



Instituto de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Ministério da Agricultura
Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Dourados
UEPAE de Dourados
Rodovia Dourados - Caarapó, km 5
Caixa Postal 661
79.800 Dourados, MS

PESQUISA EM ANDAMENTO

Nº 21, fev./87, p.1-12

FIXAÇÃO SIMBIÓTICA DO NITROGÊNIO EM SOJA E FEIJÃO NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

Carlos Virgilio Silva Barbo¹
Amoacy Carvalho Fabrício²
Régio Francisco dos Santos³

Entre os macronutrientes essenciais, o nitrogênio, mesmo existindo em maior abundância na natureza, é o mais crítico quanto ao suprimento das necessidades das culturas. Cerca de 95 % do nitrogênio existente no solo está na forma orgânica, restando apenas 5 % sob a forma inorgânica (amônio e nitrato), de rápida assimilação pelas plantas. Aproximadamente, 78 % do ar atmosférico é constituído de nitrogênio gasoso que, uma vez assimilado pela fixação biológica, através da simbiose entre o rizóbio e as leguminosas, pode se constituir em importante fonte alternativa na obtenção de alimentos ricos em proteínas e, substituir totalmente a aplicação de adubos nitrogenados.

O Mato Grosso do Sul, destaca-se hoje no cenário nacional pelo seu potencial agropecuário. Somente com soja, este Estado cultivou em 1985 cerca de 1.300.000 ha, área essa que o coloca como terceiro produtor nacional; sua produtividade média nos últimos doze anos foi de 1.632 kg/ha. A cultura do feijão ocupa uma área aproximada

¹ Eng.-Agr., M.Sc., da EMBRAPA-UEPAE de Dourados, Caixa Postal 661, 79800 - Dourados, MS.

² Eng.-Agr., M.Sc., da EMBRAPA-UEPAE de Dourados.

³ Eng.-Agr., M.Sc., da EMBRAPA-UEPAE de Dourados.



de 24.000 ha, com uma produtividade média em torno de 480 kg/ha. O aumento de produtividade destas leguminosas pode ser obtido, além de outras formas, através da fixação biológica do nitrogênio atmosférico.

Considerando-se a importância destas culturas e a carência de informações sobre fixação biológica no Estado, a Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Dourados (UEPAE de Dourados), está iniciando trabalhos nesta área, testando a campo a eficiência simbiótica de linhagens e cultivares de soja e feijão, através da utilização de inoculantes específicos.

Para a cultura da soja, estabeleceram-se três condições de utilização do solo, objetivando determinar um sistema de inoculação de sementes que proporcionasse melhor fixação simbiótica do nitrogênio. A primeira, foi semear a soja em área de primeiro ano, após esta ter sido corrigida com calcário, fósforo e potássio. A segunda, foi semear em área de segundo ano de cultivo dessa leguminosa e na terceira, utilizou-se área com três ou mais anos de cultivo com soja. Devido a problemas de germinação ocorridos no ensaio, na área de primeiro ano, este foi totalmente perdido, permanecendo, somente, os resultados da segunda e terceira condições estabelecidas. Os ensaios foram conduzidos no campo experimental da UEPAE de Dourados durante o ano agrícola de 1985/86, em solo identificado como Latossolo Roxo eutrófico, cuja análise química revelou os seguintes resultados: área no segundo ano de cultivo: pH (água) = 6,0; Al^{+3} = 0,0 m.e./100 de solo; Ca^{+2} = 12,3 m.e./100 de solo; Mg^{+2} = 3,9 m.e./100 de solo; P = 12,1 ppm; K = + de 200 ppm; C = 2,4 %. Área com três anos de cultivo com soja: pH (água) = 5,8; Al^{+3} = 0,0 m.e./100 de solo; Ca^{+2} = 8,6 m.e./100 de solo; Mg^{+2} = 4,0 m.e./100 de solo; P = 13,1 ppm; K = 164 ppm; C = 1,7 %.

O delineamento foi o de blocos casualizados com seis tratamentos e cinco repetições.

Os sistemas de inoculação testados foram: inoculação com água, vaselina líquida (200 ml/50 kg de sementes), água mais açúcar a 20 %, com 1.000 g de inoculante/50 kg de sementes, água mais micronutrientes (FTE - BR 10 com 50 kg/ha) e as testemunhas com e sem nitro

PA/21, UEPAE de Dourados, fev./87, p.3

gênio e sem inoculação. O tratamento com nitrogênio consistiu na aplicação de 30 kg/ha de N na semeadura e a cada trinta dias até o enchimento de grãos.

No dia da semeadura, fez-se a adubação com 300 kg/ha da fórmula 0-30-15, utilizando-se como planta teste a cultivar de soja Dourados, semeada em parcelas com 15 m², composta por 6 linhas de 5 m, espaçadas de 0,50 m. As linhas 1 e 6 serviram como bordadura; nas linhas 2 e 5 fez-se as avaliações de nodulação, enquanto que as linhas 3 e 4 foram utilizadas para determinação do rendimento de grãos.

Fizeram-se duas avaliações de nodulação durante o ciclo da cultura: a primeira, no início da floração, para determinação do número e peso de nódulos secos, matéria seca e nitrogênio total, e a segunda, na formação de vagens, para determinar o rendimento de matéria seca e nitrogênio total. Posteriormente, determinou-se o rendimento de grãos e conteúdo de N nos grãos.

Na cultura do feijão, sob condições de irrigação, através do pivot central da UEPAE de Dourados, fez-se um ensaio com o objetivo de verificar a resposta desta leguminosa à inoculação. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com três tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos por: inoculação das sementes, com inoculante fornecido pela Unidade de Apoio ao Programa Nacional em Biologia do Solo (UAPNBS), formado pela mistura das estirpes Co₅ e SEMIA 487; sem inoculação e com nitrogênio; sem inoculação e sem nitrogênio.

O solo utilizado foi um Latossolo Roxo distrófico, corrigido e cultivado com soja e trigo.

A análise do solo antes do plantio apresentou o seguinte resultado: pH (água) = 5,8; Al³⁺ = 0,0 m.e./100 de solo; Ca²⁺ = 5,6 m.e./100 de solo; Mg²⁺ = 3,3 m.e./100 de solo; P = 17,2 ppm; K = 116 ppm; C = 1,9 %.

No tratamento com nitrogênio, aplicou-se na forma de sulfato de amônio, 20 kg/ha de N na semeadura e 40 kg/ha em cobertura, vinte dias após a emergência. Na semeadura, adubou-se a área com 60 kg/ha de P₂O₅ e 40 kg/ha de K₂O, como superfosfato simples e cloreto de

PA/21, UEPAE de Dourados, fev./87, p.4

potássio, respectivamente. Utilizou-se a cultivar Carioca, em parcelas de 15 m², com seis linhas de 5 m espaçadas de 0,50 m. Aos 20 dias após a emergência, fez-se a primeira avaliação de nodulação, para determinar o número de nódulos, rendimento de matéria seca e nitrogênio total; na formação de vagens determinou-se o rendimento de matéria seca. Próximo à colheita houve ocorrência de chuvas, que afetou a cultura, refletindo sobre o rendimento de grãos.

Também com a cultura do feijão e aproveitando os ensaios de melhoramento dos grupos Roxo-Rosinha e Mulatinho, fez-se observações preliminares das cultivares e linhagens com bom potencial de fixação de N₂. O solo utilizado foi um Latossolo Roxo eutrófico, localizado no município de Caarapó, MS, cultivado com três safras de trigo e três de soja. A análise química apresentou o seguinte resultado: pH (água) = 6,4 Al⁺³ = 0,0 m.e./100 de solo; Ca⁺² = 14,2 m.e./100 de solo; Mg⁺² = 2,6 m.e./100 de solo; P = 5,0 ppm; K = + 200 ppm.

Nestes ensaios, por falta de sementes, optou-se por inocular apenas a primeira das três repetições, deixando-se a segunda como testemunha sem inoculação e sem nitrogênio, e a terceira sem inoculação, mas recebendo uma cobertura aos 20 dias após a emergência, de 40 kg/ha de N, na forma de sulfato de amônio. Na semeadura, aplicou-se 200 kg/ha da fórmula 5-30-15, em todas as repetições.

Aos 20 dias após a emergência, fez-se a primeira avaliação de nodulação para determinar o número de nódulos e rendimento de matéria seca; na formação de vagens, determinou-se o rendimento de matéria seca e, na colheita, o rendimento de grãos.

Na Tabela 1, observa-se que para a primeira avaliação de nodulação na soja, em solo com dois anos de cultivo, a inoculação com água apresentou o maior número e peso de nódulos secos, entretanto, a adubação nitrogenada proporcionou o maior rendimento de matéria seca e nitrogênio total. A utilização de micronutrientes, também mostrou bom rendimento de matéria seca e teor de nitrogênio total, evidenciando que a presença de molibdênio e do elemento cobalto podem ter favorecido a fixação simbiótica na primeira avaliação. Na segunda, embora a adubação nitrogenada tenha proporcionado o melhor rendimento de matéria seca e nitrogênio total, os métodos de inocu

PA/21, UEPAE de Dourados, fev./87, p.5

lação somente com água e com água açucarada a 20 %, apresentaram alto teor de N total.

A contribuição da fixação simbiótica de N_2 , evidenciou-se através do rendimento de grãos e teor de nitrogênio nos grãos, destacando-se os métodos de inoculação com vaselina líquida e água com açúcar a 20 % e 1.000 g de inoculante.

No solo com três anos de cultivo com soja (Tabela 2), houve diferença entre os tratamentos somente para número e peso de nódulos secos na primeira avaliação de nodulação, destacando-se a inoculação com vaselina líquida e inoculação com água mais micronutrientes.

O peso de matéria seca e nitrogênio total nas duas avaliações de nodulação, bem como o rendimento de grãos e nitrogênio nos grãos, não apresentaram diferenças entre os tratamentos. Pressupõe-se que a boa fertilidade deste solo, aliada a adubação recebida, proporcionaram uma satisfatória mineralização da matéria orgânica, suficiente para suprir as necessidades da cultura.

Na cultura do feijão sob irrigação (Tabela 3), a primeira avaliação de nodulação, efetuada aos vinte dias após a emergência, apresentou aumento no número de nódulos quando se fez a inoculação das sementes. Entretanto, a adubação nitrogenada foi significativamente superior em rendimento de matéria seca e nitrogênio total. Muitas vezes, a quantificação do número de nódulos não serve como parâmetro indicador da eficiência de estirpes de rizóbio em fixar nitrogênio, devido ao mascaramento da resposta, ocasionado por fatores intrínsecos da própria cultivar ou linhagem. A ocorrência de nódulos nos tratamentos sem inoculação, indica a existência de população estabelecida de *Rhizobium phaseoli* neste solo. Não houve diferença entre os tratamentos para peso de matéria seca na segunda avaliação e rendimento de grãos, o que pode estar relacionado a boa fertilidade natural deste solo.

Alguns materiais avaliados neste estudo preliminar, como LPM 30013, BAT 1458, BAT 1512, LPM 10033, CNF 0010, LPM 10100 e LPM 10092, do grupo Roxo-Rosinha (Tabela 4), embora apresentando maior número de nódulos ao serem avaliados aos 20 dias após a emergência, não corresponderam em rendimento de matéria seca nas duas avalia

PA/21, UEPAE de Dourados, fev.87, p.6

ções, bem como no rendimento de grãos. Os materiais BAC 57, IPA 7419, BAT 614, BAT 363 e BAC 37, pertencentes ao mesmo grupo, formaram menos nódulos quando inoculados e praticamente não diferiram em matéria seca na primeira avaliação. Na segunda avaliação, a adubação em cobertura proporcionou o maior peso de matéria seca. Apesar da pequena diferença e, excetuando-se a BAT 614, a segunda repetição apresentou os maiores rendimentos de grãos, o que pode estar relacionado a alta fertilidade natural do solo, além de ter recebido adubação suplementar. A formação de nódulos, em todas as repetições, indica a existência de uma população estabelecida de *Rhizobium phaseoli* neste solo. Os materiais BAT 1550 e LPM 10034 formaram maior número de nódulos quando inoculados e, embora com menor rendimento de matéria seca que o tratamento nitrogenado na segunda avaliação, alcançaram os melhores rendimentos de grãos, o que sugere serem materiais com possibilidade de formar uma boa simbiose quando inoculados com estirpes de *R. phaseoli*.

No ensaio Regional de Feijão do Grupo Mulatinho (Tabela 5), também houve formação de nódulos nas três repetições, confirmando a ocorrência de população estabelecida de *R. phaseoli* no solo estudado. Algumas cultivares e linhagens, além de maior número de nódulos, apresentaram bom rendimento de matéria seca nas duas avaliações efetuadas e no rendimento de grãos. Dentre esses materiais, destacaram-se RAPE, H9B, A 338, A.282, Cultivar 6191, A 242, EMP 117, A 352, A 75, RICO PARDO 896 e A 241. O tratamento inoculado da cultivar Carioca, considerada boa fixadora de N₂, foi prejudicado quanto a produção de grãos. Entretanto a primeira avaliação, efetuada aos 20 dias, formou boa nodulação e rendimento de matéria seca quando as sementes foram inoculadas.

Como no ensaio anterior, a boa fertilidade natural deste solo, aliada a adubação recebida e a inoculação das sementes, proporcionaram rendimentos de grãos superiores à média do Estado.

Outros trabalhos deverão dar continuidade a este estudo preliminar em fixação simbiótica, nas culturas de soja e feijão para as condições de Mato Grosso do Sul.

PA/21, UEPAE de Dourados, fev./87, p.7

AGRADECIMENTOS

A estagiária Rosilda Mara Amorim Mussury, acadêmica do curso de Biologia da Universidade Federal de Viçosa, pela colaboração em algumas fases deste trabalho.

Ao engenheiro químico William Marra Silva, responsável pelo Laboratório de Solos, pelas determinações químicas efetuadas nos solos estudados.

PA/21, UEPAE de Dourados, fev./87, p.8

TABELA 1. Número e peso de nódulos secos, matéria seca e nitrogênio total em duas épocas de avaliação de nodulação; rendimento de grãos e nitrogênio total nos grãos, em solo com dois anos de cultivo com soja, obtidos em função dos métodos de inoculação de sementes de soja, cultivar Dourados. Dourados, MS, 1986.

Tratamentos	Primeira avaliação ^a				Segunda avaliação ^b			Nitrogênio no grão (kg/ha)
	Número de nódulos/10 plantas	Peso de nódulos secos (mg/plantas)	Matéria seca (g/planta)	Nitrogênio total (mg/planta)	Matéria seca (g/planta)	Nitrogênio total (mg/planta)	Rendimento de grãos (kg/ha)	
Inoculação com água	219 a	18,3 a	13,4 c	457 c	29,3 b	1.077 ab	2.542 bc	179 ab
Inoculação com <u>va</u> selina líquida	110 b	5,9 bcd	18,6 bc	607 abc	28,2 b	928 b	2.896 a	192 a
Inoculação com açú car a 20 % e 1.000 g de inoculante	145 b	9,1 b	17,3 bc	563 bc	30,7 b	1.090 ab	2.914 a	186 a
Inoculação com água + micronutrientes (FTE - BR 10)	54 c	32,2 cd	21,7 ab	729 ab	29,5 b	970 b	2.650 bc	172 ab
Sem inoculação e com nitrogênio	28 c	1,2 d	26,1 a	779 a	39,4 a	1.383 a	2.762 ab	180 ab
Sem inoculação e sem nitrogênio	129 b	7,3 bc	19,3 bc	630 abc	26,5 b	964 b	2.498 c	160 b
CV (%)	36,22	45,83	22,57	22,22	19,36	21,41	5,98	7,89

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si (Duncan, 5 %)

^a = Início da floração

^b = Na formação de vagens

PA/21, UEPAE de Dourados, fev./87, p.9

TABELA 2. Número e peso de nódulos secos, matéria seca e nitrogênio total, em duas épocas de avaliação de nodulação; rendimento de grãos e nitrogênio total nos grãos, em solo com três anos de cultivo com soja, obtidos em função dos métodos de inoculação de sementes de soja, cultivar Dourados, MS, 1986.

Tratamentos	Primeira avaliação ^a				Segunda avaliação ^b		Rendimento de grãos (kg/ha)	Nitrogênio nos grãos (kg/ha)
	Número de nódulos/10 plantas	Peso de nódulos secos (mg/planta)	Matéria seca (g/planta)	Nitrogênio total (mg/planta)	Matéria seca (g/planta)	Nitrogênio total (mg/planta)		
Inoculação com água	368 bc	57,6 b	15,4 a	569 a	23,9 a	782 a	2.307 a	162 a
Inoculação com <u>va</u> selina líquida	465 ab	67,2 ab	15,2 a	575 a	23,3 a	816 a	2.190 a	148 a
Inoculação com <u>açú</u> car a 20 % e 1.000 g de inoculante	410 abc	57,3 b	18,1 a	676 a	26,0 a	767 a	2.361 a	137 a
Inoculação com água + micronutrientes (FTE - BR 10)	511 a	91,9 a	16,8 a	552 a	23,5 a	772 a	2.057 a	136 a
Sem inoculação e com nitrogênio	306 c	30,1 c	15,6 a	618 a	26,7 a	826 a	2.342 a	159 a
Sem inoculação e sem nitrogênio	431 abc	60,7 b	15,9 a	533 a	23,6 a	702 a	2.255 a	149 a
CV %	22,55	31,99	18,25	22,29	14,36	19,14	10,56	16,09

Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si (Duncan, 5 %)

^a = Início da floração
^b = Na formação de vagens

PA/21, UEPAE de Dourados, fev./87, p.10

TABELA 3. Número de nódulos, matéria seca e nitrogênio total aos 20 dias após a emergência, matéria seca na formação de vagens e rendimento de grãos da cultivar de feijão Carioca, inoculada com a mistura das estirpes de *Rhizobium phaseoli*, CO₅ e SEMIA 487, comparada a tratamentos com e sem nitrogênio e sem inoculação, em condições de campo e sob irrigação. Dourados, MS, 1986.

Tratamentos	Primeira avaliação ^a			Segunda avaliação ^b		Rendimento de grãos (kg/ha)
	Número de nódulos/10 plantas	Matéria seca (g/planta)	Nitrogênio total (mg/planta)	Matéria seca (g/planta)		
Inoculação das sementes	42,6 a	0,53 b	19,5 b	7,63 a		876 a
Sem inoculação e com nitrogênio	6,2 b	0,70 a	34,9 a	8,81 a		991 a
Sem inoculação e sem nitrogênio	13,8 b	0,48 b	17,5 b	6,52 a		877 a
CV (%)	62,69	10,05	22,89	24,81		15,82

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si (Duncan, 5%)

^a = 20 dias após a emergência

^b = Na formação de vagens

PA/21, UEPAE de Dourados, fev./87, p.11

TABELA 4. Número de nódulos e matéria seca em duas épocas de avaliação da nodulação e rendimento de grãos de cultivares e linhagens de feijão do grupo Roxo-Rosinha, inoculadas com a mistura das estirpes de *Rhizobium phaseoli* CO₅ e SEMIA 487, comparadas a repetições com e sem nitrogênio e sem inoculação, sob condições de campo, no município de Caarapó, MS. Dourados, MS, 1986.

Cultivar e/ou linhagem	Primeira avaliação ^a						Segunda avaliação ^b					
	Nº de nódulos/10 plantas			Matéria seca (g/planta)			Matéria seca (g/planta)			Rendimento de grãos (kg/ha)		
	Repetição		III	Repetição		III	Repetição		III	Repetição		III
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
LPM 30013	31	10	14	0,34	0,45	0,30	4,70	5,88	4,20	1.603	1.890	1.313
BAC 1458	74	11	08	0,48	0,38	0,54	3,60	5,87	6,90	810	1.023	1.280
BAC 57	16	48	66	0,42	0,43	0,37	5,80	5,43	7,92	937	993	953
IPA 7419	15	24	25	0,35	0,38	0,43	5,77	6,45	9,16	1.370	1.747	1.680
BAT 614	06	17	33	0,40	0,54	0,43	4,92	4,64	5,69	993	940	1.207
BAT 1550	63	15	14	0,42	0,38	0,49	6,14	5,10	7,70	1.713	1.143	1.650
BAT 1512	26	06	03	0,34	0,44	0,40	4,31	7,66	5,44	880	1.527	947
LPM 10033	38	03	03	0,39	0,45	0,38	6,34	7,11	5,07	1.333	1.407	1.353
BAT 363	10	53	49	0,32	0,37	0,30	6,66	6,06	7,03	1.580	1.613	1.480
LPM 10034	90	41	22	0,49	0,43	0,50	7,96	5,07	8,26	1.320	1.180	1.273
CNF 0010	32	12	08	0,35	0,35	0,33	6,90	7,99	4,59	693	1.087	570
LPM 10100	25	05	06	0,40	0,32	0,40	7,15	5,60	7,47	613	793	970
LPM 10092	76	16	06	0,44	0,49	0,41	6,41	7,72	7,02	683	910	823
BAC 37	11	21	36	0,42	0,46	0,38	6,68	6,75	8,57	1.177	1.273	1.007

^a = 20 dias após a emergência

^b = Na formação de vagens

Rep. I = Com inoculação

Rep. II = Sem inoculação e sem nitrogênio

Rep. III = Sem inoculação e com nitrogênio

PA/21, UEPAE de Dourados, fev./87 p.12

TABELA 5. Número de nódulos e matéria seca em duas épocas de avaliação de nodulação e rendimento de grãos de cultivares e linhagens de feijão do grupo Mulatinho, inoculadas com a mistura das estirpes de *Rhizobium phaseol*: CO₃ e SEMIA 487, comparadas a repetições, com e sem nitrogênio e sem inoculação, sob condições de campo, no município de Caarapó, MS. Dourados, MS, 1986.

Cultivar e/ou linhagem	Primeira avaliação ^a						Segunda avaliação ^b			Rendimento de grãos (kg/ha)		
	Nº de nódulos/10 plantas			Matéria seca (g/planta)			Matéria seca (g/planta)			Repetição		
	Repetição			Repetição			Repetição			I	II	III
	I	II	III	I	II	III	I	II	III			
Carioca 80	02	06	07	0,36	0,51	0,40	6,35	9,05	6,97	947	1.633	1.590
A 268	07	11	02	0,47	0,42	0,40	8,78	10,20	6,42	1.483	2.107	1.570
A 255	08	25	24	0,42	0,34	0,43	10,52	6,92	8,10	2.063	1.657	2.093
Cultivar 7310	07	05	04	0,43	0,35	0,34	7,75	7,68	6,20	1.907	2.030	1.607
Rape	25	11	02	0,41	0,36	0,26	8,58	5,25	5,29	1.487	1.283	997
H9B	35	12	22	0,42	0,37	0,26	11,93	10,06	9,52	2.203	1.937	2.207
BAT 332	08	26	18	0,40	0,48	0,29	6,86	8,75	9,40	997	1.260	1.197
IPA I	13	30	14	0,38	0,37	0,44	8,42	8,03	6,88	1.880	2.123	1.960
MD 93	11	07	04	0,45	0,36	0,38	9,78	9,77	8,45	2.123	2.320	1.863
A 372	16	50	07	0,55	0,57	0,54	14,03	12,25	9,25	1.710	1.967	1.587
A 249	09	08	06	0,44	0,45	0,45	11,77	7,76	7,12	1.667	1.380	1.757
A 338	66	22	18	0,56	0,57	0,39	12,95	8,38	8,77	2.980	2.283	1.920
A 282	39	06	06	0,50	0,45	0,39	12,95	12,10	9,18	2.427	2.333	1.893
Cultivar 6191	33	14	15	0,36	0,39	0,39	11,13	8,90	7,15	1.837	1.720	1.497
A 62	06	07	07	0,38	0,54	0,56	6,58	7,60	6,68	1.287	1.377	1.007
A 353	11	19	07	0,42	0,45	0,38	10,23	8,05	10,97	1.577	1.657	1.853
A 377	13	14	13	0,43	0,45	0,43	7,88	7,98	8,30	2.090	2.163	2.057
Cultivar 7012	10	03	07	0,37	0,32	0,36	11,75	8,70	9,08	1.360	1.437	1.667
A 242	53	31	21	0,46	0,51	0,41	8,87	5,63	5,10	2.493	1.980	1.603
A 295	12	06	13	0,50	0,41	0,47	7,00	8,27	8,77	2.153	2.460	1.963
A 250	10	24	21	0,38	0,50	0,30	8,35	10,35	6,98	1.443	1.437	1.153
Aruana 4	15	13	12	0,45	0,47	0,44	12,07	11,80	9,25	2.053	2.253	1.940
EMP 117	64	48	13	0,46	0,41	0,35	10,20	8,93	7,30	2.340	1.630	2.010
A 294	38	35	27	0,39	0,36	0,39	8,60	9,38	7,70	2.057	2.000	1.797
A 352	73	44	41	0,41	0,39	0,33	10,42	7,50	9,12	2.267	2.103	1.967
A 75	41	23	09	0,43	0,39	0,44	7,23	6,75	7,53	1.427	1.227	1.247
Rico Pardo 896	29	10	05	0,45	0,43	0,30	9,51	8,97	9,55	1.727	1.680	1.540
A 241	49	20	26	0,45	0,41	0,47	11,35	8,20	8,57	1.880	1.727	1.847
Vermelho	19	28	30	0,46	0,40	0,55	6,12	6,45	6,32	790	1.067	873
Carioca	33	18	16	0,30	0,28	0,31	3,02	5,60	6,00	-	1.253	1.307

^a = 20 dias após a emergência

^b = Na formação de vagens

Rep. I = Com inoculação

Rep. II = Sem inoculação e sem nitrogênio

Rep. III = Sem inoculação e com nitrogênio