

O AMENDOIM CONTADOR DE HISTÓRIA

Fábio de Oliveira Freitas ^{1*}
Andréa del Pilar de Souza Peñaloza ¹
José Francisco Montenegro Valls

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

José Amauri Dimázio

Presidente

Clayton Campanhola

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Dietrich Gerhard Quast

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola

Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Mariza Marilena T. Luz Barbosa

Diretores-Executivos

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Luiz Antonio Barreto de Castro

Chefe -Geral

Clara Oliveira Goedert

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

José Manuel Cabral de Sousa Dias

Chefe-adjunto de Comunicação e Negócios

Arthur da Silva Mariante

Chefe-Adjunto de Administração



ISSN 0102 - 0110

Novembro , 2003

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documentos 107

O AMENDOIM CONTADOR DE HISTÓRIA

FÁBIO DE OLIVEIRA FREITAS ^{1*}

Andréa del Pilar de Souza Peñaloza ¹

José Francisco Montenegro Valls

Brasília, DF
Novembro , 2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa - Recursos Genéticos e Biotecnologia

Serviço de Atendimento ao Cidadão
Parque Estação Biológica, Av. W5 Norte (Final) - Brasília, DF
CEP 70770-900 - Caixa Postal 02372
PABX: (61) 448-4600
Fax: (61) 340-3624
<http://www.cenargen.embrapa.br>
e.mail:sac@cenargen.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: José Manuel Cabral de Sousa Dias
Secretária-Executiva: Maria José de Oliveira Duarte
Membros: Maurício Machaim Franco
 Regina Maria Dechechi G. Carneiro
 Maria Alice Bianchi
 Sueli Correa Marques de Mello
 Vera Tavares Campos Carneiro
Suplentes: Arthur da Silva Mariante
 Maria Fátima Batista
Supervisor Editorial: Maria José de Oliveira Duarte
Normalização Bibliográfica: Maria Alice Bianchi
Tratamento de Ilustrações: Altevir de Carvalho Freitas
Editoração Eletrônica: Altevir de Carvalho Freitas

1ª edição

1ª impressão (2003): tiragem 150

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Freitas, Fábio de Oliveira.

O amendoim contador de história / Fábio de Oliveira Freitas, Andréa del Pilar de Souza Peñaloza, José Francisco Montenegro Valls. -- Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003.
12 p. _ (Documentos, / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, ISSN 0102-0110; 107)

1. Amendoim I. Peñaloza, Andrea del Pilar de Souza II. Valls, José Francisco Montenegro III. Título IV. Série

583.74 - CDD 21

Sumário

Capítulo 01	06
Referência Bibliográfica	11

Fábio de Oliveira Freitas ^{1*}
Andréa del Pilar de Souza Peñaloza ¹
José Francisco Montenegro Valls ¹

Ao saborear uma porção de amendoim como tira-gosto, as pessoas, em geral, não percebem o quanto de história existe por detrás daquela semente torrada. História não apenas da planta em si, mas do próprio homem, que há milênios começou a selecioná-la e utilizá-la. A seguir abordaremos um pouco da história do amendoim (*A. hypogaea* L.), dando ênfase à espécie cultivada e a alguns de seus parentes silvestres, ainda utilizados por alguns povos, mostrando a importância destas espécies para nossos antepassados.

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma planta cultivada cujas sementes, ricas em óleo e proteína, são produzidas abaixo da superfície do solo e podem ser consumidas cruas. Trata-se de um dos alimentos humanos mais nutritivos e, ao mesmo tempo, de fácil digestão. Estas propriedades fizeram com que esta planta pudesse ser utilizada pelo homem pré-histórico, que ainda não conhecia a cerâmica nem dominava o fogo, necessários para o cozimento de muitos alimentos.

Para compreender melhor a história do amendoim precisamos dar um salto até o século XVIII, quando os botânicos começaram a estudar a variação morfológica das plantas de amendoim. Lineu, em 1753, foi o primeiro a descrever a planta do amendoim. Quase cem anos mais tarde, em 1841, Bentham verificou que existiam algumas formas um pouco diferentes daquela estudada por Lineu, e as descreveu como espécies silvestres do amendoim. Com o passar do tempo novas espécies foram sendo encontradas e mais estudos nos permitiram identificá-las e classificá-las (Fernández & Krapovickas, 1994; Valls & Simpson, 1997). Além disso, foi possível identificar uma grande variação morfológica entre plantas do amendoim cultivado, o que levou Krapovickas (1995) a propor uma subdivisão em subespécies e variedades.

Mas retornando aos nossos antepassados mais distantes, podemos afirmar que a indubitável relevância do gênero *Arachis* na dieta pré-colombiana é fundamentada em achados arqueológicos de mais de 3.700 anos (Hammons, 1994), além de sua presença e cultivo generalizado por populações indígenas atuais. A documentação arqueológica mais antiga do amendoim refere-se ao material abundantemente encontrado na costa árida do Peru, a partir do chamado Período Inicial, de 3.800 a 2.900 A.P. (Pickersgill & Heiser, 1977), e que, em sua maior parte, enquadra-se em *A. hypogaea* subsp. *hypogaea* var. *hirsuta*. Mas, a variabilidade da espécie é mais ampla, distribuindo-se por duas subespécies e seis variedades (Krapovickas & Gregory, 1994).

O encontro de frutos, razoavelmente identificáveis como de *A. duranensis* e *A. magna*, entre vestígios arqueológicos de Casma, no litoral do Peru (Stalker & Simpson, 1995), reforça a hipótese de que diferentes espécies silvestres podem ter sido levadas, pelo homem, para regiões fora de sua ocorrência natural, proporcionando, assim, a chance de que espécies que naturalmente não habitam o mesmo local (alopátricas), entrassem em contato e se cruzassem. Tais espécies, hoje consideradas silvestres, poderiam ter sido cultivadas naquela região, no passado remoto. Ressalte-se que não há qualquer evidência de ocorrência natural

de espécies de *Arachis* na vertente oeste dos Andes, indicando, mais uma vez, a ação do homem.

A ocorrência desta planta nos Andes e sua importância para as populações pré-históricas da América do Sul ficam ainda mais evidentes quando observados os achados arqueológicos da cultura Moche, que floresceu na costa do Peru por volta do Século I de nossa Era e que sobreviveu até o Século XVII. Este povo, que chegou a construir vilas com mais de 10.000 pessoas, tinha um grande domínio da agricultura, irrigava seus campos agrícolas, onde cultivava milho, feijão, abóbora e amendoim.

Ali, nas ruínas de uma antiga pirâmide de Sipán, o arqueólogo Walter Alva encontrou a tumba de um importante sacerdote, que remonta do Século III de nossa Era, com sua rica e abundante ornamentação ainda preservada. O fato que nos chama a atenção é que, entre as centenas de objetos ornamentais de ouro, prata, plumas, cerâmica, pedras ricamente entalhadas, pinturas, entre outros, que retratam a vida, costumes, instrumentos cerimoniais, máscaras e cenas do cotidiano deste povo, o único objeto que representa alimento é um rico colar, com uma série de frutos de amendoim, moldados em ouro e prata, que adornavam o pescoço do sacerdote. Isto mostra a grande importância, alimentar e religiosa, do amendoim na vida deste povo.

Os primeiros estudos científicos sobre o amendoim, há mais ou menos dois séculos atrás, não eram unânimes em definir o local de origem desta espécie. Alguns dos estudos consideravam que a origem desta planta se dera no Continente Americano, enquanto outros indicavam uma origem primeira no Continente Asiático, de onde o cultivo teria sido difundido para a América. Entretanto, hoje se sabe que o amendoim é de origem Sul-americana e integra o gênero *Arachis*, juntamente com mais 80 espécies silvestres, anuais e perenes, classificadas em 9 seções taxonômicas, e que ocorrem no Brasil, Paraguai, Bolívia, Argentina e Uruguai (Krapovickas & Gregory, 1994). O Brasil é o país que abriga o maior número de espécies, 63, com representantes de todas as seções, sendo que destas, 46 são exclusivas do Brasil. Apesar da sua grande importância alimentar como fonte de proteínas, com a chegada dos europeus, no século XVI, e a introdução do gado bovino, o cultivo do amendoim foi perdendo importância no Novo Mundo (Krapovickas & Gregory, 1994). Desde então, o amendoim foi difundido pelo mundo, assumindo importância na dieta alimentar de alguns povos, como na China e na Índia.

A região que se estende pelos estados do Mato Grosso do Sul e Goiás, no Brasil, é a provável área de origem do gênero *Arachis*, mas ainda existem controvérsias em relação ao local exato onde teria se originado o amendoim comum. Algumas das teorias apontam para o Peru, outras para o Brasil, e outras para a região norte da Argentina e sul da Bolívia. A última hipótese é a mais aceita atualmente, já que esta também é a área de ocorrência natural de *A. monticola*, tida por vários pesquisadores, como a espécie silvestre mais próxima do amendoim.

Entretanto, alguns pesquisadores acreditam na hipótese de que o amendoim possa ter tido mais de uma origem, em locais e épocas distintas e, mais importante, a partir de espécies ancestrais também distintas. Isto explicaria a variabilidade que está sendo encontrada, por exemplo, em algumas amostras indígenas coletadas no limite sul da Amazônia, na bacia do rio Xingu.

A fim de tentar esclarecer e conhecer a história desta espécie, uma série de ferramentas de pesquisa vem sendo aplicadas com este objetivo. Entre elas estudos morfológicos, citogenéticos, uso de marcadores moleculares, hibridações interespecíficas, entre outros.

O amendoim é uma espécie alotetraplóide, ou seja, apresenta $2n=4x=40$ cromossomos, que por sua vez provêm de dois genomas distintos, tecnicamente designados A e B. Assim, supõe-se que o amendoim tenha se originado da união de gametas de duas espécies diplóides distintas, cada uma com $2n=20$ cromossomos, e que resultou na formação de um híbrido ($2n=20$ cromossomos e de genoma AB), provavelmente estéril. Este processo foi seguido de duplicação do número de cromossomos por mutação natural, o que restaurou a fertilidade do híbrido, formando assim a nova espécie tetraplóide e fértil, que o homem ajudou a moldar, por seleção de mutantes mais adaptados aos distintos ambientes para onde a levava, além de suas próprias preferências para sabor, cor, forma e outras características importantes para ele, naquela época.

Os estudos citológicos, de maneira geral, tem apoiado os estudos clássicos de cruzamentos, que são realizados com a intenção de refazer o caminho evolutivo que originou o amendoim. Através de uma série de cruzamentos entre diferentes espécies com $2n = 20$ cromossomos, que no geral resulta em híbridos estéreis e que tem seu número cromossômico duplicado após tratamento com colchicina, restabelece-se a fertilidade do híbrido, que passa a ter $2n=40$ cromossomos e pode ser cruzado com o amendoim. Por esta via também podem ser incorporadas características existentes nas espécies silvestres do gênero e que são de interesse econômico nos cultivos de amendoim, como resistência à doenças.

Os marcadores moleculares são a mais nova ferramenta no estudo do gênero, vindo se juntar as já existentes. Ela é muito útil, pois permite que comparemos pequenas diferenças intrínsecas (genéticas) entre os diferentes indivíduos e espécies, permitindo que, junto com os dados advindos de outras fontes de estudo, possamos tentar montar a árvore filogenética da espécie.

A pesquisa genômica/ molecular em *Arachis* tem se concentrado na busca dos prováveis progenitores do amendoim. Porém, é preciso levar em conta que representantes modernos das prováveis espécies progenitoras devem ter acumulado variações, resultantes do processo continuado de evolução e divergência, desde o evento ou eventos criadores de *A. hypogaea*, há mais de 5.000 anos e, deste modo, alguns dos materiais atuais analisados podem ser bem distintos de como eram naquela época. Certamente, as espécies diplóides da secção *Arachis* com $2n = 20$ cromossomos são as que mostram maiores possibilidades de abrigarem os genótipos mais próximos dos progenitores do amendoim.

Há esforços concentrados na busca de encontrar marcadores moleculares capazes de discriminar a variabilidade entre acessos de *A. hypogaea*, bem como na identificação de marcadores vinculados a caracteres de importância agrônômica, como a resistência a nematóides.

A junção dos dados advindos destas diversas fontes de pesquisa vem permitindo que hoje se saiba muito sobre a história evolutiva deste gênero e, em particular, do amendoim cultivado, o que permite que trabalhos de melhoramento, por exemplo, sejam conduzidos de forma mais focada.

Do outro lado da história do amendoim, está a história do próprio homem, que não apenas selecionou as primeiras plantas desta espécie, direcionando parte das mudanças

genéticas e evolutivas pela qual a espécie passou nestes últimos milênios, como também difundindo o amendoim pelas diversas regiões da América e, posteriormente, do mundo.

Deste modo, reconstituindo os caminhos percorridos pelo amendoim, estaremos percorrendo parte da história do próprio homem, indicando as principais migrações ou rotas de contato e de trocas entre as diversas culturas humanas que aqui habitaram. E o interessante é que este fato não fica restrito apenas ao amendoim comum, pois está comprovado que o índio utilizava, e ainda utiliza, como alimento outras espécies do gênero, como o *A. stenosperma* e o *A. villosulicarpa*, que são consideradas, por alguns pesquisadores, espécies domesticadas.

A seguir relataremos um pouco da história do homem advinda do estudo das espécies do gênero *Arachis*.

Primeiramente, é interessante relatar o fato de que é comum a ocorrência de populações de distintas espécies de *Arachis* junto a sítios arqueológicos, como por exemplo as populações de *Arachis stenosperma* vegetando nas ruínas de Abarebebe, datada do século XVI, no município de Peruíbe – SP. Por sua vez, esta mesma espécie foi coletada em São Paulo, em 1920, nas proximidades do rio Pinheiros, “... em terrenos cultivados, mas selvagem ...”, conforme anotações de A. Gehrt, o coletor (Hoehne, 1940). A possível associação da migração desta espécie, disjunta no Mato Grosso e Litoral, com o traçado do lendário caminho Peabirú, usado primeiramente pelos índios e, posteriormente, por alguns colonizadores, os quais queriam atingir o Peru e suas lendárias minas de ouro e prata, a partir do litoral atlântico, se faz presente, já que era um caminho utilizado como contato entre diversas culturas indígenas para troca de mercadorias, entre elas alimentos. Ainda, *Arachis pintoii*, é abundante na Fazenda Genipapo, 12 km ao norte de Formosa, Goiás, local muito próximo de sítios arqueológicos, como a Laje de Pedra (Valls, 1996), o que sugere a ligação histórica do homem com plantas deste gênero.

Arachis villosulicarpa, cultivada entre tribos indígenas do noroeste do estado do Mato Grosso, como os Eneawe-Awe, representa um caso interessante de domesticação isolada, ocorrida dentro do território brasileiro. Até recentemente, esta espécie era conhecida como de ocorrência restrita a esta área mas, com o encontro e coleta desta espécie em duas aldeias indígenas (Waurá e Yawalapiti) do parque indígena do Xingu, na região nordeste do estado, esta história começa a ser ampliada. Estas três tribos pertencem ao tronco lingüístico Aruak, o que indica uma origem comum. Agora, com a descoberta do uso e cultivo desta planta entre estas duas tribos da região do Xingu, este elo de ligação histórica entre as três tribos indígenas fica reforçado. Ainda, dados arqueológicos, baseados principalmente em fragmentos de cerâmica, sugerem que os índios Waurás migraram para a bacia do rio Xingu, ao redor do século VIII e IX de nossa Era, vindos da região sudoeste da Amazônia, região esta próxima de onde hoje habitam os índios Enewae-Awe.

Estes dados ajudam a contar um pouco da história das migrações e contatos ocorridos na borda sul da Amazônia, considerada importante área de domesticação de diversas espécies de plantas pelo homem pré-histórico, como a mandioca, duas pimentas e uma espécie de *Canavalia* (Olsen & Schaal, 2001). Esta área inclui a área de origem de *A. villosulicarpa* (Krapovikas et al, 1985; Galgaro et al, 1998) bem como a bacia dos rios Xingu, de onde vêm sendo coletados representantes do tipo discrepante de amendoim já citado.

Outra espécie também cultivada pelos índios é *Arachis stenosperma*. Sua área de ocorrência apresenta uma interessante disjunção, com uma grande área de diversidade na região do cerrado do estado de Mato Grosso e uma outra área separada, na Mata Atlântica, ao longo da costa leste dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná, sendo encontrada, por exemplo, em reservas indígenas dos índios Guaranis.

Esta descontinuidade na distribuição da espécie, ao longo dos quase 2.000 Km que separam as duas áreas, deve-se, provavelmente, a seu transporte e cultivo pelo homem, em tempos remotos, já que a dispersão natural por sementes é limitada, devido à produção subterrânea dos frutos, e o afastamento anual das sementes restringe-se a, no máximo, pouco mais de um metro de onde germinou a planta mãe, o que resulta em populações com lenta expansão de perímetro e grande isolamento.

Ainda, segundo relatos dos próprios índios Guaranis de São Paulo, esta espécie é também cultivada pelos seus parentes do Paraguai, aumentando a rede de ligação cultural e alimentar.

O reexame de possíveis vestígios de *Arachis* e mesmo daqueles identificados como pertencentes a *A. hypogaea*, à luz dos conhecimentos botânicos atuais, poderia permitir melhor avaliação do impacto do gênero sobre a nutrição humana, especialmente a protéica, no passado remoto (Valls, 1996). Ao se juntar a isto dados obtidos da caracterização genética, citogenética e moleculares de amostras silvestres atuais, de etnovarietades e de amostras arqueológicas, pode-se construir de forma mais clara o quadro evolutivo do amendoim (ou “amendoins”?) e sua história de co-evolução com o homem primitivo do continente sul-americano, no passado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVA, W. Discovering the New world's richest unlooted tomb. **National Geographic**, Washington, DC, v. 174, n. 4, p. 510-549, Oct. 1988.
- BRÜCHER, H. **Useful plants of Neotropical origin and their wild relatives**. London: Springer-Verlag, 1989.
- GALGARO, L.; LOPES, C. R.; GIMENES, M. A.; VALLS, J. F. M.; KOCHERT, G. Genetic variation between several species of sections *Extranervosae*, *Caulorrhizae*, *Heteranthae*, and *Triseminatae* (genus *Arachis*) estimated by DNA polymorphism. **Genome**, Ottawa, v. 41, p. 445-454, 1998.
- FERNÁNDEZ, A.; KRAPOVICKAS, A. Cromosomas y evolución en *Arachis*. **Bonplandia**, Corrientes, v. 8, p.187-220, 1994.
- HAMMONS, R. O. The origin and history of the groundnut. In: SMARTT, J. **The Groundnut Crop. A scientific basis for improvement**. London: Chapman & Hall, 1994. Chapter 2, p. 24-42.
- HOEHNE, F. C. Leguminosas-Papilionadas. Gênero *Arachis*. **Flora Brasílica**, São Paulo, v. 25, p. 1-20, 1940.
- KRAPOVICKAS, A.; SIMPSON, C. E.; VALLS, J. F. M. *Arachis villosulicarpa* (*Leguminosae*). Un proceso de domesticación aislado. In: CONGRESO ARGENTINO DE GENÉTICA, 16, 1985, Rosario. **Resúmenes** ... Rosario: SAG, 1985. p. 41.
- KRAPOVICKAS, A. Origen y dispersión de las variedades del maní. **Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria**, Buenos Aires, v. 49, p. 18-26, 1995.
- KRAPOVICKAS, A.; GREGORY, W.C. Taxonomía del género *Arachis* (*Leguminosae*). **Bonplandia**, Corrientes, v. 8, p. 1-186, 1994.
- MONÇATO, L. **Caracterização de acessos de germoplasma de *Arachis stenosperma* A. Krapov. & W.C. Gregory através de análise morfológica e molecular**. 2000. 91p. Tese (Doutorado) - UNESP, Botucatu.
- OLSEN, K. M.; SCHAAL, B. A. Microsatellite variation in cassava (*Manihot esculenta*, Euphorbiaceae) and its wild relatives: further evidence for a southern Amazonian origin of domestication. **American Journal of Botany**, Columbus, OH, v. 88, p. 131-142, 2001.
- PICKERSGILL, B.; HEISER, C. Origins and distribution of plants domesticated in the New World Tropics. In: REED, C.A. (Ed.) **Origins of agriculture**. The Hague, Mouton, 1977. p. 803-835.
- STALKER, H. T.; SIMPSON, C. E. Germplasm resources in *Arachis*. In: PATTEE, H. E.; STALKER, H. T. (Ed.) **Advances in peanut science**. Stillwater: APRES, 1995. Chapter 2, p. 14-53.

VALLS, J. F. M. O gênero *Arachis* (Leguminosae): Importante fonte de proteínas na pré-história sul-americana? In: REUNIÃO CIENTÍFICA DA SOCIEDADE DE ARQUEOLOGIA BRASILEIRA, 8, 1995, Porto Alegre, **Anais...** Porto Alegre: EDIPUCRS, 1996. p. 265-280.)Coleção Arqueologia, v. 2, n. 1).

VALLS, J. F. M. Diversidade genética no gênero *Arachis* e a origem do amendoim. In: BANDEL, G.; AGUIAR-PERECIN, M.L.R.; OLIVEIRA, G.C.X. (Ed.) ENCONTRO SOBRE TEMAS DE GENÉTICA E MELHORAMENTO, 17, 2000, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: ESALQ/Depto. de Genética, 2000. p. 19-33.

VALLS, J. F. M.; SIMPSON, C. E. Novas espécies de *Arachis* (Leguminosae). In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS, 1., 1997. **Programas e Resumos...**Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1997, p. 27-28.

(Footnotes)

¹ Embrapa Recursos genéticos e Biotecnologia, SAIN Parque Rural, Final Av. W/5 Norte, CEP: 70770-900, CP. 02372, Brasília, DF.

* Autor para correspondência