

AVALIAÇÃO DE BIOMASSA E NODULAÇÃO EM POPULAÇÃO RC₁F₂ RESULTANTE DE RETROCRUZAMENTO DE AMENDOIM COM ESPÉCIES SILVESTRES DE *Arachis*

Talles Pereira Dias¹, Márcio de Carvalho Moretzsohn², David John Bertioli³, Leandro Andrade Chinalia⁴, Patrícia Messenberg Guimarães⁵, Austeclínio Lopes de Farias Neto⁶, Joseane Padilha da Silva⁷, Marcelo Ayres Carvalho⁸, Iugo Cordeiro Galhardo⁹ e Soraya Cristina de Macêdo Leal-Bertioli¹⁰

Resumo

O amendoim, que pertence à família das leguminosas, possui a capacidade de fixar nitrogênio atmosférico (N₂) através de associação com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, resultando em aumento da fertilidade do solo e aumento de vigor da planta. Neste trabalho foi realizada a avaliação de uma população derivada do cruzamento de amendoim com um híbrido sintético. Foi observada correlação entre número de nódulos e biomassa aérea. Várias famílias apresentaram características superiores ao genitor cultivado, evidenciando que novas interações alélicas silvestres em germoplasma cultivado têm potencial de melhorar características de interesse, mesmo quando não expressas no fenótipo das espécies silvestres.

Introdução

A família das leguminosas, Fabaceae, é uma das maiores e mais diversas famílias botânicas, apresentando desde plantas anuais até espécies arbóreas florestais (MABBERLEY, 1997). Uma das características muito interessantes das leguminosas é a capacidade de fixar nitrogênio atmosférico (N₂) através de nódulos fixadores de nitrogênio na raiz, que são resultado da relação simbiótica com bactérias do gênero *Bradyrhizobium* (SANTOS *et al.*, 2007). Esta característica confere a esta família um importante papel em sistemas naturais e agrícolas, além de propiciar o aumento de produção de biomassa e vigor da planta.

O amendoim cultivado, *Arachis hypogaea* L., é uma leguminosa, da subfamília Papilionidae. É um alotetraplóide de origem recente. Assim como várias outras espécies poliplóides, passou por um gargalo genético imposto por sua origem, quando duas espécies silvestres diplóides hibridizaram e a planta resultante sofreu duplicação cromossômica espontânea (HALWARD *et al.*, 1991). Isso levou a um estreitamento da base genética, o que tem dificultado o melhoramento genético da espécie. Para ampliar a diversidade alélica do amendoim, um esforço tem sido feito para introgridir genes, a partir de parentes silvestres diplóides (STALKER & LYNCH, 2002, STALKER *et al.*, 2002, SIMPSON & STARR, 2003, FÁVERO, 2004). Sob esta ótica, foi construída uma população BC₁F₂, a partir de *A. hypogaea* cv IAC Runner-886 com um anfidiplóide sintético (SANTOS *et al.*, 2008).

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar em campo a capacidade de nodulação e o vigor, medido pela biomassa aérea seca de uma população de plantas F₂ derivadas de 40 linhagens BC₁ (10 F₂ de cada planta BC₁).

¹Graduado em Ciências Biológicas, Bolsista de DTI na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, PqEB, W5 Norte, Brasília, DF. ttdias2004@yahoo.com.br

²Pesquisador A da Embrapa Cenargen. PqEB, W5 Norte, Brasília, DF. marciocm@cenargen.embrapa.br

³Professor Adjunto da Universidade de Brasília, Departamento de Genética, Campus Darcy Ribeiro, Brasília, DF. david@pos.uceb.br

⁴Graduando em Ciências Biológicas da Universidade Católica de Brasília, Campus I, Águas Claras, DF. leandroxinalia@gmail.com

⁵Pesquisadora A da Embrapa Cenargen. PqEB, W5 Norte, Brasília, DF. messenbe@cenargen.embrapa.br

⁶Pesquisador A da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. auster@cpac.embrapa.br

⁷Pesquisadora B da Embrapa Cenargen. PqEB, W5 Norte, Brasília, DF. joseane@cenargen.embrapa.br

⁸Pesquisador A da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. marcelo@cpac.embrapa.br

⁹Graduando em Engenharia Florestal da Universidade de Brasília, Campus I, DF. iugogalhardo@gmail.com

¹⁰Pesquisadora A da Embrapa Cenargen. PqEB, W5 Norte, Brasília, DF. messenbe@cenargen.embrapa.br. soraya@cenargen.embrapa.br

Material e métodos

Quarenta famílias derivadas do cruzamento (*Arachis hypogaea* cv IAC-Runner 886 x (*A. ipaënsis* KG30076 x *A. duranensis* V14167)^{4x} (10 F₂ de cada BC₁, perfazendo um total de 400 plantas) (SANTOS *et al.*, 2008) foram semeadas no campo experimental da Embrapa Cerrados, em Planaltina (DF), na estação de 2008/2009, em dez blocos, com parcelas distribuídas aleatoriamente. A colheita foi realizada aproximadamente 130 dias após o plantio. As partes aéreas vegetativas foram pesadas após secagem em estufa a 65°C por 72h. A nodulação das raízes foi avaliada por notas que estimam o número de nódulos por grama de raiz. Os dados foram analisados utilizando o pacote estatístico R. (R Development Core Team, 2006). O Modelo de regressão linear simples (MRLS) foi utilizado para descrever a relação entre a nodulação (variável explicativa) e o peso seco de *Arachis ipaënsis* KG30076 x *A. duranensis* V14167 (Anf1), *A. hypogaea* cv IAC-Runner886 e linhagens segregantes do seu cruzamento (variável resposta). Para verificar a adequação do modelo ajustado foram feitas análises residuais e de pontos discrepantes (*outliers*).

Resultados e discussão

O híbrido sintético (*A. ipaënsis* KG30076 x *A. duranensis* V14167)^{4x} (Anf1), embora seja tetraplóide e tenha características genômicas semelhantes às de *A. hypogaea*, apresentou produção de biomassa significativamente inferior: 65,46g contrastando com a média de 154,29g de *A. hypogaea* cv IAC-Runner 886. Foi observado que 33 famílias, das 40 testadas, tiveram uma média de massa seca intermediária, e duas famílias (BC15 e BC135) apresentaram valores superiores (Figura 1).

A média de notas de nodulação das linhas foi de 27,38, com um intervalo entre 10,0 e 60,0. A média de nodulação dos parentais Anf1 e *A. hypogaea* foi de 19,67 e 21,67, respectivamente (Figura 2). Para se averiguar a homogeneidade de inóculo natural de rizóbio, foi calculada a média de cada bloco. Utilizando um teste de aderência, foi observado que os blocos não diferiram significativamente em relação à quantidade de inoculante disponível no solo. Notou-se que a nodulação interfere no peso seco (p-valor < 2e-16). Ao nível de 0,05 de significância estatística, o modelo de regressão permitiu quantificar essa relação, a saber: com o aumento de um nódulo, o peso seco média aumenta em 2,69 gramas. Observou-se também uma ampla segregação entre as famílias avaliadas, sendo que cinco famílias apresentam o dobro ou mais de nódulos em relação a *A. hypogaea*. Em particular, as famílias BC77, BC152, BC13, BC146 e BC92 tiveram nota acima de 42,0 com biomassa semelhante à de *A. hypogaea*.

Embora o parental anfidiplóide seja inferior a *A. hypogaea* em termos de nodulação e peso seco, algumas famílias são superiores a *A. hypogaea* em ambos os aspectos. Isto implica que as novas interações alélicas silvestres introgrididas em germoplasma cultivado têm potencial de melhorar características, mesmo aquelas não claramente expressas no fenótipo das espécies silvestres.

Conclusões

Em observação de plantas segregantes do cruzamento derivadas do cruzamento (*Arachis hypogaea* cv IAC-Runner 886 x (*A. ipaënsis* KG30076 x *A. duranensis* V14167)^{4x}, foi observada correlação entre número de nódulos e biomassa aérea. Várias famílias apresentaram características superiores ao genitor cultivado, evidenciando que novas interações alélicas silvestres em germoplasma cultivado têm potencial de melhorar características de interesse, mesmo quando não expressas no fenótipo das espécies silvestres

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Generation Challenge Program e Tropical Legumes 1 pelo financiamento deste trabalho e ao Dr. Cláudio Karia por sugestões no manuscrito.

Referências

FÁVERO, A.P. Cruzabilidade entre espécies silvestres de *Arachis* visando à introgressão de genes de resistência a doenças no amendoim cultivado. *Tese de doutorado*. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2004.

HALWARD T.M.; STALKER, H.T.; LARUE E.A.; KOCHERT, G. Genetic variation detectable with molecular markers among unadapted germ-plasm resources of cultivated peanut and related wild species. *Genome*, v.34, p.1013–1020, 1991.

MABBERLEY, D.J. The plant book, 2nd ed. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 1997.

SANTOS C.E.R.S.; STAMFORD N.P.; BORGES W.L.; NEVES M.C.P.; RUNJANEK N.G.; NASCIMENTO; L.R.; FREITAS; A.D.S.; VIEIRA; I.M.M.B.; BEZERRA; R.V. Faixa hospedeira de rizóbios isolados das espécies *Arachis hypogaea*; *Stylosanthes guyanensis* e *Aeschynomene americana*. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*; v.2; n.1; p.20-27; 2007.

SANTOS S.P.; MORETZSOHN M.C.; LEAL-BERTIOLI S.C.M.; GUIMARÃES P.M.; BERTIOLI D.J. Produção e caracterização de híbridos sintéticos entre espécies silvestres de *Arachis*. XIII Encontro do Talento Estudantil da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia 03 a 05 de dezembro de 2008.

SIMPSON C.E.; STARR J.L. Registration of ‘COAN’ peanut. *Crop Science*. v.41; p.918; 2001.

STALKER H.T.; LYNCH R.L.. Registration of four insect-resistant peanut germplasm lines. *Crop Science*; v.42; p.313-314; 2002.

STALKER H.T.; BEUTE; M.K.; SHEW B.B.; ISLEIB T.G. Registration of five leaf spot-resistant peanut germplasm lines. *Crop Science*; v.42; p.314-316; 2002.

Figuras

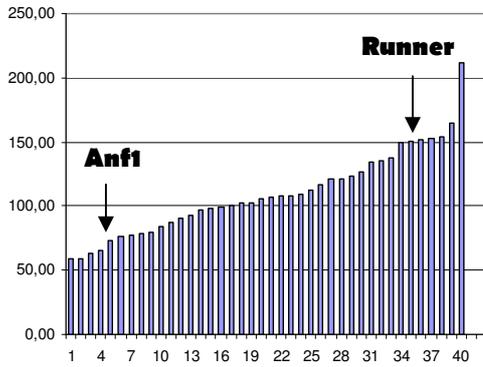


Figura 1: Biomassa da parte aérea de *Arachis ipaënsis* KG30076 x *A. duranensis* V14167 (Anf1), *Arachis hypogaea* cv IAC-Runner886 e progênies segregantes do seu cruzamento, avaliados 130 dias após plantio.

Nodulação de população segregante de Arachis

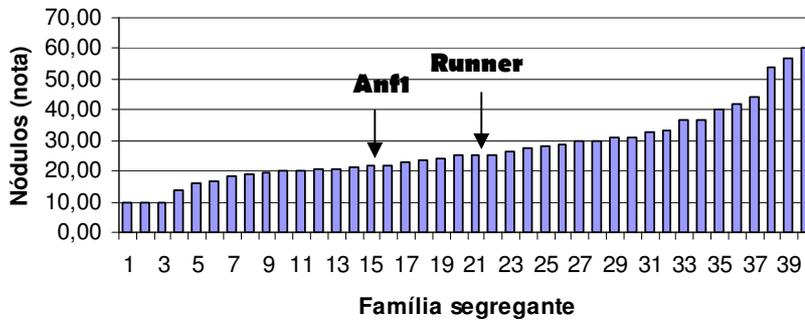


Figura 2: Nodulação de raízes de *Arachis ipaënsis* KG30076 x *A. duranensis* V14167 (Anf1), *A. hypogaea* cv. IAC-Runner886 e progênies segregantes do seu cruzamento, avaliados 130 dias após plantio.

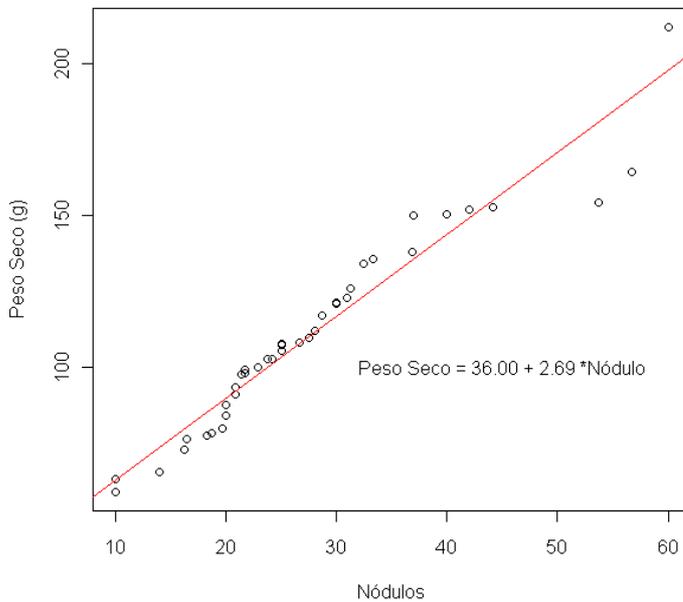


Figura 3: Correlação entre nodulação e peso seco de *Arachis ipaënsis* KG30076 x *A. duranensis* V14167 (Anf1), *A. hypogaea* cv. IAC-Runner886 e progênies segregantes do seu cruzamento, avaliados 130 dias após plantio.