

ESPÉCIES SILVESTRES COMO FONTES DE RESISTÊNCIA A PRAGAS E DOENÇAS DO AMENDOIM

Marcos Doniseti Michelotto

Eng. Agr., Dr., PqC. do Polo Regional Centro Norte

michelotto@apta.sp.gov.br

Ignácio José de Godoy

Eng. Agr., Dr., PqC. do Instituto Agrônômico

ijgodoy@iac.sp.gov.br

Alessandra Pereira Fávero

Eng. Agr., Dra., PqC. da Embrapa Pecuária Sudeste

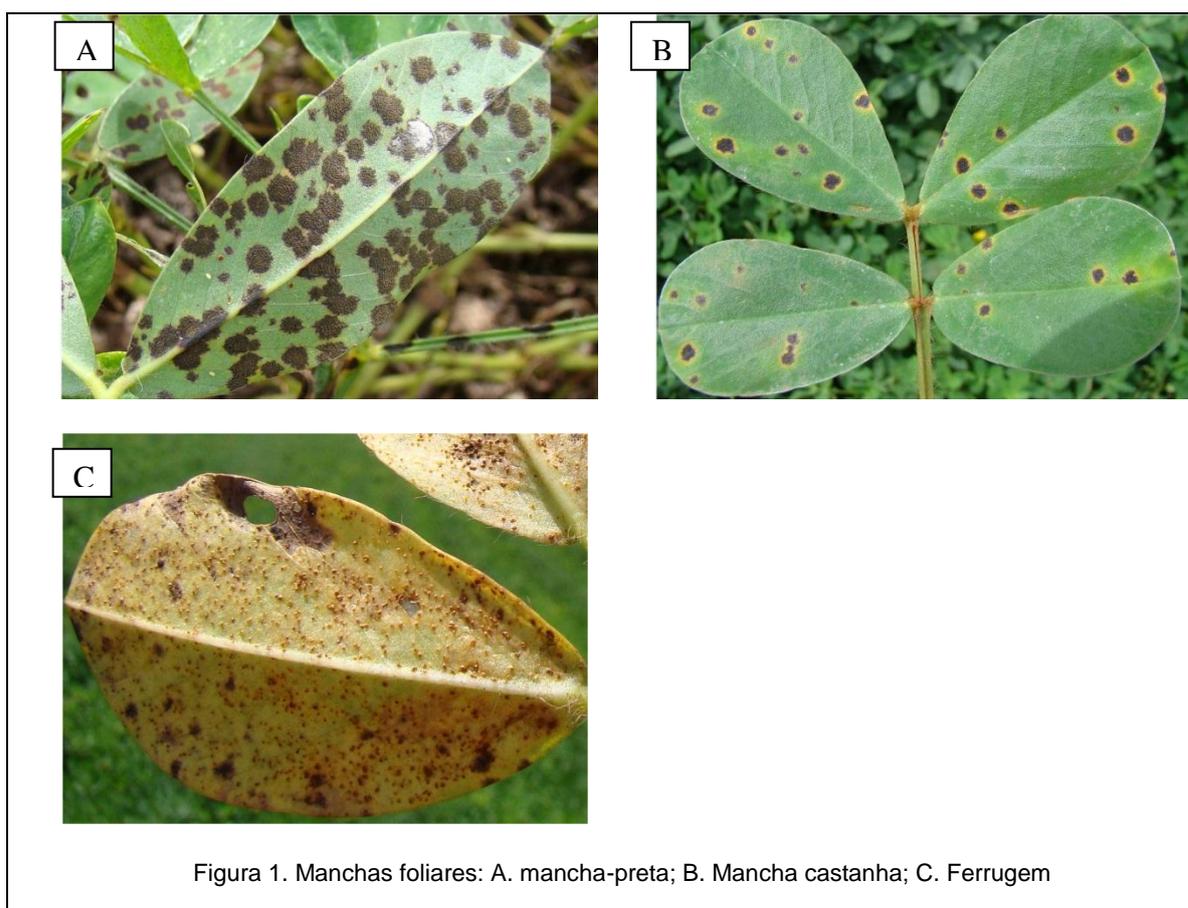
Alessandra.favero@embrapa.br

O amendoim representa uma importante fonte de proteína e óleo. Seu impacto econômico se deve principalmente à sua grande diversidade de formas de consumo. Os grãos possuem teores de óleo em torno de 45% e de proteína entre 20 a 25%.

A produção de amendoim no Brasil foi de aproximadamente 324 mil toneladas em casca, na safra 2012/13. O país vem sendo recentemente considerado pelos principais importadores como um grande e novo pólo produtor para exportação visando confeitaria. A produção brasileira está concentrada no Estado de São Paulo, onde a área de plantio, nos últimos anos, tem estado perto de 90.000 ha entre a 1^a e 2^a safras (IEA, 2013; CONAB, 2013).

As pragas e doenças da parte aérea estão entre os fatores que mais limitam a produção economicamente sustentável do amendoim no Brasil. A mancha castanha (*Cercospora arachidicola*), mancha preta (*Cercosporidium personatum*) e ferrugem (*Puccinia arachidis*)

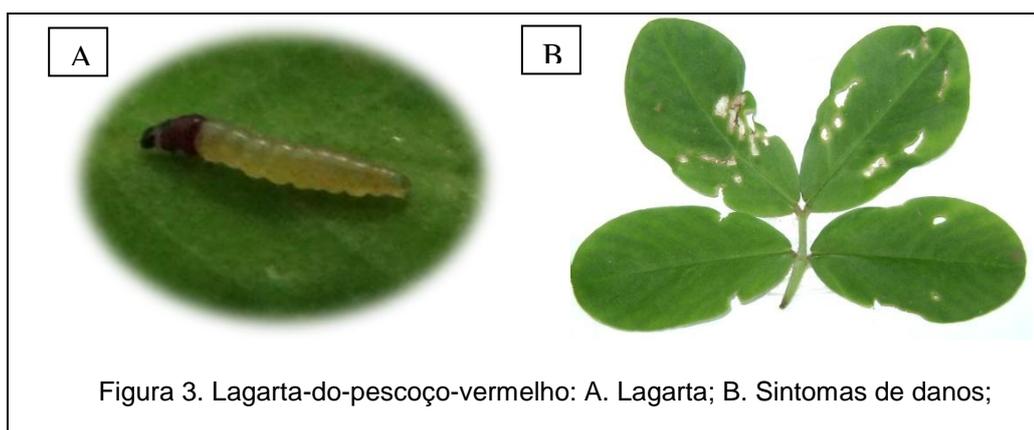
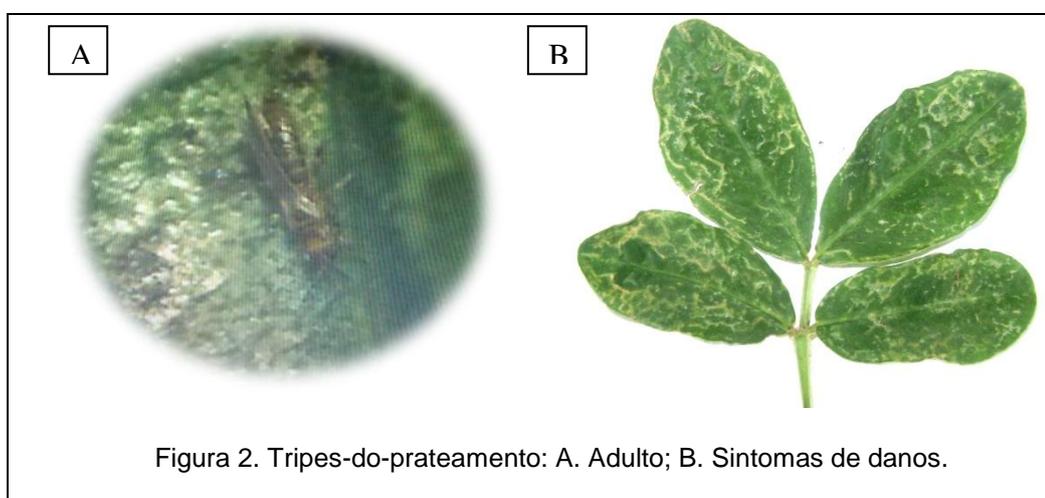
são as doenças de maior importância atual para a cultura em São Paulo (FIGURA 1). A mancha preta e ferrugem, em especial, quando não controladas quimicamente, podem causar reduções de até 70% além de afetar a qualidade do produto. Em consequência, a aplicação de fungicidas é necessária, o que contribui significativamente para os altos custos da produção agrícola.



Cultivares moderadamente resistentes e aplicação de técnicas de monitoramento das doenças ou das condições climáticas têm sido difundidos aos produtores como formas de reduzir a dependência da cultura ao uso de agroquímicos, entretanto o impacto dessas tecnologias tem sido moderado.

A cultura do amendoim na região Centro-Sul do Brasil deve também estar protegida quimicamente das pragas, especialmente dos insetos que atacam a parte aérea, para

que as máximas produtividades sejam obtidas. Particularmente em São Paulo, o tripes-do-prateamento, *Enneothrips flavens* (Thysanoptera: Thripidae) (FIGURA 2) e a lagarta-do-pescoço-vermelho, *Stegasta bosquella* (Lepidoptera: Gelechidae) (FIGURA 3) são consideradas pragas-chave, pelos prejuízos causados, ocorrência generalizada nas culturas e elevados níveis populacionais. Estima-se em cerca de 30% as reduções de produtividade na ausência de controle ou pelo controle químico não eficiente desses insetos.



As infestações desses insetos têm um aspecto característico importante e peculiar: ambos se alojam nos brotos (ponteiros) dos ramos, provocando danos mais ou menos

severos ao desenvolvimento vegetativo das plantas. Este hábito de ataque faz com que os próprios produtos químicos (inseticidas) a serem usados para o seu controle sejam de diferenciada eficiência e composição, o que torna esse controle mais eficiente, mas ainda mais caro.

Por essas razões, a busca de cultivares resistentes torna-se de grande importância para o melhoramento genético da espécie. Trabalhos têm mostrado que os cultivares atuais apresentam alguma diferença em relação à tolerância a essas pragas, porém o impacto dessas vantagens ainda é pequeno a ponto de propiciar uma redução ou supressão do controle químico.

Portanto, tanto nas doenças quanto nas pragas aqui citadas, a busca por germoplasma altamente resistente e a sua utilização no melhoramento genético é de grande importância para a obtenção de avanços genéticos mais expressivos na obtenção de cultivares resistentes. As maiores perspectivas podem estar no germoplasma silvestre de amendoim.

O amendoim é uma espécie cujo gênero ocorre naturalmente em cinco países da América do Sul, inclusive no Brasil, formando uma diversidade com mais de 80 espécies já identificadas. Sendo o Brasil riquíssimo nessa diversidade do gênero *Arachis*, a conservação, caracterização e uso sustentável do germoplasma autóctone são de grande importância para a sua utilização nos trabalhos de melhoramento do amendoim no país. O Banco Ativo de Germoplasma de Espécies Silvestres de *Arachis* localiza-se na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Embrapa – Cenargen), em Brasília e conta com 1250 acessos desse germoplasma, em sua grande maioria coletados em território brasileiro. Em relação à espécie cultivada, o Instituto Agrônomo de Campinas é o que detém a maior coleção do país (2100 acessos). Esse acervo genético torna essas duas instituições parceiras naturais na utilização dessa variabilidade para o aprimoramento tecnológico da cultura através da criação de cultivares.

Em todos os países que possuem programas de melhoramento de amendoim, apenas uma pequena porcentagem da diversidade nativa é aproveitada. Isto ocorre, em alguns casos, porque o germoplasma não está totalmente caracterizado para identificação de resistência a fatores bióticos e abióticos ou outras características de interesse. Em outros casos, porque os projetos de introgressão, dificultados por barreiras genéticas, envolvem estratégias de prazo mais longo, inibindo os melhoristas a ampliar essa diversidade. Assim, a tendência é o estreitamento da base genética da cultura, dificultando a criação

de cultivares mais resistentes a pragas e doenças ou limitando os ganhos genéticos para outros caracteres de importância para os agricultores ou para o mercado dos produtos.

Em pesquisas realizadas no Brasil e em diversos países, no caso das doenças foliares, várias espécies do gênero *Arachis* têm sido consideradas altamente resistentes. No caso das pragas aqui consideradas, as pesquisas são mais restritas porque elas ocorrem como pragas apenas no Brasil. Pesquisas recentes aqui realizadas têm mostrado perspectivas de variabilidade para resistência entre acessos do germoplasma silvestre.

Entretanto, a variabilidade potencialmente existente nas espécies silvestres de *Arachis* tem sido pouco explorada ao longo de muitos anos. O principal entrave é que a grande maioria delas é diploide, enquanto que a espécie cultivada é alotetraploide, ou seja, a espécie cultivada (*Arachis hypogaea*), alotetraploide, possui dois genomas, A e B, enquanto que a grande maioria das espécies silvestres, diploides, possui alternativamente, genomas A ou B. A barreira da ploidia faz com que os híbridos obtidos sejam estéreis.

Mais recentemente, este problema foi resolvido em função da possibilidade de obtenção de indivíduos anfidiplóides. O anfidiplóide é obtido através do cruzamento de espécies dos dois grupos (A e B), obtendo-se híbridos diploides estéreis AB. Posteriormente, faz-se o tratamento desses híbridos com colchicina, ocorrendo a duplicação dos cromossomos, produzindo indivíduos AABB, que podem ser cruzados com *A. hypogaea* por terem a mesma constituição genômica da espécie cultivada.

A cultivar COAN de amendoim foi o primeiro caso de genes transferidos a partir de Os primeiros trabalhos realizados no Brasil geraram informações valiosas sobre o potencial de resistência a doenças em diversos acessos de *Arachis* spp. Paralelamente, trabalhos envolvendo o anfidiplóide (*A. ipaënsis* x *A. duranensis*) contribuíram para o estudo da evolução da espécie cultivada, constituindo-se em um marco na estratégia do uso de anfidiplóides para superar a barreira de incompatibilidade com o amendoim cultivado.

Assim como as espécies silvestres, os anfidiplóides apresentam diversas características indesejáveis do ponto de vista agrônomo, relacionadas com a arquitetura da planta, padrão de vagens e sementes e baixa produtividade. Devido a isto, é necessário, após o primeiro cruzamento do anfidiplóide com um cultivar representante da espécie cultivada (*Arachis hypogaea* L.), realizar uma série de retrocruzamentos do material segregante resistente, com cultivares elite do programa de melhoramento (genitores recorrentes) visando recuperar os caracteres agrônômicos desejáveis (Godoy et al., 2011).

Com a implementação da parceria Embrapa – IAC – Apta Regional e a inclusão de outros colaboradores ao grupo, intensificaram-se os trabalhos de prospecção de caracteres desejáveis no germoplasma silvestre de *Arachis*. Obtiveram-se informações sobre a germinação e dormência das sementes silvestres (Carrega et al. 2010) e resistência às doenças foliares (Fávero et al., 2008; Michelotto et al., 2008) bem como iniciaram-se os estudos para busca de resistência ou tolerância de espécies silvestres ao tripses e à lagarta-do-pescoço-vermelho (Janini, 2011).

Ao mesmo tempo, o IAC e a Embrapa já vêm realizando os primeiros retrocruzamentos a partir de alguns anfidiplóides considerados como resistentes às doenças foliares, utilizando como genitores recorrentes os cultivares elite do programa IAC (Santos et al., 2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das dificuldades apontadas em relação à incompatibilidade genômica com a espécie cultivada, e à inadequação agrônômica das espécies silvestres, é possível afirmar, por esses primeiros resultados obtidos em nossas condições, que a resistência às pragas e doenças aqui consideradas poderá, em futuro não tão distante, ser incorporada aos nossos cultivares a partir deste germoplasma silvestre, resultando em significativos ganhos no melhoramento genético do amendoim para as regiões produtoras de São Paulo e outros estados brasileiros.

BIBLIOGRAFIA

- CARREGA, W.C.; MICHELOTTO, M.D.; FINOTO, E.L.; FÁVERO, A.P.; CROSARIOL NETTO, J.; GODOY, I.J. Germinação e dormência de sementes de espécies silvestres de amendoim. VII Encontro sobre a Cultura de Amendoim, 2010. Resumos.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, http://www.conab.gov.br/download/safra/safra_2012/13.pdf, 2013.
- FÁVERO, A.P.; MICHELOTTO, M.D.; SUASSUNA, N.; MARTINS, A.L.M.; LEONARDECZ NETO, E.; GODOY, I.J. Expressão da resistência de acessos e híbridos de espécies silvestres de amendoim (*Arachis* spp.) a múltiplas doenças foliares em condições de campo.. In: Anais do V ENCONTRO SOBRE A CULTURA DO AMENDOIM. Jaboticabal, SP :Funep, 2008. CD-ROM.
- GODOY, I.J.; FAVERO, A.P.; MICHELOTTO, M.D.; SANTOS, J.F.; JANINI, J.C.; BOIÇA JR., A.L.; FINOTO, E.L.; MARTINS, A.L.M. Preparando o futuro - desenvolvimento de germoplasma do amendoim cultivado a partir de espécies silvestres de *Arachis*. In: VIII Encontro sobre a Cultura do Amendoim, 2011, Jaboticabal. VIII Encontro sobre a Cultura do Amendoim. Jaboticabal: FUNP/UNESP, 2011.
- IEA – Instituto de Economia Agrícola, Safra Agrícola 20012/2013. In: www.iac.sp.gov.br, 2013.
- JANINI, J.C. Resistência de germoplasma silvestres de amendoim (*Arachis* spp.) a *Enneothrips flavens* Moulton, 1941 (Thysanoptera: Thripidae) e *Stegasta bosquella* (Chambers, 1875) (Lepidoptera: Gelechiidae). Jaboticabal, 2011. 112p. Tese (Doutorado). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”.
- MICHELOTTO, M.D.; FÁVERO, A.P.; SUASSUNA, N.D.; MARTINS, A.L.M.; LEONARDECZ NETO, E. ; VALLS, J.F.M.; GODOY, I.J. Avaliação de acessos de espécies silvestres de *Arachis* para resistência a doenças fúngicas foliares. In: Anais do II Simpósio Brasileiro de Recursos Genéticos. Brasília, DF : Embrapa Cenargen, 2008. p. 94.
- SANTOS, J.F.; GODOY, I.J.; MICHELOTTO, M.D.; FAVERO, A.P. Resistência à mancha preta e qualidade agronômica de plantas RC1F2 de cruzamentos do híbrido anfidiplóide (*Arachis ipaensis* x *A. duranensis*) com o amendoim cultivado (*A. hypogaea*). Bioscience Journal (Online), v. 29, p. 280, 2013.
- SIMPSON, C.E.; STARR, J.L. Registration of ‘Coan’ peanut. Crop Science v.41, p.918, 2001.