymiscium floribundum</i> Vog	CVRD-294/SPSF-180	ES/SP	8-V/M	globosos	10	*
<i>Platypodium elegans</i> Vog	SPSF-4609	SP	4-V	globosos	180	*
<i>Poecilanthus grandiflora</i> Benth	CVRD-436	ES	1-A	alongados	420	**
<i>Pterocarpus violaceus</i> Vog	CVRD-106	ES	47-V/M	0	0	
<i>Sesbania sesban</i> (L.) Merr		RJ	9-V	globosos	190	
<i>Swartzia myrtifolia</i> J.E. Smith var. <i>elegans</i> (Schott) Cowan	CVRD-479	ES	16-M	0		
<i>Swartzia acutifolia</i> Vog	CVRD-212	ES	6-M	coralóides	650	*
<i>Swartzia flaeamingii</i> Raddi	CVRD-177	ES	19-M	coralóides	50	*
<i>Swartzia langsdorffii</i> Raddi	SPSF-4144	SP	3-M	globosos	54	*
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng	CVRD-117	ES	6-M	0	0	
<i>Tipuana speciosa</i> Benth	SPSF-158	SP	5-V	globosos	300	
<i>Vataireopsis araroba</i> (Aguaiar) Ducke	CVRD-1046	ES	16-V/M	0	0	
<i>Zollernia falcata</i> Mees	CVRD-094	ES	6-M	0	0	
<i>Zollernia ilicifolia</i> Vog	CVRD-171	ES	8-M	0	0	

<sup>1</sup> Número e estágio de desenvolvimento de plantas observadas; J = planta jovem; A = árvore adulta; M = muda no campo; V = muda em viveiro.

<sup>2</sup> Descrição baseada em Corby (1981). Quando na mesma planta houve nódulos globosos, alongados e coralóides estes foram descritos como coralóides e no caso de plantas com globosos e alongados como alongados.

<sup>3</sup> (\*) Espécies pela primeira vez observadas com nódulos; (\*\*) Gênero pela primeira vez encontrado com nódulos.

TABELA 2. Levantamento da nodulação de leguminosas arbóreas da subfamília Caesalpinioideae.

Espécies	N.º de registro das espécies observadas nos respectivos herbários	Local observado	Plantas observadas <sup>1</sup>	Morfologia dos nódulos <sup>2</sup>	Atividade da nitrogenase ( $\mu$ moles $C_2H_4/h$ nódulos)	Espécies novas <sup>3</sup>
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog) Macbride	CVRD-633	ES	71-M	0	0	
<i>Bauhinia forficata</i> Link.	CVRD-226	ES/RJ	16-V/J	0	0	
<i>Bauhinia variegata</i> L.		SP	5-V	0	0	
<i>Caesalpinia echinata</i> Lam. <sup>5</sup>	SPSF-3137	SP/RJ	16-V	0	0	
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. var. <i>leiostachia</i> Benth.	SPSF-3805	SP	5-V	0	0	
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. var. <i>parvifolia</i> Benth.	CVRD-180	ES	3-J	0	0	
<i>Caesalpinia pettophoroides</i> Benth. <sup>5</sup>	SPSF-181	SP/RJ	18-V	0	0	
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) SW		SP/RJ	14-V	0	0	
<i>Cassia asplenifolia</i> Irwin & Barneby		ES	13-J	0	0	
<i>Cassia ensiformis</i> Vell var. <i>ensiformis</i> Irwin & Barneby	CVRD-215	ES	16-J	0	0	
<i>Cassia ferruginea</i> Schrad	CVRD-023-SPSF-1063	ES/SP	26-M/J	0	0	
<i>Cassia fistula</i> L. <sup>5</sup>	SPSF-1162	SP	23-V	0	0	
<i>Cassia grandis</i> L. <sup>5</sup>	SPSF-2772	SP	14-V	0	0	
<i>Cassia javanica</i> L. <sup>5</sup>	SPSF-2418	SP	19-V	0	0	
<i>Cassia latistipula</i> Vog. <sup>4</sup>		RJ/SP	8-V	coralóides	120	
<i>Cassia leptophylla</i> Vog.	SPSF-2689	SP	5-V	0	0	
<i>Cassia multijuga</i> Rich. <sup>5</sup>	SPSF-168	RJ/SP	9-V	0	0	
<i>Cassia siamea</i> Lam. <sup>5</sup>		SP/RJ	19-V	0	0	
<i>Cassia speciosa</i> Schrad	SPSF-112	SP	5-V	0	0	
<i>Cassia multijuga</i> Rich. var. <i>verrucosa</i> (Vogel) Irwin & Barneby	CVRD-178	ES	24-M/J	coralóides	280	**
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	CVRD-141-SPSF-258	ES/SP	28-V/J	0	0	
<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	SPSF-587	SP	6-M	0	0	
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex W.J. Hooker) Raj. <sup>5</sup>		RJ/SP	14-V	0	0	
<i>Dialium divaricatum</i> (Aubl) Sandw. <sup>5</sup>	CVRD-168	ES	24-M/J	0	0	
<i>Dimorphantra exaltata</i> Schoot	CVRD-051	ES	14-V/M	coralóides	410	*
<i>Dimorphantra mollis</i> Benth. <sup>5</sup>		RJ	5-V	globosos	230	*

TABELA 2. Continuação.

Espécies	N.º de registro das espécies observadas nos respectivos herbários	Local observado	Plantas observadas <sup>1</sup>	Morfologia dos nódulos <sup>2</sup>	Atividade da nitrogênase ( $\mu$ moles $C_2H_4/h$ nódulos)	Espécies novas <sup>3</sup>
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub	CVRD-489	ES	10-M	0	0	
<i>Hymenaea aurea</i> Lee et. Lang	CVRD-107	ES	4-M	0	0	
<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Lee et. Lang	CVRD-252-SPSF-1922	ES/SP	13-V/M	0	0	
<i>Hymenaea rubriflora</i> var. <i>rubriflora</i> Ducke	CVRD-489	ES	6-M	0	0	
<i>Macrobium latifolium</i> Vog	CVRD-629	ES	7-M	0	0	
<i>Melanoxylon brauna</i> Shoot	CVRD-1025	ES	26-V/M/J	coralóides	120	**
<i>Moldenhauera floribunda</i> Schrad	CVRD-466	ES	18-V/M/J	alongados	240	**
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub <sup>5</sup>	SPSF-393	SP/RJ	30-V	0	0	
<i>Peltogyne angustifolia</i> Ducke	CVRD-676	ES	28-M	0	0	
<i>Phyllocarpus riedellii</i> Tulasne	CVRD-581	ES	14-M/J	0	0	
<i>Poeppegia procera</i> Presl. <sup>5</sup>	CVRD-203	ES	14-V/M	0	0	
<i>Pterogyne nitens</i> Tulasne <sup>5</sup>	SPSF-3355	SP/RJ	16-M	0	0	
<i>Schizobolium parahyba</i> (Vell.) Blake <sup>5</sup>	CVRD-078-SPSF-25	ES/SP/RJ	31-M/V/J/A	0	0	
<i>Tachigalia multijuga</i> Benth	CVRD-217	ES	16-M/J	coralóides	110	*
<i>Tamarindus indica</i> L.		RJ/SP	18-V	0	0	

<sup>1</sup> Número e estágio de desenvolvimento de plantas observadas: J = planta jovem, A = árvore adulta, M = muda no campo, V = muda em viveiro.

<sup>2</sup> Descrição baseada em Corby (1981). Quando na mesma planta houve nódulos globosos e coralóides estes foram descritos como coralóides e no caso de plantas com nódulos globosos e alongados foram classificados como alongados.

<sup>3</sup> (\*) Espécies pela primeira vez observadas com nódulos, (\*\*) Gênero pela primeira vez encontrado com nódulos

<sup>4</sup> Hérbacea

<sup>5</sup> Espécie submetida à inoculação com 222 estirpes de *Rhizobium*.

TABELA 3. Levantamento da nodulação de leguminosas arbóreas da subfamília Mimosoideae.

Espécies	N.º de registro das espécies observadas nos respectivos herbários	Local observado	Plantas observadas <sup>1</sup>	Morfologia dos nódulos <sup>2</sup>	Atividade da nitrogenase ( $\mu$ moles $C_2H_4/h$ nódulos)	Espécies novas <sup>3</sup>
<i>Acacia glomerosa</i> Benth.	CVRD-153	ES	16-J	0	0	
<i>Acacia decurrens</i> Willd.	SPSF-11	SP	4-V	coralóides	60	
<i>Acacia podalyriaefolia</i> A. Cunn.	SPSF-09	SP	5-V	coralóides	28	
<i>Acacia raddiana</i> Sav.		RJ	4-V	alongados	29	
<i>Acacia senegal</i> (L.) Willd. <sup>4</sup>		RJ	6-V	alongados	31	
<i>Albizia falcataria</i> (L.) Bacher	CVRD-608	ES	12-V/A	coralóides	103	
<i>Albizia julibrissim</i> Biow.	SPSF-1223	SP	8-V	coralóides	43	
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth) Brenan		SP	6-V	coralóides	23	
<i>Anadenanthera peregrina</i> (Benth) Brenan	SPSF-3803	RJ/SP	15-V	coralóides	19	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> Griseb <sup>5</sup>		ES	3-V	coralóides	57	
<i>Enterolobium morijillo</i> Mart.	CVRD-929	ES	8-J	0	0	
<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth	CVRD-089	ES	16-M/J	coralóides	140	
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	SPSF-2113	SP/RJ	6-V	coralóides	28	
<i>Inga</i> sp.		SP	4-M	0	0	
<i>Inga nuda</i> Salzm.	CVRD-421	ES	8-M	globosos	100	*
<i>Inga</i> sp.	CVRD-478	ES	6-V	globosos	12	
<i>Inga capitata</i> Desv.	CVRD-042	ES	2-J	globosos	90	*
<i>Inga luschnathiana</i> Benth	CVRD-038	ES	6-V	globosos	60	*



TABELA 3. Continuação.

Espécies	N.º de registro das espécies observadas nos respectivos herbários	Local observado	Plantas observadas <sup>1</sup>	Morfologia dos nódulos <sup>2</sup>	Atividade da nitrogênase ( $\mu$ moles $C_2H_4/h$ nódulos)	Espécies novas <sup>3</sup>
<i>Inga marginata</i> Willd.	SPSF-2914	SP	6-V	globosos	11	
<i>Inga thibaudiana</i> DC	CVRD-002	ES	8-V	globosos	100	
<i>Inga sessilis</i> Mart.	SPSF-1225	SP/RJ	9-V	globosos	16	*
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam) de Wit		ES/RJ	16-V/A	coralóides	102	
<i>Mimosa scabrella</i> Benth		RJ	18-V	coralóides	340	
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth		RJ	16-V	coralóides	89	
<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth) Brenan	CVRD-829	ES	6-J	coralóides	90	*
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth) Brenan	SPSF-2112	SP	4-V	coralóides	20	
<i>Parkia pendula</i> Benth	CVRD-471	ES	20-M/J	0	0	
<i>Piptadenia cobi</i> Rizz. et Matt.	CVRD-154	ES	5-J	0	0	
<i>Piptadenia contorta</i> Benth	CVRD-919	ES/RJ	9-V/JJ	globosos	11	*
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart) Macbride	SPSF-1819	SP	5-V	coralóides	15	*
<i>Pithecellobium pedicelare</i> (DC) Benth	CVRD-485	ES	8-J	coralóides	540	*
<i>Pithecellobium saman</i> (Jacq) Merril		RJ	12-V	coralóides	94	
<i>Pithecellobium avaremoteno</i> Mart <sup>4</sup>		RJ	10-V	globosos	42	*
<i>Plathymeria reticulata</i> Benth	SPSF-4316	RJ/SP	6-V	coralóides	36	*
<i>Pseudosamanea guachapale</i> (HBK) Harms <sup>5</sup>		ES	4-V	coralóides	148	**

<sup>1</sup> Número e estágio de desenvolvimento de plantas observadas: J = planta jovem, A = árvore adulta, M = muda no campo, V = muda em viveiro.

<sup>2</sup> Descrição baseada em Corby (1981). Quando na mesma planta houve nódulos globosos, alongados e coralóides foram estes descritos como coralóides e no caso de plantas com nódulos globosos e alongados foram classificados como alongados.

<sup>3</sup> (\*) Espécies pela primeira vez observadas com nódulos; (\*\*) Gênero pela primeira vez encontrado com nódulos.

<sup>4</sup> Espécies submetidas à inoculação com 222 estirpes de *Rhizobium*.

<sup>5</sup> Espécies observadas no Espírito Santo, mediante recebimento de sementes do CONIF, Cali-Colômbia.

Das nove espécies citadas por Halliday (este Simpósio) como não noduladas, e confirmadas neste trabalho, cinco ainda foram reconfirmadas no teste de inoculação com 222 estirpes como incapazes de nodular (*Cassia fistula*, *C. grandis*, *C. javanica*, *C. siamea* e *Pterogyne nitens*).

Foram encontrados nódulos de formas bastante diversas, mas todos apresentaram atividade da nitrogenase (redução de acetileno). Observaram-se diferenças entre espécies, mas, de uma maneira geral, a atividade por nódulo foi menor nas espécies da subfamília Mimosoideae do que nas outras duas subfamílias. Isto não pode ser atribuído a um tamanho menor dos nódulos, já que, de maneira geral, as espécies da subfamília Papilionoideae apresentaram nódulos globosos que são os menores.

Tentou-se correlacionar o formato dos nódulos com tribos e subfamílias, como indicado por Corby (1981). A maioria das tribos apresentaram nódulos com morfologia diversa. A subfamília Papilionoideae apresentou a maioria das espécies com nódulos globosos, a subfamília Mimosoideae com nódulos coralóides e na subfamília Caesalpinioideae também a maioria dos nódulos foram coralóides. Como as plantas foram colhidas no campo ou em viveiro sem inoculação, não é possível precisar a idade dos nódulos, sendo possível que algumas espécies, classificadas como de nódulos globosos, na realidade formam nódulos alongados ou coralóides, mais tarde. Entretanto, é provável que, na maioria das espécies, os nódulos já haviam atingido a forma final, pois apresentaram alta atividade da nitrogenase. Assim sendo, a forma dos nódulos não parece ter grande valor sistemático nas espécies estudadas.

## CONCLUSÕES

De 119 espécies leguminosas levantadas em três áreas do Sudeste brasileiro, 68 espécies apresentaram plantas noduladas, sendo que 36 delas foram descritas pela primeira vez. Foram ainda encontrados cinco gêneros novos com plantas noduladas. Os resultados deste estudo mostram que entre as espécies leguminosas levantadas, 73,0% de Papilionoideae, 85,7% de Mimosoideae e apenas 17,1% da subfamília Caesalpinioideae são capazes de nodular e fixar nitrogênio atmosférico. Estas características precisam ser consideradas na seleção de espécies, já que podem ser decisivas na recuperação de solos desgastados.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Reserva Florestal do Vale do Rio Doce, Linhares, ES, ao Instituto Florestal de São Paulo, SP, à Estação Florestal de Experimentação Eng.<sup>o</sup>-Agr.<sup>o</sup> Mário Xavier, km 54, RJ e aos identificadores botânicos Gilson L. de Farias, Domingos A. Folli, Isaias A. da Silva e Haroldo C. de Lima, pela colaboração prestada na realização deste trabalho. Este trabalho foi financiado pela Comissão Nacional de Energia.

## REFERÊNCIAS

- ALLEN, O.N. & ALLEN, E.K. The leguminosae. A source book of characteristics, uses and nodulation. The University of Wisconsin Press, 1981. 812p.
- BREWBAKER, J.L.; BELT, R. van den & MACDICKEN, K. Nitrogen fixing tree resources: potentialities and limitations. In: WORKSHOP ON BIOLOGICAL NITROGEN FIXATION TECHNOLOGY FOR TROPICAL AGRICULTURE, Cali, Colômbia, 1982.
- CORBY, H.D.L. The shapes of leguminous nodules and the colour of leguminous roots. *Pl. Soil, Special Volume*: 305-14, 1971.
- HALLIDAY, J. & NAKAO, P.L. The symbiotic affinities of woody species under consideration as nitrogen-fixing trees. A resource document; Niftal Project and Mircen. University of Hawaii, 1982.
- MAGALHÃES, F.M.M.; MAGALHÃES, L.M.S.; OLIVEIRA, L.A. de & DÖBEREINER, J. Ocorrência de nodulação em leguminosas florestais de terra firme da região de Manaus-Am. *Acta Amaz.* 12(3):509-14, 1982.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE, Washington, DC. Firewood crops; shrub and tree species for energy production. Washington, DC, 1980. p.237.
- TUTIN, T.G. Classification of the legumes. In: HALLSWORTH, E.G. Nutrition of the legumes. New York, Academic Press, 1958. p.3-14.