

Domesticação de plantas nativas perenes

Programa de pesquisa



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

DOCUMENTOS 352

Domesticação de plantas nativas perenes

Programa de pesquisa

*Fernando Souza Rocha
Fabiana de Góis Aquino
Helenice Moura Gonçalves
Léo Duc Haa Carson Schwartzhaupt da Conceição
Carlos Eduardo da Fonseca Lazarini*

Exemplar desta publicação disponível gratuitamente no link: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br>
(Digite o título e clique em pesquisar)

Embrapa Cerrados
BR 020, Km 18, Rod. Brasília / Fortaleza
Caixa Postal 08223
CEP 73310-970, Planaltina, DF
Fone: (61) 3388-9898
Fax: (61) 3388-9879
embrapa.br/cerrados
embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações da Unidade

Presidente
Marcelo Ayres Carvalho

Secretária-executiva
Marina de Fátima Vilela

Secretárias
Maria Edilva Nogueira
Alessandra S. Gelape Faleiro

Membros
Alessandra S. Gelape Faleiro, Cícero Donizete Pereira, Gustavo José Braga, João de Deus G. dos Santos Júnior, Jussara Flores de Oliveira Arbues, Maria Edilva Nogueira e Shirley da Luz Soares Araujo

Supervisão editorial
Jussara Flores de Oliveira Arbues

Revisão de texto
Jussara Flores de Oliveira Arbues

Normalização bibliográfica
Shirley da Luz Soares Araújo (CRB 1/1948)

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Renato Berlim Fonseca

Foto da capa
Caren Henrique

Impressão e acabamento
Alexandre Moreira Veloso

1ª edição
1ª impressão (2019): tiragem 20 exemplares

Todos os direitos reservados.

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Cerrados

D668 Domesticação de plantas nativas perenes : programa de pesquisa / Fernando Souza Rocha... [et al.]. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2019.

17 p. (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111, ISSN online 2176-5081, 352).

1. Espécie nativa. 2. Cerrado. 3. Baru. 4. Pequi. 5. Mangaba. 6. Macaúba. I. Rocha, Fernando Souza. II. Embrapa Cerrados. III. Série.

Autores

Fernando Souza Rocha

Biólogo, doutor em Ecologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Fabiana de Góis Aquino

Bióloga, doutora em Ecologia, pesquisadora da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Helenice Moura Gonçalves

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Cerrados, Planaltina DF

Léo Duc Haa Carson Schwartzaupt da Conceição

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Carlos Eduardo da Fonseca Lazarini

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Plant Breeding And Biometry, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Apresentação

A região dos Cerrados brasileiro forneceu, durante a última metade do século XX e as duas primeiras décadas do século atual, parte significativa das terras destinadas à expansão da fronteira agrícola no País. Dos 110 milhões de hectares de terras aráveis do bioma Cerrado, aproximadamente 50 milhões já estão ocupados com atividades humanas, especialmente as relacionadas a agropecuária. Parte dessa expansão deu-se sem a devida precaução com a preservação dos recursos naturais existentes, notadamente os recursos genéticos. Ciente que esta ocupação acelerada favoreceria o processo de erosão genética de cada uma das espécies do bioma, acarretando perdas irreparáveis para o desenvolvimento agrônomo das mesmas, a equipe de pesquisadores da Embrapa Cerrados dedicou-se, ao longo das últimas décadas, a caracterizar, conservar e utilizar recursos fitogenéticos, visando ao estudo de diferentes possibilidades de exploração racional das espécies potenciais da região.

Durante esse período diversos projetos foram desenvolvidos, com a coordenação e/ou participação de pesquisadores da Embrapa Cerrados, avaliando principalmente o potencial de diversas espécies de plantas nativas para o uso frutífero, madeireiro, forrageiro e ornamental. Esses estudos abordaram especialmente questões relativas à fenologia, aspectos populacionais e comunitários, germinação de sementes, reprodução, produção de mudas e aproveitamento alimentar de diferentes espécies. Os dados publicados até o momento são fontes importantes para o melhor conhecimento biológico das espécies, pois podem facilitar e dar maior celeridade a novas pesquisas.

Claudio Takao Karia
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

Sumário

Introdução.....	9
Diretrizes	10
Objetivos gerais.....	11
Curto prazo.....	11
Médio e longo prazos	12
Estratégias.....	12
Considerações Finais	15
Referências	16

Introdução

O processo evolucionário das espécies cultivadas vem ocorrendo hoje em dia de forma bastante acelerada (Diamond, 2002). As últimas décadas foram marcadas por uma substituição de populações selecionadas “naturalmente” por cultivares modernas, desenvolvidas pela intensa interferência do homem (Shelef et al., 2017). O processo, em geral, envolve a domesticação de novas espécies a partir de seu estado silvestre, dispersão de espécies já cultivadas ou não, evolução de espécies pouco cultivadas, formação de novas culturas através de hibridação, poliploidia e biotecnologia, e, em alguns casos, a substituição definitiva com o abandono total do cultivo da espécie (Diamond, 2002; Shelef et al., 2017).

O melhor exemplo de recente domesticação é a seringueira (*Hevea brasiliensis*, Euphorbiaceae), que saiu da condição selvagem da floresta amazônica para ser uma cultura propagada por meio de clones no sudeste Asiático e em outras regiões do Brasil (Gonçalves et al., 1990; Homma, 2002; Gonçalves; Fontes, 2009). Além da seringueira, há diversas espécies de recente domesticação, entre elas o dendê (*Elaeis guineensis*, Arecaceae) (Zeven, 1972; Clement, 1992), piretro (*Chrysanthemum* spp., Asteraceae) (Jain, 1983) e diversas gramíneas (Harlan, 1992) e leguminosas para pastagens (Humphreys, 1982). Cabe ressaltar que o estado de domesticação dessas espécies é representado pelos cultivos em larga escala, pois as mesmas, há algumas décadas, eram exploradas por extrativismo e/ou plantadas em pequenas áreas.

A Embrapa Cerrados tem realizado, nas últimas décadas, uma série de estudos visando a caracterizar e a racionalizar a utilização agrícola de diversas plantas perenes nativas do Cerrado (Almeida, 1998a, 1998b; Almeida et al., 1998; AQUINO et al., 2007). Deve-se ressaltar, no entanto, que muito desse esforço foi realizado de maneira dispersa, utilizando-se plantas silvestres que cresceram em seu ambiente natural, sem nenhuma interferência do homem e parte dos resultados obtidos ainda não foram devidamente publicados. Para possibilitar a efetiva produção dessas espécies é necessário conhecer seus comportamentos em condições de cultivo, utilizando-se de métodos, técnicas, insumos e práticas culturais (processo de domesticação) (Diamond, 2002). O objetivo, portanto, é promover a domesticação de espécies nativas

perenes, evoluindo-as da condição de exploração extrativa para a condição de exploração sustentável.

Diretrizes

Deverá haver investimento em pesquisa direcionada ao desenvolvimento de sistemas de cultivo e à domesticação de espécies nativas frutíferas e florestais do Cerrado, ampliando e intensificando os conhecimentos disponíveis sobre as espécies prioritárias à pesquisa na Embrapa Cerrados. Atualmente a agenda de P&D contempla, prioritariamente, o baru, o pequi, a mangaba e a macaúba. Porém a agenda é dinâmica quanto a introdução de outras espécies. Estudos de autoecologia, agrônômicos, genéticos, silviculturais, qualidade dos produtos, potencialidade de mercado e formalização e comercialização são considerados prioritários.

Esforços de pesquisa devem ser concentrados nas áreas de morfologia, genética molecular, melhoramento, nutrição, práticas culturais, fitopatologia, entomologia, fisiologia, colheita, beneficiamento, bromatologia, climatologia e socioeconomia, a fim de promover as espécies alvo à condição de novas culturas, técnica e economicamente viáveis.

É imprescindível que os pesquisadores da Embrapa Cerrados e sua ampla rede de parcerias, nas diversas áreas do conhecimento, integrem-se, bem como todas as entidades envolvidas em pesquisa com a flora nativa dos Cerrados, de maneira a somar esforços e evitar a duplicidade de trabalhos. Um contínuo intercâmbio deverá ser promovido entre a EMBRAPA e outras entidades interessadas no desenvolvimento de pesquisa em recursos naturais, principalmente genéticos (CNPq, UnB, FZDF, IAC, UFG, EMATER-GO, ICMBio, cooperativas, empresas privadas, entre outras instituições que atuam nos Cerrados).

Objetivos gerais

Curto prazo

1. Inicialmente, os estudos deverão ser voltados ao conhecimento do comportamento das diferentes espécies em condições de cultivo. Isso indicará quais os problemas a serem avaliados em uma primeira fase de domesticação (sobrevivência, crescimento, capacidade produtiva, resistência a fatores bióticos e abióticos e qualidade do produto).
2. Promover estudos de biologia, quebra de dormência e armazenamento de sementes, visando ao uso e a sua preservação em longo prazo.
3. Conhecer a autoecologia das espécies estudadas, além do mecanismo de floração e biologia floral e o desenvolvimento e aprimoramento de métodos para a propagação vegetativa das diferentes espécies. Esses estudos são de fundamental importância para dar suporte ao futuro lançamento de cultivares a serem obtidas por meio de seleção, hibridação, polinização aberta ou clonagem.
4. Conhecer o local de ocorrência e coletar material genético de interesse para o estabelecimento de coleções de trabalho, dentro da ampla região ecológica dos cerrados, de diferentes ecótipos das espécies a serem estudadas. O conhecimento desses locais é importante para se coletar os materiais que serão utilizados na instalação dos testes de procedências/progênies.
5. Estabelecer ou enriquecer coleções de trabalho, de acordo com o interesse nas espécies, visando à utilização do recurso genético coletado.
6. Aprofundar estudos de estabelecimento inicial das espécies no campo, bem como desenvolver estudos de crescimento e desenvolvimento de mudas em condição de viveiro.

Médio e longo prazos

1. Efetuar levantamento e identificação de micro-organismos causadores de doenças, nos diferentes órgãos das plantas (semente, raiz, caule, folha e fruto). Numa etapa posterior, fazer monitoramento, avaliação de perdas e controle integrado de doenças das espécies que se destacarem em condições de cultivo.
2. Desenvolver ou aprimorar diferentes formas de utilização e processamento dos produtos e subprodutos, visando ao aproveitamento pela indústria.
3. Selecionar procedências/matrizes/clones potencialmente superiores para as características de interesse, que venham justificar a técnica e economicamente o cultivo das diferentes espécies em diferentes agroecossistemas.
4. Selecionar materiais geneticamente superiores pelo seu potencial agrônomo e grau de diversidade genética, com o objetivo de estabelecer programas de hibridação com maior probabilidade de obtenção de segregantes transgressivos.
5. Desenvolver técnicas agrônômicas que visem a maior produtividade como manejo nutricional e manejo em diferentes tipos de sistemas de produção, integrados ou não.
6. Realizar levantamento e identificação de pragas nos diferentes órgãos da planta (insetos, nematoides, ácaros) bem como os respectivos inimigos naturais.
7. Avaliar os materiais quanto ao grau de resistência a doenças e pragas.

Estratégias

Os estudos realizados ao longo das últimas décadas pela equipe da Embrapa Cerrados referentes à agronomia (Fonseca; Ribeiro, 1992, 1993), usos (Almeida et al., 1987, 1994, 1998; Almeida, 1998a, 1998b) biologia e ecologia das espécies e à caracterização das comunidades nas quais elas ocorrem (Aquino et al., 2002, 2007a, 2007b; Aguiar; Camargo, 2004), deverão servir

de base e parâmetro para a seleção dos materiais a serem testados nos experimentos de potencial de cultivos.

Concomitantemente aos estudos de biologia e/ou ecologia das espécies que ainda se façam necessários, deve-se buscar o conhecimento do comportamento das mesmas em condições de cultivo. Inicialmente, algumas espécies (o número será limitado pelos recursos econômicos e pessoal disponíveis) deverão ser plantadas em ensaios de competição de clones e progênies, visando a definir seus potenciais em condições de cultivo, direcionar ações de pesquisas referentes a problemas identificados nesta fase (sobrevivência, crescimento, capacidade produtiva, resistência a fatores bióticos e abióticos e qualidade do produto) e estabelecer bases para a seleção de genótipos superiores.

Coleções de trabalho deverão ser prioritariamente efetivadas visando, principalmente, a avaliação dos atributos de interesse, dentro de cada espécie. A coleta de material deverá ser feita em diferentes locais de ocorrência natural que possivelmente caracterizem ecótipos com potencial para cultivo. Dentro do mesmo local, diferentes matrizes deverão ser selecionadas fenotipicamente e caracterizadas *in situ*, sendo seus frutos e material vegetativo coletados, visando a produção de mudas, sexuadas e assexuadas, para posterior avaliação a campo. É imprescindível o georreferenciamento do local de coleta e das matrizes selecionadas, incluindo informações referentes às características que levaram à seleção (ex. tamanho e número de frutos, qualidade do fruto, rusticidade, ausência de pragas e doenças etc). Nesse processo, atributos morfoagronômicos e moleculares deverão ser utilizados para caracterização e seleção da diversidade genética coletada para a implantação dos experimentos.

No planejamento dos ensaios, é necessário considerar o balanceamento das parcelas quanto ao *fator planta*, isto é, trabalhar com a variabilidade genética de maneira controlada, limitando-a a um certo número de progênies identificadas e o mesmo número de plantas por progênie. Isso evita que a segregação dos indivíduos se confunda com os efeitos do(s) tratamento(s) (Bruckner, 2002). O balanceamento da variabilidade genética dentro dos experimentos proporcionará um melhor controle da variação intrablocos e possibilitará, também, separar o efeito das diferentes progênies estudadas quanto aos parâmetros avaliados.

Análises de crescimento (quantificação das diferenças na eficiência do crescimento) de acordo com o tempo e as condições ambientais poderão ajudar a definir padrões de qualidade de mudas para o plantio no campo e para a realização de enxertia. Estudos da interação de parâmetros fisiológicos e ambientais permitirão avaliar a eficiência do crescimento e a performance das mudas nas condições ambientais em que estarão submetidas (Bruckner, 2002). Havendo disponibilidade técnica para a propagação sexual das espécies, esses estudos poderão ser iniciados imediatamente.

Algumas espécies já contam com técnicas para propagação vegetativa desenvolvidas (Pereira et al., 2002). Para as demais espécies, tal desenvolvimento é indispensável, pois permitirá que a seleção de plantas superiores se processe com máximo ganho (aproveitamento total do potencial genético). Assim, as matrizes fenotipicamente superiores poderão ser fixadas imediatamente e as suas performances testadas em experimentos de competição de clones. Já a propagação de espécies perenes por meio de sementes origina materiais que apresentam alta segregação, fazendo com que a formação de uma população que tenha uma alta frequência de genes favoráveis, a partir da condição silvestre, demande muito tempo e recursos. Em um estágio mais avançado de pesquisa, a hibridação de clones superiores poderá reduzir e controlar a segregação, favorecendo a seleção de progenitores com base na habilidade combinatória geral e específica (Bruckner, 2002).

Uma vez conhecidas as técnicas de propagação vegetativa, experimentos de competição de clones para cada espécie deverão ser implantados. Um grande número de clones selecionados fenotipicamente deverá ser avaliado em vários experimentos, instalados anualmente, conforme a disponibilidade de pessoal e recursos. A introdução de variabilidade, representada por um grande número de clones, é importante para que se possa realmente selecionar alguns genótipos superiores. Quando alguns clones avaliados se mostrarem promissores (médio prazo), um programa de hibridação e competição de progênies poderá ser executado. Os clones promissores darão também condições de começar estudos agrônômicos mais específicos, como adubação, poda, espaçamento, sistemas de produção, controle de pragas e doenças etc. Durante o processo, parcerias público-privadas deverão ser estabelecidas, tendo em vista a experimentação em nível de propriedade.

Em um estágio mais avançado, após a identificação de genótipos promissores, ensaios de competição avançada de clones, em diferentes locais, bem como estudos específicos de hibridação entre os mesmos deverão ser delineados. Nessa fase, poderão ser desenvolvidos programas de hibridação de genótipos superiores, que darão condições de desenvolver populações menos heterogêneas que, se técnico-economicamente viáveis, poderão ser mantidas por sementes. A avaliação de clones superiores em diferentes locais e sistemas de produção (incluindo sistemas integrados e diversificados, como o ILPF e SAFs) permitirá estimar interações genótipo versus ambiente e, potencialmente, definir genótipos específicos para diferentes locais e sistemas de produção.

No final deste primeiro ciclo de estudos, materiais superiores deverão ser multiplicados (mistura clonal e/ou variedades) e colocados à disposição da sociedade.

Considerações Finais

A presente proposta está focada em espécies frutíferas e florestais definidas pela Embrapa Cerrados como prioritárias e promissoras. Acredita-se que a domesticação de tais espécies demandará um esforço significativo, pois, historicamente, a disponibilidade de recursos orçamentários e de pessoal para a pesquisa de domesticação de novas espécies sempre ficou aquém daqueles direcionados para as culturas tradicionais. Talvez, a concentração de esforços em uma ou no máximo duas espécies, de forma bastante objetiva, seja estrategicamente mais concreta. Caso haja novas oportunidades de financiamento, pode-se entrar com estudos das demais espécies. No entanto, deve-se levar em conta que existe uma ampla gama de espécies potencialmente domesticáveis no Cerrado, tanto para fins alimentares como para outros fins. A equipe envolvida deverá permanecer atenta a essas possibilidades, avaliando continuamente tendências de mercado, presentes e futuras, e ponderando sobre a pertinência da inclusão de novas espécies.

Referências

- AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. de. **Cerrado: ecologia e caracterização**. Planaltina, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 249 p.
- ALMEIDA, S. P. de. **Cerrado: aproveitamento alimentar**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998a. 188 p.
- ALMEIDA, S. P. de. Frutas nativas do cerrado: caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998b. p. 247-285.
- ALMEIDA, S. P. de; SILVA, J. A. da; RIBEIRO, J. F. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos cerrados: araticum, baru, cagaita e jatoba**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1987. 83 p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 26).
- ALMEIDA, S. P. de; PROENÇA, C. E.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.
- AQUINO, F. de G.; OLIVEIRA, M. C. de; RIBEIRO, J. F.; SCHIAVINI, I. **Ecologia populacional de espécies arbóreas na estação ecológica do Panga (Uberlândia-MG)**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 2002. 24 p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 26).
- AQUINO, F. de G.; AGUIAR, L. M. S. Caracterização e conservação da biodiversidade do bioma Cerrado. In: FALEIRO, F. G.; SOUSA, E. dos S. de (Ed.). **Pesquisa, desenvolvimento e inovação para o Cerrado**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 2007a. p. 27-32.
- AQUINO, F. de G.; WALTER, B. M. T.; RIBEIRO, J. F. Espécies vegetais de uso múltiplo em reservas legais de Cerrado - Balsas, MA. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p. 147-149, jul. 2007b.
- BRUCKNER, C. H. (Ed.). **Melhoramento de fruteiras tropicais**. Viçosa, MG: UFV, 2002. 422 p.
- CLEMENT, C. R. Domesticated palms. **Principes**, v. 36, n. 2, p. 70-78, 1992.
- DIAMOND, J. Evolution, consequences and future of plant and animal domestication. **Nature**, v. 418, n. 6898, p. 700-707, 2002.
- FONSECA, C. E. L. da; RIBEIRO, J. F. Produção de mudas e crescimento inicial de espécies arbóreas. In: RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: matas de galeria**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 121-133.
- FONSECA, C. E. L. da; RIBEIRO, J. F. Fruteiras nativas do cerrado: estágio atual e perspectivas futuras. In: SIMPOSIO NACIONAL DE RECURSOS GENETICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas, BA. **Anais**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMF, 1993. p. 63-74.
- GONÇALVES, P. de S.; CARDOSO, M.; ORTOLANI, A. A. Origem, variabilidade e domesticação da Hevea; uma revisão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 25, n. 2, p. 135-156, 1990.

GONÇALVES, P. de S.; FONTES, J. R. A. Domesticação e Melhoramento da Seringueira. In: BORÉM, A.; LOPES, M. T. G.; CLEMENT, C. R.; NODA, H. (Ed.) **Domesticação e melhoramento: espécies amazônicas**. Viçosa, MG: UFV, 2009 p. 395-423.

HARLAN, J. R. Origins and processes of domestication. In: CHAPMAN, G. P. (ED.) **Grass evolution and domestication**. New York: Cambridge University Press, 1992. p. 159-175.

HOMMA, A. K. O. Do extrativismo à domesticação – 60 anos de história. In: MENDES, A. D. (Org.). **A Amazônia e o seu Banco**. Manaus, AM: Editora Valer/Banco da Amazônia, 2002. p. 137-156.

HUMPHREYS, L. R. Perspectives on the adaptation of pasture legumes to tropical farming systems. **Outlook on Agriculture**, v. 11, n. 4, p. 144-150, 1982.

JAIN, S. K. Domestication and breeding of new crop plants. In: WOOD, D. R.; RAWAL, K. M.; WOOD, M. N. (Ed.). **Crop Breeding**. Madison: Amer. Soc. Agronomy, 1983. p. 177-197.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; FIALHO, J. de F.; JUNQUEIRA, N. T. V.; GOMES, A. C. **Avaliação de métodos de enxertia em mudas de Pequi**. Planaltina, DF: Embrapa CPAC, 2002. 15 p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 51).

SHELEF, O.; WEISBERG, P. J.; PROVENZA, F. D. The Value of Native Plants and Local Production in an Era of Global Agriculture. **Frontiers in Plant Science**, v. 8, p. 1-15, 2017.

ZEVEN, A. C. The partial and complete domestication of the oil palm (*Elaeis guineensis*). **Economic Botany**, v. 26, n. 3, p. 274-279, 1972.

Embrapa

Cerrados

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

