

PAT = OK  
PC = OK

# Potencial das Fruteiras Nativas para a Inclusão Social e a Sustentabilidade do Agronegócio Irrigado no Semi-Árido Brasileiro

C. A. F. Santos, F. P. de Araújo, N. B. Cavalcanti, J. B. Anjos, J. M. P. L. Filho, V. R. Oliveira, L. H. P. Kiill e N. F. Melo

## Resumo

A Caatinga, constituída por uma mata seca, caducifólia e espinhosa, é a vegetação que cobre a maior parte do Semi-Árido Brasileiro-SAB. Em trabalhos qualitativos e quantitativos sobre a flora e a Vegetação do bioma Caatinga, foram registradas cerca de 932 espécies arbóreas e arbustivas, sendo 380 endêmicas. O SAB é formado por, aproximadamente, 1 milhão de km<sup>2</sup>, abrigando em torno de 24 milhões de pessoas, caracterizando-se como o mais populoso Semi-Árido do mundo. Poucos têm sido os trabalhos referentes à coleta, utilização, caracterização, estudos filogenéticos e genéticos, aproveitamento de derivados e pré-melhoramento das espécies endêmicas ou de ocorrência espontânea na região. A equipe multidisciplinar de pesquisa da Embrapa Semi-Árido tem focado as suas atividades em cinco eixos prioritários: 1. Expedições para coleta de germoplasma, pré-melhoramento e manejo para o estabelecimento de áreas, visando à exploração agrônômica de algumas espécies. O destaque tem sido para a espécie *Spondias tuberosa* Arruda – Anacardiaceae (umbuzeiro), para a qual os trabalhos sistemáticos têm resultado no estabelecimento da coleção de germoplasma, formada por 74 acessos. Ação semelhante tem sido implementada com o maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast. – Passifloraceae) mais recentemente; 2. Exploração de uma espécie como porta-enxerto de outra espécie do mesmo gênero, visando ao cultivo de espécies que não apresentam xerofitismo, bem como para possibilitar o cultivo em áreas com problemas fitopatológicos

endêmicos. Os trabalhos dos itens 1 e 2 podem resultar no estabelecimento de uma fruticultura de sequeiro competitiva e diversificada; 3. Estudos ecofisiológicos para facilitar o manejo agrônomo e para ajudar a entender os mecanismos envolvidos no xerofitismo, com uma perspectiva maior de identificar os "major" genes e introduzi-los em indivíduos de outros gêneros ou famílias. É possível que a manipulação genética resulte na expansão do potencial dos atuais 1,8 milhão de hectares para algo em torno de 3,6 a 5,4 milhões de hectares; 4. Aproveitamento dos frutos de algumas espécies nativas para produção de doces, geléias, picles, compotas, entre outros derivados. Procedimentos para aproveitamento dos frutos do umbuzeiro e do maracujá-do-mato são uma realidade como alternativa de renda em algumas comunidades do Semi-Árido; 5. Estudos preliminares que ajudem a evitar o desaparecimento de algumas espécies ameaçadas de extinção. As espécies do bioma Caatinga, por todo o seu potencial, deveriam ser mais estudadas, uma vez que podem ser a chave para o desenvolvimento sustentável e competitivo do Semi-Árido brasileiro num futuro não muito distante.

**Palavras-chaves:** bioma Caatinga, recursos genéticos, prospecção genética.

## Introdução

A Caatinga, constituída por uma mata seca, caducifólia e espinhosa, é a vegetação que cobre a maior parte do Semi-Árido Brasileiro-SAB. Em trabalhos qualitativos e quantitativos sobre a flora e a vegetação da Caatinga, foram registradas cerca de 932 espécies arbóreas e arbustivas, sendo 380 endêmicas (AVALIAÇÃO..., 2002).

Nos diversos ecossistemas da Região Nordeste do Brasil, são encontradas espécies vegetais que produzem frutos comestíveis, ou que são utilizados para a alimentação animal, pelos habitantes da região desde o estabelecimento das primeiras civilizações. A quase totalidade das espécies permanece silvestre, integrando as formações ecológicas naturais ameaçadas do extermínio ou da perda da sua variabilidade genética, na dinâmica dos desmatamentos e desequilíbrios ecológicos cada vez mais intensos.

O Semi-Árido é uma das regiões mais degradadas do Brasil, com processo de desertificação bem-avançado em quatro núcleos, localizados em Gilbués-PI, Irauçuba-CE, Seridó-RN, Cabrobó e Belém do São Francisco-PE (EMBRAPA, 2000). Com exceção de Gilbués, onde a degradação foi causada pela mineração, nos outros o processo foi causado pelos cultivos, principalmente do algodão, e pelo extrativismo, aliados às secas cíclicas prolongadas.

Um dos principais fatores de degradação da Caatinga ocorreu e tem ocorrido com o pastejo e, muitas vezes, com o sobrepastejo em fundos de pastos por animais domésticos (EMBRAPA, 2000). Queiroz et al. (1993) identificaram quatro causas do desaparecimento da vegetação nativa do Trópico Semi-Árido brasileiro no período mais recente: 1) formação de pastagens; 2) implantação de projetos de irrigação; 3) produção de energia para atividades diversas, como olarias, padarias, produção de gesso e cal; 4) queimadas naturais ou induzidas pelo homem. Essas causas, em conjunto ou isoladamente, têm contribuído não apenas para diminuir o aproveitamento secular de algumas espécies frutíferas e/ou forrageiras e/ou madeireiras, mas também para o desaparecimento da variabilidade genética de algumas e a extinção de outras.

O SAB é formado por aproximadamente 1 milhão de km<sup>2</sup>, abrigando em torno de 24 milhões de pessoas, caracterizando-se como o mais

populoso Semi-Árido do mundo (EMBRAPA, 2000). A população rural do Nordeste brasileiro é a mais pobre do País: da população rural, 51% vivem abaixo da linha da pobreza e 50,4% vivem com renda familiar per capita igual ou menor do que um quarto do salário mínimo, sendo essa a menor proporção verificada em relação às demais regiões do País (INSTITUTO CIDADANIA, 2001). Os programas de combate à fome e à pobreza têm como principal alvo o Nordeste brasileiro e, dentro deste, a região Semi-Árida.

Estima-se que existam 600 mil ha irrigados no Nordeste, com maioria absoluta localizada no Semi-Árido. Avalia-se que há recursos hídricos para irrigar até 1,8 milhão de hectares, sem comprometer o programa de geração de energia elétrica e o abastecimento de água potável. Os Municípios de Juazeiro - BA e Petrolina - PE, por exemplo, sediam um dos mais importantes pólos de irrigação da Região Nordeste: são 100 mil hectares irrigados e mais de 20 espécies de hortaliças e frutas cultivadas. Estima-se que os valores agregados com a irrigação no Vale do São Francisco sejam superiores a US\$ 250 milhões. Direta e indiretamente, cerca de 300 mil pessoas participam do agronegócio da irrigação na região de influência de Petrolina e Juazeiro. Outra atividade resultante da agricultura irrigada foi a instalação do Mercado do Produtor em Juazeiro-BA, o sexto maior do País, que movimenta em torno de R\$ 1 milhão diariamente, dos quais 70% são produtos hortifrutigranjeiros da região.

### **Recursos vegetais como fator para a inclusão social e a sustentabilidade do agronegócio irrigado do Semi-Árido**

A equipe multidisciplinar de pesquisa da Embrapa Semi-Árido tem focado as suas atividades em cinco eixos prioritários, no que concerne ao potencial das espécies nativas ou de ocorrência espontânea no bioma Caatinga como fator de inclusão social e sustentabilidade do agronegócio irrigado: 1. Expedições para coleta de germoplasma, pré-melhoramento e manejo para o estabelecimento de áreas, visando à exploração agrônômica de algumas espécies; 2. Exploração de uma espécie como porta-enxerto de outra do mesmo gênero, visando ao cultivo de espécies que não apresentam xerofitismo; 3. Estudos ecofisiológicos para facilitar o manejo agrônômico e para ajudar a

entender os mecanismos envolvidos no xerofitismo; 4. Aproveitamento dos frutos de algumas espécies nativas para a produção de doces, geléias, picles, compotas, entre outros derivados; 5. Estudos preliminares que ajudem a evitar o desaparecimento de algumas espécies ameaçadas de extinção.

#### **Expedições para coleta de germoplasma, pré-melhoramento e manejo, visando à exploração agrônômica de algumas espécies nativas**

O destaque tem sido para o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda – Anacardiaceae), considerado como a árvore sagrada do Sertão, para o qual os trabalhos sistemáticos têm resultado no estabelecimento da coleção de germoplasma, formada por 74 acessos. A referida espécie é uma árvore endêmica do Semi-Árido brasileiro (PRADO; GIBBS, 1993), com mecanismos de adaptação às condições de aridez. É uma árvore que está presente em toda a região Semi-Árida, sendo seu extrativismo praticado principalmente nos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Bahia, na parte semi-árida de Minas Gerais e partes do Maranhão. O Estado da Bahia é o maior produtor, com 16.920 toneladas colhidas no ano de 1992 (IBGE, 2001).

Na prospecção genética do umbuzeiro, foram identificadas algumas excentricidades, entre as quais um indivíduo com mais de 25 frutos dispostos em um cacho compacto. Também foram identificadas quatro árvores com o peso médio do fruto acima de 85 g e outras duas com o peso médio do fruto acima de 75 g. As excentricidades foram clonadas por método de garfagem e são mantidas numa coleção de campo na estação experimental da Embrapa Semi-Árido, em Petrolina-PE. Competições de clones incluindo as procedências BGU 30-96, 37-96, 44-96, 48-96, 52-96, 55-96 e 68-96 estão sendo conduzidas em dois ambientes na região de Petrolina-PE, desde 1997, de forma a disponibilizar informações sobre a interação genótipo x ambiente na produção e na expressão do tamanho do fruto, bem como na recomendação de variedades para o cultivo sistemático.

Mais recentemente, ações de prospecções genéticas e de formação de um banco de germoplasma têm sido implementadas com o maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast. - Passifloraceae). Os trabalhos

de avaliações têm sido desenvolvidos em condições de manejo de espaldeira, semelhante ao do maracujá-amarelo e da uva de vinho (Fig. 1).

Fotos: Francisco P. de Araújo



Fig. 1. Aspecto geral do manejo e da variabilidade para cor da polpa em frutos do maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast.)

Outras espécies que têm despertado o interesse em razão do seu potencial, e que poderão ser objeto de estudos semelhantes num futuro próximo, são: 1) araticuns (*Anona* sp. - Annonaceae): sete espécies são listadas no Nordeste, entre as quais bruto, araticum do brejo e araticum cortiça; 2) murici (*Byrsonima* spp. - Malpighiaceae), que ocorre em dunas às margens do Rio São Francisco; 3) mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC. - Cactaceae) e outras cactáceas, como coroa-de-frade (*Melocactus bahiensis* Britton & Rose) e xique-xique (*Pilosocereus gounellei* K. Schum); 4) cambuí (*Eugenia crenata* Vel.), goiabinha ou araçá (*Pisidium araca* Raditii - Myrtaceae) e croatá (*Bromelia corata* Linn. - Bromeliaceae) (Fig. 2).

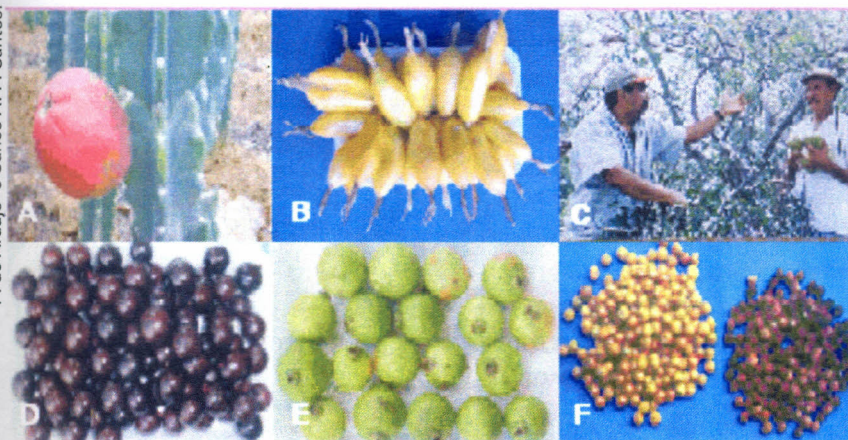


Fig. 2. Frutos de espécies que ocorrem no bioma Caatinga A) mandacaru (*Cereus* spp.), B) croata (*Bromelia corata* Linn.), C) araticum (*Anona* spp.), D) cambui (*Eugenia crenata* Vel.), E) goiabinha ou araçá (*Pisidium araca* Raditii), F) murici (*Byrsonima* spp.).

A produção de mudas em escala comercial do umbuzeiro tornou-se, factível, quando trabalhos de quebra de dormência (CAMPOS, 1986; NASCIMENTO et al., 1993) conseguiram reduzir o período de germinação das sementes e uniformizar a emergência das plântulas. A recomendação de que mudas para plantio em escala agrônômica devem ser enxertadas se deve a dois fatores: 1) mudas oriundas de sementes têm facilidade de formar xilópodio nos primeiros 30 dias (GONDIM et al., 1991) e 2) a sobrevivência em campo de plantas enxertadas foi de 100%, em contraste com plantas oriundas de estaquia, que apresentaram 6% (NASCIMENTO et al., 1993). Nos últimos dez anos, a Embrapa Semi-Árido já produziu e distribuiu mais de 10 mil mudas enxertadas utilizando garfos de plantas com peso do fruto acima de 85 g.

Um experimento em blocos ao acaso, com duas repetições, é conduzido desde 1997 na Embrapa Semi-Árido, em condições dependentes de chuva, tendo o umbuzeiro como porta-enxerto de outras Spondias, como cajazeira (*S. lutea* L.), cirigüeleira (*S. purpurea* L.), cajá-mangueira

ou cajaraneira (*S. cytherea* Sonn.), umbugüela (*Spondias* sp.) e umbu-  
cajazeira (*Spondias* sp.). Os principais resultados são:

- a) Ausência de sinais de incompatibilidades, não tendo sido observadas anomalias na região de soldadura do enxerto das duas espécies, bem como a ausência de exsudações ou gomoses. A ausência de incompatibilidade é importante para o estabelecimento e o aproveitamento de dois indivíduos de *Spondias* na mesma planta: o umbuzeiro, com o sistema radicular e os seus xilopódios para o armazenamento de água e sais minerais e outras *Spondias* com frutos mais palatáveis e com outras características nutricionais que não estão presentes nos frutos do umbuzeiro.
- b) A frutificação da cirigüela e do cajá-manga (Fig. 3.) ocorreu aos dois anos após o transplântio, enquanto nas demais ocorreu floração apenas no quinto ano, com exceção da cajazeira, que ainda não apresentou floração. A frutificação das duas primeiras espécies é bem mais precoce do que a que ocorre no umbuzeiro enxertado por semelhante garfagem, que normalmente se dá após o quarto ano de transplântio para o campo (NASCIMENTO et al., 1993). A colheita dos frutos da cirigüela tem ocorrido de novembro a janeiro, enquanto no cajá-manga a colheita tem ocorrido de abril a agosto. Após o quinto ano, o total de frutos colhidos/planta tem sido superior a 1,2 kg e a 0,25 kg no cajá-manga e na cirigüela respectivamente. Considerando ainda que a colheita do umbuzeiro na região ocorre de janeiro a março, pode-se vislumbrar uma fruticultura de sequeiro com oferta durante quase todos os meses do ano. Essa oferta contínua de frutos ricos em vitamina C e em outras vitaminas e sais minerais poderá ser importante para o fortalecimento da agricultura de base familiar no Semi-Árido brasileiro.

Mais recentemente, os trabalhos na Embrapa Semi-Árido passaram a considerar a utilização do maracujá-do-mato, do araçá e dos araticuns para possibilitar o cultivo em áreas de sequeiro e/ou em áreas irrigadas infestadas com fusariose ou nematóides. Contudo, é necessário amplo





**Fig. 3.** Conjuntos (enxerto/porta-enxerto): cirigüela/umbuzeiro e umbu-cajá/umbuzeiro sob avaliação em condições dependentes de chuva na Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE.

trabalho de prospecção genética e avaliação da tolerância às doenças-chaves, para que sejam identificados ecótipos que apresentem elevado grau de resistência.

Os trabalhos dos itens acima podem resultar no estabelecimento de uma fruticultura de sequeiro competitiva e diversificada, além de viabilizar a exploração comercial em áreas irrigadas de espécies como o maracujazeiro-amarelo, anonáceas e goiabeira.

### **Estudos ecofisiológicos para facilitar o manejo agrônômico e para ajudar a entender os mecanismos envolvidos no xerofitismo.**

CAVALCANTI; RESENDE; BRITO (2002) estudaram a produção de xilopódios em plantas de umbuzeiro e observaram a ocorrência de 367,25 xilopódios por planta com peso médio de 1,92 kg por xilopódio.

Considerando-se que os xilopódios são raízes modificadas com reservas nutritivas de cálcio, magnésio, fósforo, potássio, água e outros nutrientes, essas estruturas garantem a sobrevivência e a produção do umbuzeiro no período de verão.

Os estudos preliminares permitem também inferir que o controle principal da queda das folhas encontra-se no sistema radicular, pois tem sido observada a queda das folhas de outras Spondias, enxertadas no umbuzeiro, no período do ano em que, normalmente, ocorre a queda das folhas do umbuzeiro. Deve ser destacado, ainda, que o xilopódio não é uma adaptação única do umbuzeiro dentro das Spondias, mas que no umbuzeiro a alteração é fundamental para o seu estabelecimento com sucesso no Semi-Árido.

Trabalhos pioneiros que resultem na identificação dos "major" genes e a sua introdução em outras espécies de interesse do agronegócio devem ser iniciados com uma perspectiva mais ampla. É possível que a manipulação genética desse mecanismo do xerofitismo resulte na expansão do potencial dos atuais 1,8 milhão de hectares irrigados no Semi-Árido para algo em torno de 3,6 a 5,4 milhões de hectares, considerando-se que apenas algumas irrigações serão necessárias para a produção de mangas e uvas, por exemplo, modificadas geneticamente.

### **Aproveitamento dos frutos de algumas espécies nativas para produção de doces, geléias, picles, compotas, entre outros derivados**

Apenas o extrativismo dos frutos do umbuzeiro e a sua comercialização para atravessadores devem gerar uma receita estimada em R\$ 6,0 milhões/ano. A coleta de frutos do umbuzeiro atrai cada vez mais os agricultores familiares e/ou assalariados agrícolas do que o trabalho remunerado como diarista em atividades agrícolas diversas. Na safra do umbuzeiro de 2002, os agricultores das comunidades de Conceição, Fazendinha, Favela, Barracão e Várzea, no Município de Jaguarari-BA, obtiveram uma renda média de R\$ 334,44 em 61 dias de colheita, equivalente a 1,95 salários mínimos vigentes na época (CAVALCANTI; RESENDE, 2004a).

Trabalhos desenvolvidos pelo Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada-IRPAA e da Embrapa Semi-Árido têm resultado

na semi-industrialização familiar e/ou comunitária dos frutos do umbuzeiro e, mais recentemente, do maracujá-do-mato, em regiões dos Municípios de Uauá e Casa Nova-BA. Técnicas simplificadas para produção de geléias, doces (Fig. 4), compotas e suco têm sido adaptadas às condições das comunidades, como um equipamento que produz suco por meio de vapor d'água saturado, sem a necessidade de energia elétrica (ANJOS, 1999). Estima-se que a renda agregada com a semi-industrialização dos frutos do umbuzeiro gere uma receita da ordem de R\$ 6,0 milhões nas comunidades trabalhadas pelo IRPAA e pela Embrapa Semi-Árido.

Outra alternativa bastante atraente, que ainda não foi devidamente difundida, é a produção de picles das raízes tuberosas de plantas do umbuzeiro com até quatro meses de idade (Fig. 4) (CAVALCANTI et al., 2001). A produção de picles do umbuzeiro poderá ser uma receita adicional e uma alternativa para as comunidades de pequenos agricultores do Semi-Árido.



Fig. 4. Doces do umbuzeiro com frutos em diferentes estádios de maturação e picles do umbuzeiro com as raízes modificadas de plantas de até quatro meses de idade.

## Estudos preliminares que ajudam a evitar o desaparecimento de algumas espécies ameaçadas de extinção

A pressão sobre os recursos genéticos do bioma Caatinga é bastante acentuada, seja em razão das condições sócio-econômicas dos habitantes, seja em virtude da pressão do estabelecimento de atividades produtivas. O primeiro dano ocorre em consequência da perda gradativa da variabilidade genética de todas as espécies do bioma, o que poderá resultar, num segundo momento, no desaparecimento de uma dada espécie sob intensa utilização.

Trabalhos de pesquisa estão em andamento para mapear a dispersão da variabilidade genética no Semi-Árido para as espécies umburana-de-cheiro (*Amburana cearensis* (Fr. Allem.) A. C. Smith - Leguminosae), baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl. - Anacardiaceae), aroeira do sertão (*Myrocardun urundeuva* M. Allem. - Anacardiaceae) e quixabeira (*Sidenoxylum obtusifolia* Rich.- Sapotaceae), com base no "fingerprinting" com marcadores simples de RAPD. Esses estudos, semelhantes aos pioneiros desenvolvidos por N. Vavilov, que resultaram no estabelecimento dos centros de origem e diversidade das espécies cultivadas no mundo, deverão resultar em propostas como a definição de áreas de preservação ambiental e nas pesquisas de prospecção da variabilidade genética de espécies-chaves do Semi-Árido.

CAVALCANTI E RESENDE (2004b), analisando a regeneração natural e dispersão de sementes do umbuzeiro na Caatinga nativa, encontraram uma média de 985 sementes/m<sup>2</sup> abaixo da copa da planta-mãe, das quais 56,85% correspondiam a sementes de safras anteriores e 43,15%, a sementes da safra de 2002. Das sementes das safras anteriores, 89,29% estavam danificadas. Da safra atual, 78,82% das sementes tinham algum dano que dificultava a sua germinação. Na área degradada, observou-se, em média, 28 sementes/m<sup>2</sup>, sendo 78,57% de safras anteriores e 21,43% da safra atual. Com relação à regeneração natural de plântulas, essa só foi observada na área de Caatinga nativa, sendo registrada a emergência de 12 plântulas, em média, na área da copa e 6 no segundo círculo. Quanto à presença de plantas jovens, essa também só foi registrada em área de Caatinga nativa, onde se encontraram 3 plantas abaixo da copa da planta-mãe. Neste estudo, os autores observaram que os dispersores das

sementes na Caatinga nativa foram o veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*), a cotia, o caititu (*Tayassu tajacu*), a raposa (*Dusicyon thous*) e o tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), e na Caatinga degradada o caprino (*Capra hircus*).

## Considerações finais

---

O potencial para inclusão social das espécies endêmicas ou não do bioma Caatinga pode ser exemplificado: 1) na produção de mudas, que podem ser comercializadas por grupos organizados ou por agricultores familiares, seja para plantio sistemático, seja para recuperação de áreas degradadas; 2) na semi-industrialização familiar ou comunitária de frutos das espécies nativas, tendo como destaque a realidade do umbuzeiro, que deve gerar cerca de R\$ 6 milhões/ano; 3) no estabelecimento de uma fruticultura dependente de chuvas ou com poucas irrigações, tendo como porta-enxerto uma espécie tolerante ao estresse hídrico e como enxerto outra espécie do mesmo gênero.

O potencial das espécies do bioma Caatinga para o agronegócio irrigado pode ser potencializado: 1) no controle de enfermidades-chaves, como fusariose e nematóides, utilizando como porta-enxerto uma espécie nativa do bioma tolerante; 2) na engenharia genética de mecanismos do xerofitismo e a sua introdução em espécies de outros gêneros, o que poderá resultar na expansão do potencial irrigado do Semi-Árido.

Contudo, alguns desafios necessitam ser considerados, como: 1) o resgate das informações populares do uso secular das espécies do bioma Caatinga, o que poderá resultar na priorização das espécies a serem estudadas; 2) análises e caracterizações bioquímicas, com o uso de equipamentos de ponta como o "high pressure liquid chromatography-HPLC", de forma a orientar nas atividades de pesquisas com recursos genéticos, pré-melhoramento e genômica; 3) pesquisas que resultem em indicações de manejo racional e aproveitamento sustentável de espécies sob intensa pressão de extrativismo e/ou utilização; 4) estabelecimento de redes de

cooperação de pesquisa, para que um trabalho integrado e potencializado pelas instituições governamentais ou não governamentais seja implementado.

Por todo o seu potencial, as espécies do bioma Caatinga deveriam ser mais estudadas porque poderão ser a chave para o desenvolvimento sustentável e competitivo do Semi-Árido brasileiro num futuro não muito distante.

## Referências Bibliográficas

---

ANJOS, J. B. dos. **Extrator de sucos vegetais a vapor**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1999. 3 p. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico, 85).

AVALIAÇÃO de ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga. Recife: Universidade Federal de Pernambuco: Fundação de Apoio ao Desenvolvimento: Conservation International do Brasil: Fundação Biodiversitas: Embrapa Semi-Árido; Brasília, DF: MMA: SBF, 2002. 36 p.

CAMPOS, C. de O. **Estudos da quebra de dormência da semente do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Camara)**. 1986. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

CAVALCANTI, N. de B.; RESENDE, G. M. A colheita de frutos do imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) pelos agricultores da região semi-árida do Nordeste brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42., 2004, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: SOBER, 2004a. 1 CD-ROM.

CAVALCANTI, N. de B.; RESENDE, G. M. Regeneração natural e dispersão de sementes do imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) no sertão de Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 5., 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Embrapa Florestas, 2004b. 619 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 98).

CAVALCANTI, N. de B.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. de L. Levantamento da produção de xilopódios e os efeitos de sua retirada

sobre a frutificação e persistência de plantas nativas de imbuzeiro. **Ciência & Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 5, p. 927-942, set./out. 2002.

CAVALCANTI, N. de B.; SANTOS, C. A. F.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. de L. Produção de picles com o xilopódio de *Spondias tuberosa* e teste de aceitação. **Agrotropica**, Ilhéus, BA, v. 13, n. 2, p. 43-48, 2001.

EMBRAPA SEMI-ÁRIDO. **II Plano Diretor da Embrapa Semi-Árido: 2000-2003**. Petrolina, 2000. 55 p.

IBGE. **Produção extrativa vegetal**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 6 set. 2001.

GONDIM, T. M. de S.; SILVA, H.; SILVA, A. Q. da; CARDOSO, E. Período de ocorrência de formação de xilopódios em plantas de umbu (*Spondias tuberosa*, Arr. Camara) propagadas sexuada e assexuadamente. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n. 2, p. 33-38, 1991. Edição dos Anais do XI Congresso Brasileiro de Fruticultura, Petrolina, 1991.

INSTITUTO CIDADANIA. **Projeto Fome Zero: uma proposta de política de segurança alimentar para o Brasil**. Ipiranga, 2001. p.118 p. (versão 3).

NASCIMENTO, C. E. de S.; OLIVEIRA, V. R. de; NUNES, R. F. de M.; ALBUQUERQUE, T. C. de. Propagação vegetativa do imbuzeiro. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais...** São Paulo: SBS: SBEF, 1993. v. 2, p. 454-456.

PRADO, D. E.; GIBBS, P. E. Patterns of species distribution in the dry seasonal forests of South America. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, St. Louis, USA, v. 80, p. 902-927, 1993.

QUEIROZ, M. A. de; NASCIMENTO, C. E. de S.; SILVA, C. M. M de; LIMA, J. L. Fruteiras nativas do semi-árido: algumas reflexões sobre os recursos genéticos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMF, 1993. p. 87-92.