

## Estabelecimento, produção de fitomassa, acúmulo de macronutrientes e estimativa da fixação biológica de nitrogênio em *Arachis*

P. G. Soares\*, A. Silva de Resende\*\*, S. Urquiaga\*\*, E.F.C. Campello\*\* e A. A. Franco\*\*

### Introdução

A capacidade de algumas leguminosas de fixar N atmosférico em simbiose com bactérias possui grande importância ecológica e interesse comercial (Döbereiner, 1978), principalmente nos trópicos onde a redução no uso destes insumos pode trazer um ganho de rentabilidade para produtores menos capitalizados. Sua contribuição se dá pela adição de material vegetal com baixa relação C/N e com diferentes padrões de decomposição, proporcionando melhorias físicas, químicas e biológicas ao solo e funcionando como agente formador de matéria orgânica (Franco et al., 1995). Como forrageiras, as leguminosas no Brasil ainda são pouco exploradas, mas com a contínua utilização de gramíneas, elas terão forçosamente de participar cada vez mais na manutenção de pastagens, já que é economicamente inviável a adubação nitrogenada em pastagens de exploração intensiva.

Entre as leguminosas tropicais destaca-se o gênero *Arachis* spp. (Fabaceae), de ocorrência natural restrita à América do Sul, com 69 espécies registradas por Krapovickas e Gregory (1994). Valls e Simpson (1994) sugerem a existência de 80 espécies, sendo

notável o alto índice de endemismo, especialmente no caso do Brasil (47 espécies) e Bolívia (10 espécies). O maior interesse pela prospecção, resgate e caracterização de germoplasma das espécies silvestres de *Arachis* reside em seu potencial de fornecimento de genes úteis para o melhoramento do amendoim (*A. pintoi* e *A. repens*) cultivado (Stalker, 1992) principalmente no que diz respeito à resistência a pragas e doenças, mas sua aplicação como forrageira animal, vem despertando para a necessidade de tentar buscar ecótipos mais adaptados para cada região de interesse.

As espécies estoloníferas perenes *A. pintoi* e *A. repens*, conhecidas como amendoim forrageiro, têm merecido atenção especial devido a seu potencial como cobertura viva de solos e para um manejo adequado de pastagens tropicais (Boddeys et al., 1997). O amendoim forrageiro tem como características importantes a sua persistência no sistema, boa adaptação a solos com baixa fertilidade e acidez elevada, além de boa tolerância a seca (Kerridge e Hardy, 1994). Proporciona melhoria física e química do solo e tem ótima habilidade em adquirir P em solos com baixos teores desse elemento (Rao e Kerridge, 1994). Segundo Allen e Allen, o gênero *Arachis* é conhecido por nodular com rizóbio nativos do solo, porém relativamente poucas estirpes são capazes de proporcionar níveis elevados de nitrogênio fixado (Thomas, 1994).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento de 12 acessos de *Arachis* spp., provenientes de diversos estados brasileiros, a produção de matéria seca e acúmulo de N, P, K, Ca e Mg em sua biomassa aérea, bem como a contribuição da fixação biológica de nitrogênio (FBN) no desenvolvimento das plantas.

\* Engenheiro Florestal-pablogtrs@globocom.com, estudante de mestrado em Ciências Florestais, ESALQ-SP

\*\*Pesquisadores da Embrapa Agrobiologia km 47 Ant. Est. Rio São Paulo. Seropédica, RJ CEP 23890-000 CP 74505 alex@cnpab.embrapa.br, campello@cnpab.embrapa.br, urquiaga@cnpab.embrapa.br, avilio@cnpab.embrapa.br

## Material e métodos

O trabalho foi conduzido no campo experimental da Embrapa Agrobiologia (22° 46' S; 43° 41' O), km 47 da antiga rodovia Rio - São Paulo, município de Seropédica (RJ). O clima local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw. A pluviosidade e temperatura locais (média anual) são de 1226 mm e 22.6 °C, respectivamente. A região apresenta o predomínio de um clima tropical quente e úmido, sem inverno pronunciado e cujo regime pluviométrico é assinalado pela existência de um período chuvoso no verão e estiagem no inverno.

Foram plantados 12 acessos de *Arachis* spp., coletados em vários pontos do Brasil e gentilmente cedidos pela Embrapa Cerrados. As plantas são numeradas de acordo com o Cadastro de Acessos de Germoplasma de *Arachis*, da coleção existente na Embrapa/Cenargen (Tabela 1). As mudas, produzidas por estaquia no viveiro da Embrapa Agrobiologia, foram acondicionadas em bandejas de isopor de 72 células, onde permaneceram por 3 meses até o transplante definitivo para o campo. Os acessos de *Arachis* spp. foram plantados em março de 2000, em Argissolo, cuja análise química de amostra de terra (Embrapa, 1979), coletada na profundidade de 0-20 cm, apresentou: pH em água (1:2.5): 4.9, concentração de  $Al^{3+}$ ,  $Ca^{2+}$  e  $Mg^{2+}$  ( $cmol_c/dm^3$ ): 0.1, 2.5 e 1.4 respectivamente; P e K (mg/kg): 3 e 95; N, C e M.O. (g/kg): 1.2, 10.4 e 17.9 respectivamente. Na ocasião do plantio, foram adicionados por cova, 50 g de fosfato de rocha de Patos de Minas, 10g de FTE BR12 para

garantir a suficiência em micronutrientes, além de 25 g de calcário dolomítico como suprimento de Ca e Mg. Não foi feita inoculação com rizóbio ou fungos micorrízicos. Cada acesso ocupou uma parcela de 12 m<sup>2</sup>, com espaçamento entre covas de 1 x 1m. O delineamento foi o de blocos ao acaso com quatro repetições e o teste de Scott-Knott (5 %) foi utilizado para testar as médias.

As plantas foram avaliadas quanto à velocidade de crescimento (cobertura do solo) medindo-se mensalmente o comprimento (em dois sentidos) de ocupação de cada muda no solo, até que atingissem a área máxima disponível (1 m<sup>2</sup>). Com o solo totalmente coberto e a cultura já estabelecida, amostras foram coletadas por meio de cinco cortes para determinar a produção de matéria seca (MS) e os teores de nutrientes na parte aérea. O primeiro corte, de uniformização, foi feito cerca de 18 meses após o plantio. Os demais foram realizados em julho e dezembro de 2002, e em abril e novembro de 2003. A partir do quarto corte, toda a fitomassa cortada foi retirada das parcelas experimentais, ao contrário das três primeiras que foram deixadas em cobertura.

As amostras de tecido vegetal foram coletadas de forma aleatória numa área de 1 m<sup>2</sup> por parcela, depois pesadas e secas a 65 °C até peso constante. O material de cada amostra foi moído em moinho tipo Willey com peneira de 2 mm, de onde foram retiradas sub-amostras para determinação dos teores totais de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg).

**Tabela 1.** Identificação dos acessos de *Arachis* usados no experimento. Baseado no Cadastro de Acessos de Germoplasma de *Arachis* da Embrapa-Cenargen.

Acesso No. BRA	Localização das coletas (município de origem)	Lat.	Long.	Alt. (m.s.n.m.)
	<i>Arachis pintoi</i> ( Krapov. e Gregory)			
031496	Simões Filho, BA	12°49" S	38°24" O	37
031828	Itabuna (Ceplac), BA	—	—	—
013251	Belmonte, BA	15°52" S	39°08" O	50
031542	Belmonte, BA	15°53" S	39°06" O	38
030333	Formosa, GO	-	-	-
031135	Formosa, GO	15°17" S	47°23" O	650
015121	Formosa, GO	15°26" S	47°21" O	700
022683	Arinos, MG	16°09" S	46°12" O	550
031143	Francisco Badaró, MG	17°03" S	42°21" O	360
030368	Unai, MG	16°18" S	46°58" O	630
	<i>Arachis repens</i> (Handro)			
031861	[desconhecida]	—	—	—
031801	Itabuna, BA	14°48" S	39°17" O	362

O N total foi determinado a partir do extrato obtido pela digestão úmida, baseado no método da oxidação Kjeldahl (Bremner, 1965). Na análise dos demais nutrientes, usou-se a digestão nitroperclórica (Embrapa, 1979), sendo o P determinado pelo método colorimétrico com azul de molibdênio, o K por fotometria de chama, e o Ca e o Mg, por espectrofotometria de absorção atômica (Miyazawa et al., 1992).

As amostras coletadas no quinto corte foram pulverizadas e analisadas em espectrômetro de massas para determinação do enriquecimento de  $^{15}\text{N}$  e quantificação da FBN pelo método da abundância natural de  $^{15}\text{N}$  ( $\delta^{15}\text{N}$ ) (Shearer e Kohl, 1986). Como planta referência (não-fixadora de N) foi utilizada a trapoeraba (*Commelina benghalensis*). Para a determinação do percentual de N derivado da FBN (%Ndfa) nos acessos de *Arachis*, foi usada a fórmula:

$$\%Ndfa = 100 \times \frac{\delta^{15}\text{N}(\text{trapoeraba}) - \delta^{15}\text{N}(\text{Arachis})}{(\delta^{15}\text{N}(\text{trapoeraba}) - B)}$$

onde,  $B$  é  $\delta^{15}\text{N}$  do *Arachis* spp. crescendo com o N atmosférico como única fonte nitrogenada.

Neste experimento, utilizou-se  $B = -1.41$  de acordo com Okito et al. (2004). A partir desses dados, observou-se a relação da FBN com a produção de MS e os teores de nutrientes usando regressão linear.

O acúmulo de nutrientes foi estimado a partir da concentração do elemento presente em cada amostra, em g/kg, multiplicada pelo peso total de MS estimado em Mg/ha. Da mesma forma, a contribuição da fixação simbiótica de N foi estimada relacionando-se %Ndfa com o acúmulo de N no quinto corte.

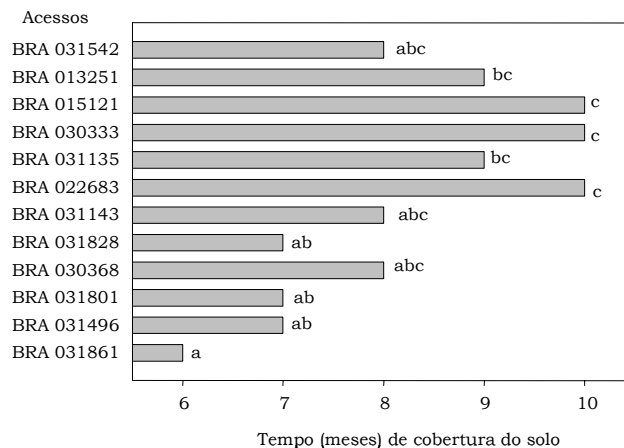
## Resultados e discussão

Observou-se que os acessos de *A. repens* (BRA 031861 e BRA 031801), BRA 031828 e BRA 031496 de *A. pintoi* proporcionaram um maior recobrimento da área em menor tempo, levando entre 6 e 7 meses. Um grupo apresentou comportamento intermediário, enquanto que os acessos BRA 030333, BRA 022683 e BRA 015121 levaram cerca de 10 meses para cobrir o solo (Figura 1). O sucesso de *A. repens* no estabelecimento deve-se ao seu comportamento, emitindo grande quantidade de estolões, enquanto que os outros acessos crescem um pouco mais em altura em

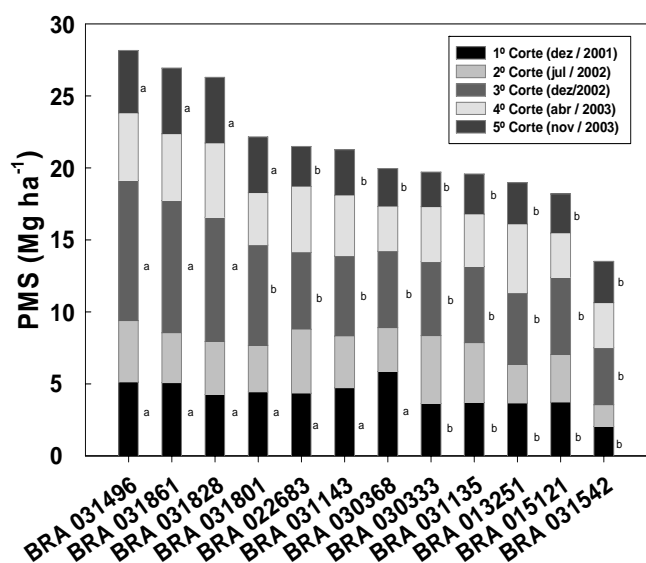
detrimento do crescimento horizontal. O espaçamento adotado (1 x 1 m) permitiu um bom acompanhamento da velocidade de crescimento, porém apresentou desvantagens devido à quantidade elevada de capinas necessárias até a completa cobertura do solo pelo *Arachis*.

Em relação à produção de MS destacaram-se na fase de estabelecimento BRA 030368, BRA 031496, BRA 031861 e BRA 031143, com até 5.8 Mg/ha em 18 meses. Durante 2002, o acesso BRA 031496 apresentou a maior produção com 14 Mg/ha, seguido por BRA 031861 e BRA 031828 acumulando cerca de 12 Mg/ha. Esses acessos sobressaíram-se também no ano seguinte, produzindo em torno de 9 Mg/ha (Figura 2). Valentim (1997) relatou para o acesso BRA 031143 uma produção de MS de 18 Mg/ha por ano; para BRA 015121 e cv. Amarillo obteve de 10 a 15 Mg/ha por ano, respectivamente. Em áreas alagáveis do Cerrado, Pizarro et al. (1993) verificaram uma produção de 5.2 e 5.8 Mg/ha de MS em *A. repens* (BRA 031861) e 13 e 11 Mg/ha para *A. pintoi* (BRA 031143) no primeiro e segundo anos de avaliação, respectivamente. Esses dados sugerem um efeito direto do clima, principalmente dos índices pluviométricos, na produção vegetal. Vale ressaltar que os acessos que melhor se adaptaram a região experimental foram os provenientes do estado da Bahia, com condições climáticas semelhantes a Seropédica, RJ.

No primeiro corte efetuado, bem como nos dois cortes subsequentes, os maiores teores de N na parte aérea foram encontrados



**Figura 1.** Tempo de cobertura (velocidade de ocupação) do solo de acessos BRA de *Arachis*.



**Figura 2.** Produção de matéria seca de 12 acessos de *Arachis* spp. em 5 cortes no experimento.

em *A. repens* BRA 031861 e BRA 031801, seguido de *A. pintoi* BRA 031496 no quarto e quinto cortes, contendo até 41 g/kg de N em seus tecidos. Os demais acessos obtiveram em média 30 g/kg. Resultados semelhantes foram obtidos por Perin et al. (2000) para *A. pintoi* cv. Amarillo. As concentrações de N foram mais baixas por ocasião do quarto corte, havendo um aumento perceptível no corte seguinte, podendo esta oscilação indicar um padrão diferenciado da FBN ou do reaproveitamento de N na biomassa. O acesso BRA 031861, juntamente com BRA 031496, foram os que mais acumularam N na biomassa no 2002, com mais

de 400 kg/ha. Estes acessos, além de BRA 031828 e BRA 031801, também se sobressaíram no quinto corte, já sob influência da retirada da biomassa cortada da área experimental (Tabela 2). Os menores valores estiveram próximos a 200 kg/ha por ano de N em 2002. Espíndola et al. (1997) obtiveram para *A. pintoi* até 140 kg/ha de N em 7 meses. Em associação com gramíneas, *A. pintoi* chega a acumular mais de 100 kg/ha por ano de N, suficiente para suprir as perdas deste nutriente em áreas sob pastejo (Thomas et al., 1992).

Não houve diferenças significativas nos teores de P e K entre os tratamentos, com exceção de P no primeiro corte. Os teores de P na parte aérea no primeiro corte foram de 2.14 g/kg e no quinto corte, até 2.17 g/kg. As concentrações de K variaram de 8 a 15 g/kg por ocasião do primeiro corte e de 6.2 a 14.8 g/kg nos cortes seguintes. Dados semelhantes foram obtidos por Rao et al. (1993) e Perin et al. (2000), porém um pouco inferiores aos de Grof (1985).

As variações nos teores de Ca no corte de uniformização e no terceiro corte foram pequenas. Em todos os cortes, o acesso BRA 030368 apresentou os teores mais elevados, com até 33.9 g/kg em seus tecidos. *Arachis repens* (BRA 031801) mostrou baixa concentração de Ca na parte aérea, ficando sempre acima dos níveis críticos (Rao e Kerridge, 1994). Em relação a Mg, foram poucas as variações entre os acessos, ficando entre 6 e 8 g/kg em seus tecidos.

**Tabela 2.** Acúmulo de N (kg/ha) ao longo de cinco cortes em 12 acessos de *Arachis*.

Acessos No. BRA	N total acumulado na parte aérea (kg/ha)					FBN	
	Dez/01	Jul/02	Dez/02	Abr/03	Nov/03	%	kg ha <sup>-1</sup>
031496	172 a*	129	301 a	135 a	165 a	69.4 a	122a
031861	181 a	110	352 a	148 a	189 a	63.8 a	121a
031828	143 a	114	268 a	127 a	174 a	52.0 a	91a
031801	161 a	100	230 a	98 b	152 a	60.0 a	93a
022683	132 a	123	166 b	127 a	95 b	31.1 b	30b
031143	140 a	106	152 b	101 a	114 b	40.8 b	47b
030368	155 a	84	138 b	92 b	82 b	36.6 b	69b
030333	119 b	126	141 b	98 b	79 b	32.4 b	28b
031135	125 b	117	148 b	94 b	64 b	41.6 b	36b
013251	106 b	82	134 b	106 b	103 b	46.0 b	47b
015121	110 b	98	159 b	78 b	99 b	37.2 b	36b
031542	58 c	66	148 b	101 b	106 b	44.5 b	52b
Média	134	105	195	109	118	46.3	64.3
CV (%)	24.9	30.6	30.1	20.8	30.4	23.9	41.6

\* Valores em cada coluna, seguidos por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Skott Knott a 5%.

**Tabela 3.** Acúmulo de P e K (kg/ha) na biomassa de 12 acessos de *Arachis*.

Acessos No. BRA	Acúmulo de nutrientes na parte aérea (kg/ha) em cinco cortes									
	Dez/01	Jul/02	Dez/02	Abr/03	Nov/03	Dez/01	Jul/02	Dez/02	Abr/03	Nov/03
	Fósforo					Potássio				
031496	9 a	5	18 a	7	6 b	63	28	84	42	29
031861	10 a	5	17 a	6	9 a	70	29	67	46	55
031828	8 a	6	17 a	8	8 a	51	23	62	46	35
031801	8 a	3	13 b	6	7 b	58	15	68	29	40
022683	6 b	6	10 b	7	5 b	47	37	45	43	26
031143	7 a	4	10 b	6	6 b	62	35	44	38	32
030368	9 a	4	9 b	5	5 b	70	24	49	51	36
030333	5 b	4	8 b	6	3 b	54	39	37	42	23
031135	7 a	5	9 b	5	4 b	48	44	35	39	27
013251	5 b	3	8 b	5	4 b	31	19	35	35	26
015121	6 b	4	10 b	4	4 b	44	24	32	28	24
031542	3 b	2	7 b	5	5 b	26	9	28	24	20
Média	6.9	4.25	11.3	5.8	5.5	52.0	27.2	48.8	38.6	31.1
CV (%)	29.4	38.5	30.7	31.7	34.2	37.0	52.4	51.9	37.5	48.5

\* Valores em cada coluna, seguidos por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Skott Knott a 5%.

A variação no acúmulo de nutrientes foi dependente da MS, devido à pouca variabilidade entre as concentrações. O acúmulo de P mostrou diferenças entre os acessos, variando particularmente na época do verão, acumulando até 18 kg/ha. Este padrão, no entanto, não foi mantido ao longo do tempo. O acúmulo de K foi de até 70 kg/ha no corte inicial, ocorrendo uma certa uniformidade quanto aos acessos mais produtivos (Tabela 3). O acesso BRA 031496 se destacou quanto ao acúmulo de Ca e Mg, acumulando no 2002 até 245 e 77 kg/ha de Ca e Mg, respectivamente (Tabela 4).

Devido ao fato do material cortado ser devolvido à área útil da parcela experimental e do grande intervalo de tempo entre os cortes, possibilitando a ciclagem de nutrientes contidos na fitomassa, o acúmulo de MS e nutrientes pode estar superestimado, quando comparado com uma situação real de retirada de material, seja por pastejo ou pela demanda nutricional de culturas em consórcio. Deve-se ressaltar que as plantas não receberam nenhum tipo de adubação após 4 anos de plantio. Segundo Thomas (1994) níveis reduzidos de biomassa acumulada constituem um provável empecilho à reciclagem de nutrientes via material vegetal de *Arachis* spp., o que pode explicar as diferenças crescentes

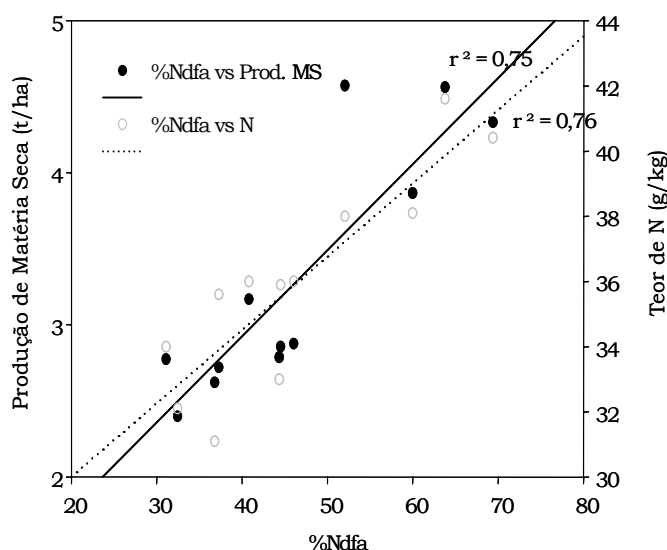
**Tabela 4.** Acúmulo de Ca e Mg na biomassa de 12 acessos de *Arachis* em cinco cortes.

Acessos No. BRA	Acúmulo de nutrientes na parte aérea (kg/ha)									
	Dez/01	Jul/02	Dez/02	Abr/03	Nov/03	Dez/01	Jul/02	Dez/02	Abr/03	Nov/03
	Cálcio					Magnésio				
031496	153 b	103	245 a	94	81 a	35	30	77	30	26
031861	124 c	78	197 a	95	69 a	32	25	59	17	23
031828	115 c	80	198 a	105	83 a	24	20	45	28	21
031801	99 c	38	120 b	65	53 b	27	13	39	20	18
022683	112 c	98	118 b	108	44 b	24	21	27	26	14
031143	141 b	92	116 b	74	57 b	25	17	31	22	17
030368	204 a	77	144 b	95	53 b	28	13	25	14	21
030333	97 c	99	112 b	77	41 b	21	22	33	21	11
031135	137 c	90	108 b	75	49 b	23	22	32	21	12
013251	114 c	63	113 b	75	54 b	23	17	34	20	17
015121	95 c	73	120 b	49	48 b	21	18	37	16	14
031542	48 c	34	85 b	76	51 b	11	9	25	19	16
Média	119.9	77.1	139.6	82.3	56.9	24.5	18.9	38.7	21.2	17.5
CV (%)	32.0	34.7	28.3	27.2	30.8	24.5	35.4	31.9	38.1	25.1

\* Valores em cada coluna, seguidos por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Skott Knott a 5%.

encontradas entre os acessos ao longo dos anos.

A proporção de N derivado da fixação biológica (%Ndfa) foi alta para os acessos BRA 031496 e BRA 031828 (*A. pintoi*) e BRA 031861 e BRA 031801 (*A. repens*), quando comparada com os demais, com 52% a 69 % de N fixado, variando entre 90 a 120 kg/ha (Tabela 2). Os resultados mostram uma relação direta da FBN com a produção de MS e teor de N, concordando com Thomas (1994) que afirma que a quantidade de N fixado está diretamente relacionada com o crescimento; qualquer fator que o limite, seja por doenças ou estresse hídrico, da mesma forma afetará a fixação simbiótica de N. O mesmo autor ainda constatou para *A. pintoi* em pasto com *Brachiaria* sp., uma proporção de cerca de 80% do N fixado via atmosfera. Em uma área de pasto na Colombia, *A. pintoi* fixou em média 63% do N contido na biomassa (Suarez-Vásquez et al., 1992). A correlação PMS/N x %Ndfa pode ser melhor observada na Figura 3. Os dados indicam que 75% do acúmulo de MS é devido à alta eficiência da FBN na cultura. Quanto aos teores dos outros nutrientes, não houve relação direta com a FBN. Cabe ressaltar que os acessos que melhor se comportaram, em quase todos os parâmetros avaliados (*A. pintoi* BRA 031496 e BRA 031828 e *A. repens* BRA 031861 e BRA 031801) foram provenientes de coletas realizadas no estado da Bahia.



**Figura 3.** Correlação do peso de matéria seca (PMS) e teor de N com o nitrogênio derivado da fixação biológica (%Ndfa) em *Arachis* no quinto corte.

## Conclusões

Os acessos apresentaram boa adaptação às condições regionais. Destaque foi dado para *A. pintoi* BRA 031496 e BRA 031828 e *A. repens* BRA 031861 e BRA 031801, pelo rápido crescimento e elevado acúmulo de material vegetal rico em N. Até 70% do N foi oriundo da fixação biológica, proporcionando um grande aporte ao sistema e dispensando o uso de fertilizantes nitrogenados, esses acessos seriam os mais recomendáveis para a produção em larga escala, por esses aspectos. A FBN influenciou diretamente no acúmulo de MS, desempenhando um papel crucial no desenvolvimento das plantas com o passar dos anos.

## Resumen

En la estación experimental de Embrapa Agrobiología, Seropédica, Rio de Janeiro, se evaluaron la celeridad de establecimiento, la producción de materia seca (MS), la acumulación de nutrientes y la fijación biológica de nitrógeno (FBN) de 12 accesiones de maní forrajero (*Arachis* spp.) procedentes de diferentes Estados de Brasil. El estudio se realizó en un suelo podzólico, serie Itaguaí. Cada unidad experimental ocupó una parcela de 12 m<sup>2</sup> con distanciamiento entre plántulas de 1 x 1 m. El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con cuatro repeticiones. Hasta noviembre de 2003 se realizaron cinco cortes y en el material cosechado se determinaron la producción de MS y las concentraciones y contenidos de N, P, K, Ca y Mg. En el último corte se estimó la contribución de la FBN a través de la técnica de abundancia natural de <sup>15</sup>N. Los resultados indicaron que durante el periodo experimental *A. repens* BR 31861 y 31801, *A. pintoi* 31828 y 31496, provenientes del Estado de Bahia, fueron las de mejor comportamiento en la región, presentando una producción anual (t/ha), promedio, de 8.5 de MS y 260 de N con 70% proveniente de la FBN. Estas accesiones también acumularon las mayores cantidades de nutrientes (kg/ha por año) de P (13), K (76), Ca (193) y Mg (57). Mediante análisis de correlación se determinó que la 75% de la producción de MS depende, en este caso, de la FBN.

## Summary

In the experimental station of Embrapa Agrobiologia, Seropédica, Rio de Janeiro, the establishment speed, the production of dry matter (DM), the accumulation of nutriment and the biological fixation of nitrogen (BFN) of 12 accessions of forage peanut (*Arachis* spp.) coming from different states of Brazil were evaluated. The study was carried out in a podzolic soil, Itaguaí series. Each experimental unit occupied a plot of 12 m<sup>2</sup> with a 1 x 1 m separation among seedlings. The experimental design was a randomized blocking with four repetitions. Until November 2003, five cuts were made, and in the harvested material, the DM production and the concentrations and contents of N, P, K, Ca and Mg were determined. In the last cut, the contribution of the FBN through the technique of natural abundance of <sup>15</sup>N was determined. The results indicated that during the trial period, *A. repens* BR 31861 and 31801, *A. pintoi* 31828 and 31496, coming from Brachia State, presented a better behavior in the region, showing an annual average production (t/ha), of 8.5 of DM and 260 of N with 70% coming from the FBN. These accessions also accumulated the higher quantities of nutriment (kg/ha per year) of P (13), K (76), Ca (193) and Mg (57). By means of correlation analysis, it was determined that 75% of the production of DM depends, in this case, of the FBN.

## Referências

- Allen, O. N. e Allen, E. K. 1981. The Leguminosae: a source book of characteristics, uses, and nodulation. University of Wisconsin Press, Madison, WI, E.U. 812 p.
- Boddey, R. M., Sá, J. C. M., Alves, B. J. R. e Urquiaga, S. 1997. The contribution of biological nitrogen fixation for sustainable agricultural systems in the tropics. *Soil Biol. Biochem.* 29(5-6):787-799.
- Bremner, J. M. 1965. Total nitrogen. En: Black, C. A. et al. (eds.). *Methods of soil analysis, Part. 2. Agronomy series no. 9.* ASA, Madison, Wisc. p. 1149-1178.
- Döbereiner, J. 1978. Potential for nitrogen fixation in tropical legumes and grasses. En: Döbereiner, J.; Burris, R. H. e

Hollaender, A. (eds.). Limitations and potentials for biological nitrogen fixation in the tropics. Plenum Press, Nueva York. p. 13-24.

- Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-SNLCS). 1979. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro. v. 1.
- Espindola, J. A.; Guerra, J. G.; Almeida, D. L.; Teixeira, M. G.; e Urquiaga, S. 1997. Avaliação de algumas leguminosas submetidas a fontes e doses de fósforo. En: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 26. Rio de Janeiro, 1997. Anais...SBSCS. CD-rom.
- Franco, A. A.; Dias, L. E.; Faria, S. M.; Campello, E. F.; e Silva, E. M. 1995. Uso de leguminosas florestais noduladas e micorrizadas como agentes de recuperação e manutenção da vida do solo: um modelo tecnológico. En: Esteves, F. A. Estrutura, funcionamento e manejo de ecossistemas brasileiros. PPGE/UFRJ, Rio de Janeiro. p. 459-467.
- Grof, B. 1985. *Arachis pintoi*, una leguminosa forrajera promissoria para los Llanos Orientales de Colombia. *Pasturas Tropicales* 7(1):4-5.
- Kerridge, P. C. e Hardy, B. 1994. Biology and Agronomy of Forage *Arachis*. Publ. CIAT no. 245, Centro International de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 209 p.
- Krapovickas, A. e Gregory, W. C. 1994. Taxonomia del género *Arachis* (leguminosae) *Bonplandia* 8 (1-4):1-186.
- Miyazawa, M., Pavan, M. A.; e Bloch, M. de F. 1992. Análise química de tecido vegetal. Circular no. 74. Londrina, Instituto Agronômico do Paraná. 17 p.
- Okito, A.; Alves, B. J. R.; Urquiaga, S.; e Boddey, R. M. 2004. Isotopic fractionation during N<sub>2</sub> fixation by four tropical legumes. *Soil Biol. Biochem.* 36:1179-1190.
- Perin, A.; Teixeira, M. G.; e Guerra, J. G. 2000. Desempenho de leguminosas com potencial para utilização como cobertura viva permanente de solo. *Agronomia* 34(1-2):38-43. 2000.

- Pizarro, E. A.; Valls, J. F.; Carvalho, M. A.; e Charchar, M. J. 1993. *Arachis* spp.: Introduction and evaluation of new accessions in seasonally flooded land in the Brazilian Cerrado. XVII INT. Grassl. Congr. Proceedings. Palmerston North, Nueva Zelanda.
- Rao, I. M. e Kerridge, P. C. 1994. Mineral nutrition of forage *Arachis*. En: Kerridge, P. C. e Hardy, B. (eds.). Biology and agronomy of forage *Arachis*. Publ. CIAT no. 245, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 71-83.
- Rao, I. M.; Borrero, V.; Ayarza, M. A.; e Garcia, R. 1993. Adaptation of tropical forage species to acid soils: The influence of varying P supply and soil type on P uptake and use. En: Barrow, N. J. (ed.). Plant nutrition -from genetic engineering to field practice. Kluwer Academic Publ., Dordrecht, Holanda. p. 345-348.
- Shearer, G. E e Kohl, D. 1986. H. Aust. J. Plant Physiol. 13, 699-756. 1986.
- Siqueira, J. O. e Franco, A. A. 1998. Biotecnologia do solo: fundamentos e perspectivas. Brasília, MEC/ABEAS; Lavras, ESALQ/FAEPE. 235p.
- Stalker, H. T. 1992. Utilizing *Arachis* germplasm resources. En: Nigam, S. N. (ed.). Groundnut -A global perspective. Patancheru, ICRISAT. p. 281-295.
- Suárez-Vásquez, S.; Wood, M.; e Nortcliff, S. 1992. Crecimiento e fijación de nitrógeno por *Arachis pintoii* establecido com *Brachiaria decumbens*. Cenicafe 43(1992).
- Thomas, R. J. 1994. *Rhizobium* requirements, nitrogen fixation, and nutrient cycling in forage *Arachis*. En: Kerridge, P.C. and Hardy, B. (eds.). Biology and Agronomy of Forage *Arachis*. Publ. CIAT no. 245, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p.84-94.
- Thomas, R. J.; Lascano, C. E.; Sanz, J.; Ara, M.; Spain, J.; Vera, R.; e Fisher, M. J. 1992. The role of pastures in production systems. En: Pastures for the Tropical Lowlands. CIAT' contributions. Publ. CIAT no. 211. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). p. 121-144.
- Thomas, R. J. 1994. *Rhizobium* requirements, nitrogen fixation, and nutrient cycling in forage *Arachis*. En: Kerridge, P. C. e Hardy, B. (eds.). Biology and agronomy of forage *Arachis*. Publ. CIAT no. 245, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 84-94.
- Valentim, J. F. 1997. Avaliação do potencial forrageiro de *Arachis* spp. nas condições ambientais do Acre. En: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34, 1997, Juiz de Fora, MG. Anais... Juiz de Fora. Sociedade Brasileira de Zootecnia (SBZ). Vol. 2:30-32.
- Valls, J. F. e Simpsom, C. E. 1994. Taxonomy, natural distribution, and attributes of *Arachis*. En: Kerridge, P. C. e Hardy, B. (eds.). Biology and agronomy of forage *Arachis*. Publ. CIAT no. 245, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 1-18.