



**Seleção de estirpes de rizóbio para leguminosas *Arachis pintoi* e
*Cratylia argentea***



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Agrobiologia
Ministério da Agricultura e do Abastecimento

República Federativa do Brasil

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Ministro

Francisco Turra

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Diretor Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores

Elza Ângela Battaggia Brito da Cunha

Dante Daniel Giacomelli Scolari

José Roberto Rodrigues Peres

Chefias da Agrobiologia

Chefe Geral: Maria Cristina Prata Neves

Chefe Adj. de Pesq. e Desenvolvimento: Sebastião Manhães Souto

Chefe Adjunto Administrativo: Vanderlei Pinto

DOCUMENTO Nº53

ISSN 0104-6187

Novembro 1998

Seleção de estirpes de rizóbio para leguminosas *Arachis pinto* e

Cratylia argentea

Fábio Luiz de OLiveira
Rosa Maria Pitard
Sebastião Manhães Souto

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa *Agrobiologia*
Caixa Postal 74505
23851-970 - Seropédica – RJ
Telefone: (021) 682-1500
Fax: (021) 682-1230
e-mail: adc@cnpab.embrapa.br

Expediente:

Revisor ad hoc: Bruno José Rodrigues Alves

Normalização Bibliográfica/Confecção/Padronização: Dorimar dos Santos Felix
Sérgio Alexandre Lima

Comitê de Publicações: Sebastião Manhães Souto(Presidente)
Johanna Döbereiner
José Ivo Baldani
Norma Gouvêa Rumjanek
José Antonio Ramos Pereira
Paulo Augusto da Eira
Dorimar dos Santos Felix(Bibliotecária)

OLIVEIRA, F.L. de; PITARD, R.M.; SOUTO, S.M. **Seleção de estirpes de rizóbio para leguminosas *Arachis pintoi* e *Cratyli***
argentea. Seropédica: Embrapa *Agrobiologia*, nov. 1998. 19p. (Embrapa-CNPAB. Documentos, 53).

ISSN 0104-6187

1. Leguminosa. 2. Rhizobium. 3. *Arachis pintoi*. 4. *Cratyli*
argentea. I. Pitard, R.M., colab. II. Souto, S.M., colab. III. Título. IV. Série.

CDD 583.74

S U M Á R I O

1. RESUMO	4
2. INTRODUÇÃO	5
2.1. OBJETIVO	7
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	7
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
5. CONCLUSÕES	10
6. QUADROS DE RESULTADOS	11
6.1. QUADRO 1. Efeito das estirpes de Rizóbio na nodulação e desenvolvimento da <i>Arachis pinto</i> (médias de 4 repetições)	11
6.2. QUADRO 2. Efeito das estirpes de Rizóbio na nodulação e desenvolvimento da <i>Cratylia argentea</i> (médias de 4 repetições)	12
7. FOTOS	13
7.1. Foto1. Visualização das plantas de <i>Arachis pinto</i> i, no dia da coleta.....	13
7.2. Foto2. Visualização das raízes de <i>Arachis pinto</i> i, destacando a presença dos nódulos e suas formas.	13
7.3. Foto3. Visualização das raízes de <i>Arachis pinto</i> i, destacando o volume das raízes e a disposição dos nódulos.....	15
7.4. Foto4. Visualização das raízes de <i>cratylia argentea</i> , destacando a presença dos nódulos e suas formas.	16
7.5. Foto5. Visualização das raízes de <i>Cratylia argentea</i> , destacando o volume das raízes e a disposição dos nódulos.....	16
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
9. LITERATURA CONSULTADA	18

SELEÇÃO DE ESTIRPES DE RIZÓBIO PARA AS LEGUMINOSAS *Arachis pinto* E *Cratylia argentea*¹

Fábio Luiz de Oliveira²
Rosa Maria Pitard³
Sebastião Manhães Souto⁴

RESUMO

Em leguminosas forrageiras, a cuidadosa seleção de estirpes de rizóbio, entre outros fatores, é fundamental para a eficiência da fixação biológica de nitrogênio. Esta seleção deve ser feita para as leguminosas de interesse econômico para a região. Por isto foi feito um trabalho de seleção de estirpes de rizóbios utilizando as espécies *Arachis pinto* e *Cratylia argentea*, que são de grande importância nas pastagens do estado de Minas Gerais, bem como na cobertura vegetal de solo na maioria das regiões brasileiras. No experimento, efetuado em casa de vegetação, utilizaram-se a cultivar “Amarillo” de *Arachis pinto* e a cultivar “CNPGL” de *Cratylia argentea*, as quais foram plantadas em um latossolo vermelho-amarelo, representativo das pastagens do Estado de Minas Gerais, coletado a uma profundidade de 20 cm. As culturas de rizóbio, utilizadas como tratamentos no experimento, foram isoladas dos nódulos de plantas crescendo em solos da Comissão Executiva de Planejamento da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), na Bahia, no caso da *Arachis pinto* e, em solos de Juiz de Fora-MG, no caso da *Cratylia argentea*, totalizando 17 estirpes isoladas para *Cratylia argentea* e 18 estirpes isoladas para *Arachis pinto*. Na testemunha nitrogenada, foi aplicada uma dose de 5mg de nitrogênio por planta por semana, considerada ideal para o desenvolvimento das plantas. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 4 repetições. A inoculação com as culturas de rizóbio foi feita no momento do plantio, aplicando-se 1ml por planta de inoculante contendo aproximadamente 10⁸ células.

¹ Originado do relatório referente ao plano de trabalho, da bolsa do PIBIC/CNPq, do primeiro autor.

² Acadêmico do curso de Licenciatura em Ciências Agrícolas da UFRRJ, bolsista do PIBIC/CNPq-Embrapa-Agrobiologia, Caixa Postal 74505, CEP 23851-970, Seropédica, RJ

³ Eng.^a Agrônoma, Pesquisadora da Embrapa-Agrobiologia

⁴ Eng.^o. Agrônomo, Pesquisador da Embrapa-Agrobiologia

A coleta foi feita aos 60 dias após o plantio e foram avaliados os seguintes parâmetros: número e peso dos nódulos secos, peso das folhas, hastes e raízes secas, e percentagem de nitrogênio total da parte aérea e das raízes. Para *Arachis pinto*i verificou-se que o parâmetro de número de nódulos teve pouca importância na estimativa da percentagem de nitrogênio total nas plantas, pois o tratamento inoculado com o isolado “7 A” apresentou menor número de nódulos do que os demais tratamentos, porém teve média semelhante aos demais em relação ao parâmetro de nitrogênio total das plantas pelo teste de Tukey a 5%. Deve-se destacar que, em todos os parâmetros, as estirpes tinham médias estatisticamente iguais à testemunha nitrogenada, o que significa que os isolados tiveram a capacidade de fornecer nitrogênio eficientemente para as plantas se desenvolverem, já que a testemunha nitrogenada recebeu a dose considerada ideal para o melhor desenvolvimento das plantas. Quanto aos resultados para a *Cratylia argentea*, verificou-se que houve apenas uma tendência de alguns isolados se destacarem dentro dos parâmetros avaliados.

2. INTRODUÇÃO

É incontestável a importância de leguminosas numa pastagem, como fonte protéica para os animais, como suprimento econômico de nitrogênio ao sistema, via fixação biológica desse elemento (FBN) e na melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

Grande parte das necessidades do nitrogênio das leguminosas em pastagem é oriundo da fixação biológica. Usando a diluição isotópica de ^{15}N , como o melhor método de medida de nitrogênio na planta, derivado da fixação biológica, alguns autores (Vallis & Gardener, 1985; Peoples & Herridge 1990; Vargas 1991) trabalhando com leguminosas forrageiras tropicais, crescendo em diferentes situações, encontraram valores de 75 a 97%, como sendo oriundos deste processo. Isto realça não só a importância da FBN para a leguminosa, mas também de se ter uma estirpe mais eficiente no processo simbiótico.

No entanto, o nitrogênio fixado pela leguminosa forrageira depende, entre outros fatores, de uma cuidadosa seleção de estirpes de rizóbio eficientes na fixação biológica de nitrogênio. Segundo Döbereiner, 1978 concluiu, que para algumas espécies de leguminosas forrageiras tropicais (“promíscuas”), parece não se justificar a seleção de estirpes de rizóbio para as mesmas, e sim, para algumas variedades de *Stylosanthes guyanensis*, *Centrosema pubescens*, *Centrosema schiedeanum* e *Desmodium intortum*. No entanto, mesmo para as espécies consideradas promíscuas por estes autores,

há necessidade de se procurar a melhor estirpe de rizóbio para elas, segundo levantamento de literatura feito por Souto & Faria (1996), onde, dependendo da variedade e do ambiente, foi também encontrada respostas positivas a inoculação das leguminosas tidas como promíscuas.

Um aspecto interessante a considerar num trabalho de seleção de estirpes de rizóbio para leguminosas é a inclusão de um tratamento com as estirpes de rizóbio nativas do solo (Xavier & Souto, 1988; Thies et al., 1991). Cantarutti & Silva (1990) avaliaram a eficiência de rizóbios nativos nas principais leguminosas forrageiras para uma região da Bahia e, encontraram um acúmulo de nitrogênio nas plantas equivalente a menos da metade do observado na testemunha nitrogenada.

Outro aspecto interessante a considerar num trabalho de seleção de estirpes é o da testemunha nitrogenada que será usada na comparação da eficiência das estirpes testadas. Segundo Date (1977), a estirpe é considerada efetiva, quando a planta inoculada com a mesma produz mais de 80% de matéria seca do obtido na testemunha com adubo nitrogenado. Em alguns laboratórios, a dose de N que é usada na “testemunha nitrogenada”, muitas vezes é a mesma, independente da planta e do solo testados. Souto & Silva (1989) demonstraram que as doses de N variaram de acordo com a espécie testada. Segundo Souto (1987), a seleção de estirpes deve ser sempre para as melhores leguminosas forrageiras de uma dada região. Neste caso, as espécies de leguminosas de interesse para pastagens de nossa região são *Stylosanthes guyanensis*, *Desmodium ovalifolium*, *Arachis pintoii* e *Cratylia* sp. Para o *Stylosanthes guyanensis* e *Desmodium ovalifolium* encontram-se alguns trabalhos, como o de Cantarutti & Silva (1990) que inocularam, em sistemas com solo não alterado, as melhores estirpes disponíveis nas melhores cultivares das espécies *Pueraria phaseoloides*, *Stylosanthes guyanensis* e *Desmodium ovalifolium*. Com *P. phaseoloides*, as estirpes CIAT 3796, 3287 e 3649, nodularam mais e foram tão efetivas quanto o tratamento com N (90ppm), ao passo que, com *S. guyanensis* e *D. ovalifolium*, as melhores estirpes só produziram 7 e 47% do N total alcançado com o tratamento nitrogenado. Os autores concluíram que, em ambas leguminosas, necessitam ser testadas outras estirpes. Estes mesmos pesquisadores em 1990 testaram rizóbios nativos, procedentes de um Ultisol, nas principais cultivares de *Stylosanthes* spp, *Centrosema* spp, *Desmodium* spp, *Arachis* spp, *Leucaena leucocephala* e, encontraram no *S. capitata* e na *L. leucocephala* as menores nodulações, enquanto que no *D. ovalifolium* CIAT 13089 e no *S. guyanensis* CIAT 136 encontraram as maiores. No entanto, os maiores acúmulos de N total corresponderam a menos que 50% do alcançado com a testemunha nitrogenada. Além disso, se encontram vários experimentos de seleção de estirpes, realizados no CIAT-Colômbia,

que têm mostrado a estirpe CIAT-3101, isolada de *Centrosema plumieri*, como a mais efetiva para as cultivares de *C. macrocarpum*, *C. acutifolium*, *C. brasilianum*, *Arachis pintoi*, *Pueraria phaseoloides* e *Desmodium ovalifolium* (Sylvester-Bradley et al., 1990). Existem poucos trabalhos desenvolvidos nesta linha de seleção de estirpes para *Arachis pintoi* e *Cratylia argentea*, o que nos propôs fazer o presente estudo, além de que, ambas as espécies tem sua importância nas pastagens do estado de Minas Gerais.

2.1. OBJETIVO

O objetivo do experimento foi selecionar, dentro das estirpes de rizóbio disponíveis na coleção do Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia, as estirpes mais eficientes na fixação biológica de nitrogênio para as cultivares das espécies *Arachis pintoi* e *Cratylia argentea*, sob condições de casa de vegetação.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho de seleção de estirpes de rizóbio mais eficientes para leguminosas foram utilizadas duas espécies de plantas, *Cratylia argentea* cv. CNPGL e *Arachis pintoi* cv. Amarillo.

Para *Arachis pintoi* as estirpes que foram testadas são as isoladas dos nódulos da cultivar, crescida em solo da CEPLAC (Comissão Executiva para o Planejamento da Lavoura Cacaueira) em Itabuna-BA, que somaram um total de 20 isolados diferentes, dos quais 17, cresceram em placas e foram testados no experimento. Os isolados foram identificados com os códigos: 5D, 7F, 7I, 1B, 7H, 1A, 7A, AL7, 23B, 5A, 7G, AL1, AL2, AL9, 23A, 7J e 1C. Como testemunha positiva foi utilizada estirpe Br-1405, da coleção da *Embrapa Agrobiologia*, que tem proporcionado bons resultados com *Arachis pintoi* e por isto foi recomendada para o experimento. Também se incluiu uma testemunha absoluta, que cresceu sem aplicação de nitrogênio e sem inoculação, e uma testemunha nitrogenada, onde se aplicou a dose de nitrogênio que proporcionaria o melhor desenvolvimento da planta (5 mg N/planta/ semana), de acordo com o encontrado em experimentos anteriores.

Para a *Cratylia argentea* as estirpes que foram testadas são as isoladas dos nódulos da cultivar, a ser avaliada, crescida em solos de Juiz de Fora-MG, que somaram 20 estirpes diferentes, das quais 16 foram testadas e identificadas por: 24, 24A1, 24A2, 24B, 24CB, 24D, 25A, 34C, 34D, 40D, 40A, 43B,

43D, 39B, 36 e 35. Como testemunha positiva utilizamos a estirpe SMF-556-5, que vem dando melhores resultados com esta espécie. As demais testemunhas seguiram os critérios que foram considerados anteriormente para a *Arachis pintoi*.

Utilizou-se um latossolo vermelho-amarelo, representativo das pastagens do estado de Minas Gerais, coletado superficialmente (0-20 cm de profundidade).

Montou-se um experimento em separado para cada leguminosa, utilizou-se vasos com capacidade para 2 Kg de solo, que foi adicionado de calcário para elevar o pH para 5,5 e adubado, compreendendo para cada quilo de solo: 0,3 g de cálcio, 17,2 mg de fósforo e 80 mg de fritas Br-12.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 4 repetições. Foram colocadas 4 sementes por vaso e estas sementes foram escarificadas e esterilizadas com peróxido de hidrogênio por 15 minutos e depois lavadas sucessivamente com água corrente. As sementes de *Arachis pintoi*, por terem uma baixa percentagem de germinação, foram pré-germinadas para o plantio. As sementes de *Cratylia argentea*, com boa percentagem de germinação, foram colocadas diretamente ao solo após a escarificação e esterilização. A inoculação com as estirpes foi feita no momento do plantio, aplicando-se 1 ml de inoculante contendo 10^8 células por semente.

Na coleta do *Arachis*, feita com aproximadamente 60 dias após o plantio, avaliou-se o peso das raízes, folhas, hastes e nódulos secos, número de nódulos, além da análise de N total da parte aérea e raízes. A coleta do experimento de *Cratylia* foi feita mais tarde, aproximadamente aos 150 dias após o plantio, pois sua nodulação somente ocorre a partir dos 100 dias (Franco, A.A., comunicação pessoal).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do efeito da inoculação da espécie *Arachis pintoi* encontram-se no Quadro 1 e os da *Cratylia argentea* encontram-se no Quadro 2.

Verifica-se no Quadro 1 que há diferença entre pelo menos dois tratamentos no parâmetro de números de nódulos (NN). No entanto, os resultados encontrados mostraram que a maioria das estirpes proporcionaram as melhores médias, sendo semelhantes a testemunha positiva. Tais resultados confirmam, mais uma vez, que o parâmetro número de nódulos tem pouca importância na estimativa da percentagem de nitrogênio total na planta, comprovando os trabalhos anteriores (Döbereiner et al., 1966; Serpa, 1971; De-Polli & Serpa, 1976), pois a estirpe 7A apresentou menor NN que algumas estirpes, porém teve médias iguais as mesmas nos parâmetros de nitrogênio total das plantas pelo teste

de Tukey a 5%. Um detalhe interessante de se observar é que em todos os parâmetros as estirpes proporcionaram ganhos, estatisticamente, iguais aos da testemunha nitrogenada, o que significa que estas estirpes tem capacidade de fornecer nitrogênio eficientemente para as plantas se desenvolverem, já que a testemunha nitrogenada recebeu a dose ideal para o melhor desenvolvimento da planta.

Foi feito um acompanhamento do experimento, desde a sua implantação, fazendo avaliações empíricas para se ter uma caracterização do desenvolvimento das plantas. Estas avaliações foram feitas a cada 20 dias, onde se observou a coloração das folhas, tamanho dos ramos, números de ramos e presença de brotos. Ao final do experimento foi possível observar que duas estirpes, 7A e 7H, juntamente às testemunhas nitrogenada e positiva (que recebeu inoculação com a estirpe recomendada para a espécie) foram as que melhor se apresentaram visualmente, enquanto que as demais estavam se mantendo em portes semelhantes e visualmente inferior. (Foto 1)

Foi possível verificar (Quadro 2) que não houve diferenças significativas entre os tratamentos nos parâmetros avaliados de peso de nódulos secos (PNS), peso das raízes secas (PRS) e peso da parte aérea seca (PPAS) de *C. argentea*, porém houve uma tendência de alguns tratamentos se destacarem, como por exemplo os inoculados com 24A1, 40D e 40A, cujas as plantas apresentaram valores médios de PNS maiores que as inoculadas com as demais estirpes. No parâmetro de PRS e PPAS, somente a inoculação com a estirpe 24A1 manteve a tendência de proporcionar maiores valores. Um detalhe interessante de se observar é que as plantas inoculadas com as estirpes nativas do solo, usadas como testemunha absoluta, também tenderam a apresentar valores maiores nos parâmetros de PRS, PPAS e PNS, o que indica que as estirpes nativas estariam nodulando eficientemente as plantas desta espécie. Estas estirpes de rizóbio nativas, presentes no solo utilizado no experimento, demonstraram valores absolutos superiores a :

- » 100% das estirpes inoculadas, quanto aos peso das raízes secas;
- » 96% das estirpes inoculadas, quanto aos peso das partes aérea seca;
- » 66% das estirpes inoculadas, quanto aos peso dos nódulos secos.

Este efeito, provavelmente, estaria relacionado a um grau mais elevado de competitividade destas estirpes nativas.

Uma outra hipótese que poderia explicar a baixa eficiência da maioria das estirpes de rizóbio inoculadas, estaria relacionada ao efeito de temperatura elevada na sobrevivência destas bactérias, uma

vez que foram observadas temperaturas entre 50° e 55° C no período após a inoculação, que ocorreu durante a germinação das sementes, durando em torno de 14 dias.

Um fato interessante que se observa é que a *Cratylia argentea* apresentou um sistema radicular com pouco volume de raízes, e que se apresentaram no terço superior do sistema. Isto pode ter ocorrido em virtude do tamanho pequeno dos vasos em relação ao tempo de permanência das plantas, além de que, a *Cratylia* somente apresentou nódulos em suas raízes secundárias, com tamanhos e formas variadas. Já as plantas de *Arachis pintoi* apresentaram sistema radicular com bom volume de raízes e com nódulos presentes por todas as raízes. (Foto 2, 3, 4 e 5)

5. CONCLUSÕES

Com este trabalho inicial foi possível conhecer um pouco mais o comportamento das plantas destas espécies em condições de casa de vegetação, sendo este um ponto fundamental para trabalhos futuros. Algumas conclusões no tocante a seleção de estirpes, se seguem:

- *O parâmetro de número de nódulos (NN) tem pouca importância na estimativa da percentagem de nitrogênio total;

- * As estirpes testadas para *Arachis pintoi* tem capacidade de fornecer nitrogênio eficientemente para as plantas se desenvolverem;

- *As estirpes testadas para *Cratylia argentea* devem continuar em estudos já que há uma tendência, de algumas estirpes se sobressaírem sobre as outras, em relação aos parâmetros avaliados;

6. QUADROS DE RESULTADOS

6.1. QUADRO 1. Efeito das estirpes de Rizóbio na nodulação e desenvolvimento da *Arachis pintoi* (médias de 4 repetições)

Código	NN	PNS	PRS	PFS	N-T	PHS
Isolados		(mg)/Planta	(g)/planta	(g)/planta	(%)/planta	(g)/planta
AL1	111,5 a b	146,8 a	2,56 a	3,64 a	1,32 a	3,33 a
AL2	195,7 a b	208 a	2,84 a	3,48 a	1,55 a	4,16 a
AL7	184,5 a b	199,8 a	3,13 a	3,87 a	1,40 a	4,47 a
AL9	116,2 a b	164,7 a	3,02 a	3,51 a	1,48 a	3,48 a
1A	271 a b	207,5 a	3,31 a	3,97 a	1,37 a	3,72 a
1B	183 a b	223,8 a	2,63 a	4,04 a	1,40 a	4,1 a
1C	127,5 a b	132,2 a	2,8 a	3,32 a	1,75 a	3,34 a
5A	177,7 a b	122,8 a	2,84 a	3,67 a	1,87 a	3,07 a
5D	164,7 a b	185,7 a	3,4 a	4,24 a	1,67 a	4,02 a
7A	61,2 b	56 a	3,5 a	3,96 a	1,90 a	3,72 a
7F	261,2 a b	210 a	2,84 a	4,15 a	1,40 a	3,58 a
7G	138,7 a b	164,2 a	2,56 a	3,65 a	1,72 a	3,22 a
7H	261,2 a b	260,7 a	2,46 a	3,98 a	1,45 a	4,67 a
7I	227 a b	237,5 a	3,12 a	4,05 a	1,25 a	4,82 a
7J	224,2 a b	155,3 a	2,86 a	3,36 a	1,70 a	3,46 a
23A	164,7 a b	133 a	3,05 a	3,69 a	1,49 a	3,91 a
23B	168,7 a b	141,5 a	3,37 a	3,41 a	1,72 a	3,87 a
Tet. Abso. ⁽¹⁾	182,2 a b	159 a	2,63 a	3,73 a	1,55 a	4,27 a
Test.Nitro ⁽²⁾	56 b	42 a	2,68 a	3,61 a	1,91 a	3,64 a
Br-1405 ⁽³⁾	344,7 a	215 a	3,22 a	3,40 a	1,40 a	3,93 a

⁽¹⁾ Testemunha absoluta (não recebeu aplicação de nitrogênio e inoculação).

⁽²⁾ Testemunha nitrogenada.

⁽³⁾ Testemunha positiva.

OBS.: Letras iguais, dentro das colunas, significa que as médias não se diferem por Tukey ($p < 5\%$).

OBS.: (NN) números de nódulos, (PNS) peso seco de nódulos, (PRS) peso seco das raízes, (PFS) peso seco das folhas, (PHS) peso seco das hastes e (N-T) nitrogênio total.

6.2. QUADRO 2. Efeito das estirpes de Rizóbio na nodulação e desenvolvimento da *Cratylia argentea* (médias de 4 repetições)

Cód. dos isolados	PNS/ Planta (mg)		PRS/ Planta (g)		PPAS/ Planta (g)
24	6,5	a	1,41	a	3,62 a
39B	68,7	a	1,37	a	3,07 a
34C	58,5	a	0,99	a	3,72 a
43B	11,2	a	0,98	a	2,28 a
36 A	0,0	a	1,27	a	2,98 a
SMF-556-5	59,0	a	1,23	a	3,30 a
24 ^A 2	20,7	a	1,14	a	2,70 a
39 A	58,6	a	1,23	a	2,52 a
39C	11,0	a	1,27	a	3,60 a
43D	2,5	a	0,93	a	2,18 a
Test. Absoluta ⁽¹⁾	55,5	a	3,35	a	3,95 a
25 A	26,8	a	0,91	a	2,17 a
40C	26,4	a	1,01	a	2,63 a
24B	22,2	a	1,03	a	2,87 a
24 Ca	4,0	a	1,42	a	3,20 a
40D	111,2	a	1,11	a	3,19 a
40 A	116,5	a	1,09	a	2,95 a
36C	15,5	a	1,11	a	2,39 a
24D	42,5	a	1,97	a	2,84 a
43C	41,7	a	1,33	a	2,90 a
24 Cb	0,0	a	1,33	a	3,47 a
35	21,0	a	1,31	a	2,72 a
24 A1	103,5	a	1,84	a	4,75 a
34D	35,7	a	0,95	a	2,14 a
Test. Nitrogenada ⁽²⁾	0,0	a	1,72	a	5,14 a

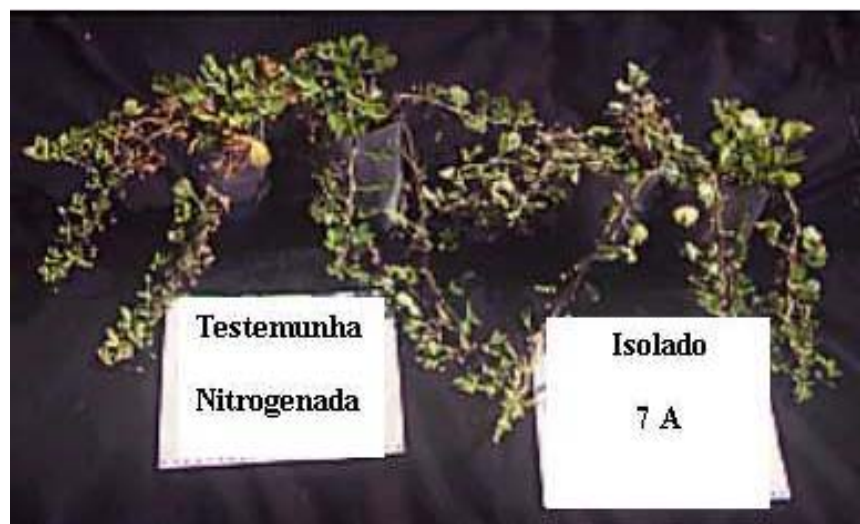
⁽¹⁾Testemunha absoluta é o tratamento que não recebeu nitrogênio e inoculação, trabalhou sobre o efeito das estirpes nativas do solo.

⁽²⁾ Testemunha nitrogenada é o tratamento que recebeu a dose ideal de nitrogênio.

OBS.: Médias seguidas de letras iguais, dentro da coluna, não se diferem pelo teste de Scott Knott ($p < 5\%$).

7. FOTOS

7.1. Foto1. Visualização das plantas de *Arachis pintoi*, no dia da coleta.

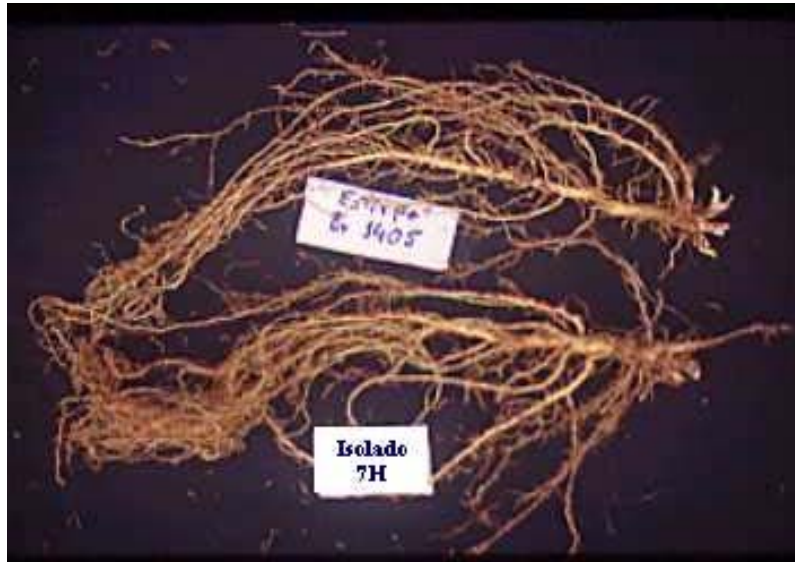




7.2. Foto2. Visualização das raízes de *Arachis pintoi*, destacando a presença dos nódulos e suas formas.



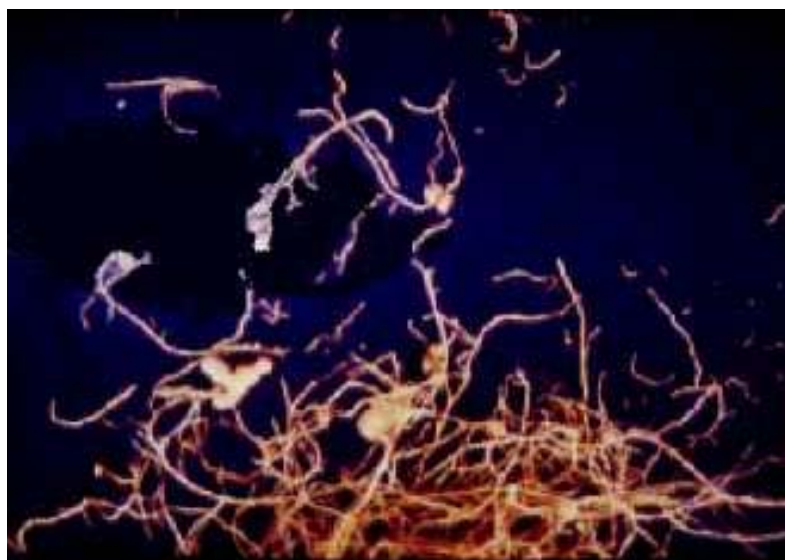
7.3. Foto3. Visualização das raízes de *Arachis pintoi*, destacando o volume das raízes e a disposição dos nódulos.



7.4. Foto4. Visualização das raízes de *cratyulia argentea*, destacando a presença dos nódulos e suas formas.



7.5. Foto5. Visualização das raízes de Cratyulia argentea, destacando o volume das raízes e a disposição dos nódulos.



8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CANTARUTTI, R.B.; SILVA, S.D.V.M. Efetividade de estirpes nativas de *Bradyrhizobium* com diferentes leguminosas forrageiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990. p. 321.
- DATE, R.A. Inoculation of tropical pasture legumes. In: VINCENT, J.M.; WHITNEY, A.S.; BOSE, J., ed. **Exploiting the legume *Rhizobium* symbiosis in tropical agriculture**. Hawaii: University of Hawai, 1977. p.293-311.
- DÖBEREINER, J. Potential for nitrogen fixation in tropical legumes and grasses. In: DÖBEREINER, J.; BURRIS, R.H.; HOLLAENDER, A.; FRANCO, A.A.; NEYRA, C.A.; SCOTT, D.B., ed. **Limitations and potentials for biological nitrogen fixation in the tropics**. New York: Plenum, 1978. p.13-24.
- DÖBEREINER, J.; ARRUDA, N.B. de; PENTEADO, A. de F. Avaliação de fixação de nitrogênio em leguminosas pela regressão de N total das plantas sobre o peso dos nódulos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.1, p.233-237, 1966.
- DE-POLLI, H.; SERPA, A. Genetic variation in *Centrosema-Rhizobium* symbiosis) Varibilidade genética da simbiose *Centrosema-Rhizobium*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Série Zootecnia, Brasília, v.11, p.29-32, 1976.
- PEOPLES, M.B.D.; HERRIDGE, D. F. Nitrogen fixation by legumes in tropical and subtropical agriculture. **Advances in Agronomy**, New York, v.44, p.223-255, 1990.
- SERPA, A. Hibridação interespecífica entre *Centrosema pubescens* e *Centrosema virginianum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.12, p.35-40, 1971.
- SOUTO, S.M. Simbiose de leguminosas forrageiras tropicais – Retrospectivas das pesquisas de UAPNPBS/EMBRAPA. In: REUNIÃO NACIONAL SOBRE FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO EM FORRAGEIRAS TROPICAIS E SUBTROPICAIS. Porto Alegre: MIRCEN, 1987. p.35.
- SOUTO, S.M.; FARIA, S.M. Fixação biológica de nitrogênio em leguminosas forrageiras trocals.- Aspectos relacionados a seleção de estirpes de rizóbios. **Revista da Universidade Rural**, Itaguaí, 1996. 38p. (no prelo).

- SOUTO, S. M.; SILVA, T. P. Determinação do nível de N que será usado na seleção de estirpes de *Rhizobium* para duas leguminosas forrageiras tropicais. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26., 1989, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1989. p.409.
- SYLVESTER-BRADLEY, R.; SOUTO, S.M.; DATE, R.A. Rhizosphere biology and nitrogen fixation of *Centrosema*. In: SCHULTZE-KRAFT, R.; CLEMENTS, R. J., ed. **Centrosema: Biology, Agronomy and Utilization**. Cali: CIAT, 1990. p.151-174.
- THIES, J.E.; BOHLOOL, B.B.; SINGLETON, P.W. Subgroups of the cowpea miscellany symbiotic specificity within *Bradyrhizobium* spp. for *Vigna unguiculata*, *Phaseolus lunatus*, *Arachis hipogaeae* and *Macroptilium atropurpureum*. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v.57, p.1540-1545, 1991.
- VALLIS, I.; GARDENER, C. J. Effect of pasture age on the efficiency of nitrogen fixation by 10 accessions of *Stylosanthes* spp. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Melbourne, v.25, p.70-75, 1985.
- VARGAS, M.S.U. **Avaliação da contribuição da fixação biológica de N₂ em várias leguminosas forrageiras e transferência de N para uma gramínea consorciada**. Itaguaí: UFRRJ, 1991. 138p. Tese de Mestrado.
- XAVIER, D.F.; SOUTO, S.M. Potencial das estirpes naturais de *Rhizobium* em Calopogonio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25., 1988, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1988. p.203.

9. LITERATURA CONSULTADA

- BEHLING-MIRANDA, C.H.; SEIFFERT, N.F.; SOUTO, S.M. Especificidade e competitividade de estirpes de *Rhizobium* em *Centrosema* sob condições controladas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.20, p.1157-1161, 1985.
- BREMNER, J.M.; MULVANEY, C.S. Nitrogen total. In: PAGE, A.L.; MILLER, R.H.; KEENEY, D.R., ed. **Methods of Soil Analysis**. 2.ed. Madison: American Society of Agronomy, 1982. Part 2. p.595-624. (Agronomy, 9).

- MILES, J. W.; CLEMENTS, R.J.; GROF, B.; SERPA, A. Genetic and breeding of *Centrosema*. In: SCHULTZE-KRAFT, R.; CLEMENTS, R.J., ed. **Centrosema: Biology, Agronomy and Utilization**. Cali: CIAT, 1990. p.245-270.
- SERPA, A.; RIBEIRO, H.; MATTA, H.; LUCAS, E.D.; MATTOS, S.C.; ARONOVICH, S. Influência da adubação nitrogenada e de leguminosas sobre a produção de leite no período seco, em pastagens de capim pangola. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.2, p.227-244, 1973.