

## Capítulo 1

# Espécies frutíferas nativas ou introduzidas em condições de sequeiro no Semiárido brasileiro

Francisco Pinheiro de Araújo

Manoel Abílio de Queiroz

Visêlido Ribeiro de Oliveira

---

### 1 INTRODUÇÃO

A cobertura vegetal da região semiárida é caracterizada por formações naturais do tipo caatinga, que ocupa a maior parte da zona seca do Nordeste. As espécies vegetais do bioma Caatinga estão sendo mais conhecidas e atualmente já foram registradas cerca de 1.512 espécies (GIULIETTI et al., 2006) e dentre elas, muitas apresentam grande importância atual ou potencial e como tal, são recursos genéticos (GIACOMETTI, 1993).

Nesse bioma, dentre os recursos genéticos vegetais existentes, podem ser encontradas várias espécies frutíferas que são importantes fontes de alimentos para populações rurais no Nordeste brasileiro. Os estudos com fruteiras nativas no Semiárido são pouco comuns e, quando existem, quase sempre têm aproveitamento de forma extrativista. Entretanto, alguns trabalhos desenvolvidos ou em desenvolvimento pelo Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (Embrapa e Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária), com o apoio do conhecimento acumulado pela vivência das

populações locais, tem direcionado esforços para a avaliação do potencial das espécies nativas ou de ocorrência espontânea.

No entanto, essas espécies silvestres vêm sofrendo alterações genéticas irreversíveis e estão ameaçadas, pois a fragmentação de habitats tem ocasionado, de forma direta ou indireta, perda da diversidade genética na região. As causas dessas perdas, atuando em conjunto ou isoladamente, relatadas por Queiroz et al. (1993), são a formação de pastagens, a implantação de projetos de irrigação, a produção de energia para atividades diversas e as queimadas. Outra causa de pressão sobre as espécies silvestres é a pecuária extensiva praticada na região, que tem dificultado o estabelecimento de novos indivíduos e a permanência das plantas adultas nas populações naturais.

Considerando a valorização regional das frutíferas nativas nos diversos ecossistemas da região Nordeste, principalmente, do bioma caatinga, esse fato, torna-se o mais recente modelo para a pesquisa em recursos naturais, pois, a partir do conhecimento e preservação, com apoio de órgãos de financiamento, pode-se estimular novos conhecimentos e tecnologias para a agricultura dependente de chuva, com novos produtos, igualmente importantes ou potencialmente promissores, que, se manejados de forma adequada, passam a ser alternativas para o desenvolvimento sustentável dessa região.

A existência de grande variedade de plantas frutíferas de ocorrência no bioma caatinga de sabores exóticos, de grande apelo entre as principais tendências atuais de consumo de produtos naturais, sugere o cultivo em escala comercial de algumas espécies. Além das nativas, existem várias outras frutíferas que foram introduzidas e se encontram em desenvolvimento sob condições de sequeiro como a mangueira, o tamarindo, a fruta-pão, entre outras espécies.

Porém, quando se pretende explorar essas espécies, dentro do enfoque de recursos genéticos vegetais, algumas etapas devem ser obedecidas, tais como: coleta, caracterização, avaliação e conservação das mesmas, principalmente, aquelas que apresentam potencial econômico e que já estão integradas ao extrativismo.

Algumas dessas etapas estão sendo desenvolvidas pelo sistema Embrapa em parceria com outras organizações, a exemplo da Cooperativa Agropecuária Familiar de Canudos, Uauá e Curaçá (Coopercuc) com as espécies nativas de importância regional.

Com base nessas informações, as espécies frutíferas provenientes do extrativismo, se cultivadas em escala comercial, poderão ser opções de exploração, a exemplo do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda.), maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.), goiabinha (*Psidium* ssp.) e araticum (*Annona* ssp.).

Das espécies citadas, o umbuzeiro é a frutífera de maior importância para o Semiárido do Nordeste. Além do uso na alimentação humana e animal é também utilizada como porta-enxerto de outras espécies do mesmo gênero.

Outra espécie de importância regional que tem se destacado é o maracujá do mato representado por várias espécies no semiárido, porém, com destaque para a espécie *Passiflora cincinnata*. A tolerância à seca, o potencial produtivo, a perenidade e a valorização dos frutos isentos de agrotóxicos para industrialização em fábricas caseiras, fazem do maracujá do mato uma importante alternativa de cultivo sustentável para a agricultura familiar em condições de sequeiro.

Mais recentemente, os trabalhos de pesquisa em andamento estão avaliando o maracujá do mato como porta-enxerto de outras espécies do mesmo gênero, buscando a tolerância à seca.

Vale salientar também que outras ações precisam ser tomadas para dar suporte ao desenvolvimento da fruticultura de sequeiro, haja visto que, o Semiárido vem apresentando cenário de destaque como detentor de grandes potencialidades. Assim, para estimular o uso sustentável dos recursos presentes nessa região torna-se essencial uma ação de desenvolvimento. Nesse sentido, a implementação de minifábricas de processamento de frutos das espécies nativas do bioma caatinga tem grande destaque, uma vez que propicia alternativas para que o produtor regional possa agregar valor aos seus produtos e alcançar maiores nichos de mercados.

## **2 EXPERIÊNCIAS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO COM UMBUZEIRO**

O umbuzeiro está presente em todo Semiárido, com ocorrência limitada pela Mata Atlântica, pelo Cerrado e pela região pré-amazônica (SANTOS, 1997). Em seu ambiente natural, apresenta densidade de três a cinco plan-

tas por hectare (DRUMOND et al., 1982). Esse número de plantas é bastante reduzido, sendo observado cada vez mais sua diminuição.

O conhecimento acumulado pela vivência das populações locais na busca de alternativas rentáveis, fazem do extrativismo do umbu uma fonte de renda alternativa no período da safra. A Embrapa Semiárido, a CooperCuc e o Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada (Irpa) têm apoiado essa iniciativa dos agricultores, fortalecendo a atividade com agregação de valor aos produtos processados na forma de doces, geleias, compotas, suco e polpa, exportando doce cremoso e geleia de umbu, dentre outros produtos, para a França, Áustria e Itália (ARAÚJO, 2010a; ARAÚJO; QUEIROZ, 2010). Outras formas de uso estão sendo avaliadas, a exemplo do umbu desidratado, sorvetes, destinado, principalmente, para merenda escolar (sorvete como alimento), caldas e “mix” com outras frutas poderão diversificar ainda mais os produtos processados.

No entanto, os agricultores obtêm a matéria prima nos umbuzeiros existentes, que são plantas centenárias. Essas plantas são preservadas, ao máximo, pela comunidade de agricultores que veem nelas a principal atividade que poderá auferir uma renda anual durante a colheita dos frutos. Contudo, uma consideração deve ser destacada: o grau de consciência para a conservação dos umbuzeiros já está bem consolidado entre todos os habitantes da comunidade, o que permite grande eficiência na conservação das plantas existentes. Entretanto, os umbuzeiros não conseguem mais deixar descendentes, pois todas as plantas novas são pastejadas, principalmente, pelos caprinos e ovinos. Esse fato mostra que devem ser consideradas estratégias de intervenção do homem para que a conservação dessa espécie possa ser continuada.

## 2.1 Germoplasma de umbuzeiro em Petrolina/PE

Com relação à conservação do umbuzeiro, Santos (1997) realizou coletas por todo o semiárido para avaliar a dispersão da variabilidade fenotípica, caracterizou 340 árvores em 17 regiões ecogeográficas e implantou uma coleção com sementes de umbuzeiro (Colbase), a qual se encontra armazenada na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília, em temperatura subzero. Essa coleção tem por objetivo conservar e preservar o germoplasma a longo prazo em câmaras frigoríficas. O autor considerou as informações do IBGE que indicava as regiões de produções extrativas de umbu e plotou essas informações no Mapa do Zoneamento Agroecológico

do Nordeste, encontrando 24 regiões ecogeográficas nas diversas variações do semiárido brasileiro.

A coleção de base é a principal fonte de variabilidade genética da espécie, podendo ser considerada como uma estrutura estratégica e de interesse nacional e poderá ser acionada quando se fizer necessário (VILELA MORALES; VALOIS, 1996).

Para implantação da Colbase, Santos (1997) buscou a ampla variabilidade genética do umbuzeiro existente na região, enquanto para formação do Banco de Germoplasma, Santos et al. (1999) buscaram manifestação fenotípica visível no indivíduo e/ou com potencial para a exploração agrônômica da espécie, mantendo-os através da propagação vegetativa pela enxertia de garfagem no topo em fenda cheia. O Banco de Germoplasma de Umbuzeiro, formado por 70 acessos clonados, está localizado na Embrapa Semiárido, Petrolina/PE (SANTOS et al., 1999) e atualmente é composto por 79 indivíduos que apresentam variação de frutos de 4 gramas até 96 gramas.

## **2.2 Produção de mudas enxertadas com clones selecionados para maior tamanho de frutos**

A propagação do umbuzeiro pode ser realizada por sementes ou via vegetativa. A propagação por sementes é recomendada para a produção de porta-enxertos, pela facilidade de formar o xilopódio e, ainda, é utilizada para os estudos básicos de genética (ARAÚJO et al., 2001a). Esses autores observaram que sementes de umbuzeiro armazenadas em câmara fria a uma temperatura de 10°C, com 40% de umidade relativa por 24 meses, submetidas à escarificação e avaliadas aos 45 dias de sua semeadura, apresentaram 73,6% de emergência, enquanto nas sementes com 12 meses e recém-colhidas, também escarificadas, o percentual de emergência foi de 27,7 e 22,8%, respectivamente. Ainda, segundo esses autores, o período de armazenamento das sementes teve maior influência na germinação do que a escarificação das mesmas.

São inúmeros os benefícios que se obtém quando se faz uso de porta-enxerto, com variadas características desejáveis, como por exemplo, a tolerância às pragas e doenças, resistência à seca ou tolerância aos solos pesados ou úmidos.

Com relação ao umbuzeiro, o mecanismo de defesa da planta contra a limitação ou falta de água está associado, entre outros fatores, os xilopódios, que é fator adaptativo da espécie (SANTOS et al., 2002).

Diante do potencial uso do umbuzeiro como porta-enxerto, Pedrosa et al. (1991), realizaram estudos com esta espécie e recomendaram a enxertia de borbullia em janela aberta. Para Nascimento et al. (1993) e Nascimento et al. (2000) o processo de enxertia recomendado é a garfagem no topo em fenda cheia e que mudas enxertadas de umbuzeiro e cultivadas em condições de sequeiro, iniciaram a frutificação quatro anos e meio após o transplântio para o campo. Entretanto, esses trabalhos não compararam a eficiência destas técnicas em diferentes épocas do ano e isso pode interferir tanto na eficiência da técnica, quanto na disponibilidade de garfos para produção de mudas. No entanto, a enxertia do umbuzeiro pode ser realizada em qualquer época do ano utilizando-se os métodos de garfagens em fenda cheia e à inglesa simples, independentemente do estágio fenológico da planta matriz (ARAÚJO, 1999; ARAÚJO; CASTRO NETO, 2002). Esses resultados ampliam a época de enxertia, haja vista que, anteriormente a retirada de garfos para realização da enxertia era limitada após o período de dormência vegetativa da planta matriz e, desta maneira, foi colocado à disposição dos viveiristas maior período para coleta de garfos, ampliando a produção e oferta de mudas de umbuzeiro.

Para realização da enxertia é necessário que se tenha disponibilidade de garfos durante todo o ano. Para atender essa demanda, Araújo et al. (2001b) instalaram em fevereiro de 1999 no Campo Experimental de Bebedouro da Embrapa Semiárido um matrizeiro com plantas de Umbu Gigante. Estas plantas estão identificadas como acesso BGU 48 que corresponde a um clone de umbu gigante coletado por Cavalcanti e Queiroz (1992) na região de Irecê/BA.

É interessante relatar que as plantas do matrizeiro foram propagadas vegetativamente através da enxertia e estaquia. De acordo com Araújo et al. (2001b), o matrizeiro instalado em área com irrigação, principalmente as plantas propagadas por estacas, forneceram garfos a partir dos 18 meses e após o terceiro ano, pode produzir até 250 garfos planta matriz/ano.

Visando contribuir para a conservação da espécie, a Embrapa Semiárido no período de 2001 a 2007 produziu e distribuiu 34000 mudas de umbuzeiro enxertadas para os estados do Nordeste. As mudas foram destinadas de acordo com solicitações realizadas pelas Secretarias de Agricultura Estaduais, Organizações Não Governamentais (ONGs), Associações

de Agricultores e Sindicatos Rurais. Foram também atendidas solicitações individuais com número reduzido de mudas e em alguns casos, essas mudas foram destinadas a outras regiões fora do Nordeste. O Estado da Bahia foi o que recebeu maior quantidade de mudas.

### 2.3 Enriquecimento da caatinga com plantas de umbuzeiro

Com relação aos umbuzeiros existentes na caatinga usados no extrativismo, esses não conseguem mais deixar descendentes, como já indicado, pois todas as plantas novas são pastejadas, principalmente, pelos caprinos e ovinos. Tal fato mostra que se deve considerar estratégias de intervenção do homem para que a conservação dessa espécie possa ser continuada (ARAÚJO; QUEIROZ, 2010). Em segundo lugar, a densidade natural de plantas de umbuzeiro é relativamente baixa, cerca de quatro plantas, em média (DRUMOND et al., 1982). Todavia, esse processo de diminuição de plantas começa a ser revisto e novos conhecimentos sobre o aumento da densidade de plantas de umbuzeiro em estado natural já estão sendo divulgados (ARAÚJO, 2010b).

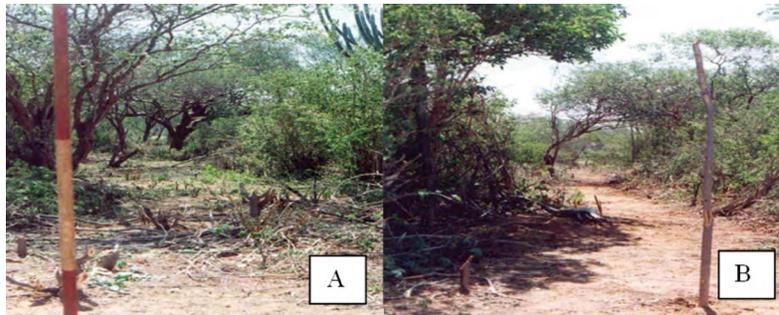
De acordo com Araújo (2010b) e Araújo e Queiroz (2010), o enriquecimento da caatinga com plantas de umbuzeiro em área cercada, poderá aumentar a produção de matéria prima a longo prazo e favorecer forte impacto ambiental na preservação da espécie, minimizando a diminuição das populações de umbuzeiro. De um lado, espera-se que essa atividade seja realizada com razoável facilidade porque já existe, nas comunidades, a sensibilidade para conservação, em especial, do umbuzeiro. Por outro lado, essa atividade se constitui como uma opção de preparar os agricultores para os novos negócios que começam a se organizar em torno da cultura do umbuzeiro. Em vários pontos do sertão nordestino, existem experiências comunitárias incentivadas por organizações não governamentais, instituições públicas de pesquisa e de assistência técnica e extensão rural, que potencializam o surgimento de empreendimentos capazes de criar bases econômicas sólidas para a agricultura familiar nas áreas dependentes de chuva do Nordeste (ARAÚJO; QUEIROZ, 2010).

O enriquecimento da caatinga com plantas de umbuzeiro foi relatado por Araújo et al., (2001c) e teve uma ação mais forte em 2009, quando foram instaladas 29 Unidades localizadas nos municípios de Juazeiro, Uauá e Curaçá no Estado da Bahia e 25 Unidades nos municípios de Petrolina, Ouricuri, Afrânio, Lagoa Grande e Dormentes no Estado de Pernambuco.

As unidades instaladas com o enriquecimento da caatinga já somam mais de 5.000 mudas plantadas.

De acordo com Araújo (2010b), a meta é implantar as mudas em área protegida por cerca a fim de impedir o pastejo dos caprinos e ovinos. Neste espaço, as mudas são cultivadas em trilhas abertas no meio da vegetação nativa distanciadas entre 20 metros entre linhas e 10 metros entre plantas. As trilhas poderão ser abertas, principalmente, no período seco, quando se tratar de caatinga densa, para facilitar a abertura das picadas e, em qualquer período, quando se tratar de caatinga rala. Nesse processo, são retiradas as plantas arbustivas e herbáceas ao longo das trilhas para facilitar a realização do plantio das mudas, não sendo necessária a retirada das plantas de grande porte que estiverem ao longo das trilhas (Figura 1).

Figura 1 – Abertura das trilhas para plantio de umbuzeiros sem destoca (A) e destocada (B) Petrolina/PE (2001)



Fonte: acervo dos autores.

Quanto ao preparo e abertura de covas, as mesmas devem medir 0,40 cm<sup>3</sup>. Fazer um coroamento ao redor das covas de pelo menos um metro de cada lado (Figura 2). O plantio das mudas deve ser realizado no início do período das chuvas, preferencialmente, após 30 milímetros. Depois da implantação, deve-se retirar a fita de enxertia e a brotação que surgir abaixo do enxerto. Além disso, recomenda-se realizar um roço nas trilhas, uma vez por ano, para facilitar o desenvolvimento das plantas e maior incidência de luminosidade.

Figura 2 – Detalhe da abertura e espaçamento das covas nas trilhas, Jutai/Lagoa Grande/PE (2010)



Fonte: acervo dos autores.

Tem-se observado, onde há ocorrência de tatu peba (*Euphractus sexcinctus*) e tatu comum (*Tolypentis matacus*), uma destruição das mudas implantadas em torno de 30%, uma vez que os animais procuram os xilopódios das mudas para alimentação.

#### 2.4 O uso do umbuzeiro como porta-enxerto de outras espécies do gênero *Spondias*

O gênero *Spondias* é composto por diversas espécies, o umbuzeiro (*S. tuberosa* Arruda), o cajá (*S. mombin* L.), a ceriguela (*S. purpurea* L.), o cajá-manga ou cajarana (*S. cytherea* Sonn.), umbu-cajá e umbuguela (*Spondias* sp.). Todas essas espécies são pertencentes à família Anacardiaceae, que é bastante representativa e de ampla distribuição.

Das espécies citadas o umbuzeiro é a frutífera endêmica do Bioma Catinga de maior importância para o Nordeste pelo expressivo valor comercial do umbu para o mercado interno e, de forma particular, para industrialização em fábricas familiares, onde esta espécie tem se apresentado

comercialmente como importante alternativa para a região (ARAÚJO; OLIVEIRA, 2008).

Além do expressivo valor comercial, o umbuzeiro possui mecanismos para se defender da seca, através de sistema radicular especializado, com o desenvolvimento de xilopódios, órgãos importantes para o armazenamento de água (Figura 3).

Figura 3 – Raízes modificadas tipo (xilopódios) em porta-enxerto de umbuzeiro aos cinco meses, Petrolina/PE (2009)



Fonte: acervo dos autores.

Essas estruturas modificadas, os xilopódios, foram estudadas por Cavalcanti et al. (2002). Esses autores observaram a ocorrência de 367 xilopódios por planta com peso médio de 1,92 kg por xilopódio. É interessante ressaltar que os xilopódios possuem reservas nutritivas de cálcio, magnésio, fósforo, potássio, água e outros nutrientes, sugerindo que essas estruturas favorecem a utilização do umbuzeiro como porta-enxerto de outras espécies do mesmo gênero desprovidas de xilopódios.

O estudo sobre o comportamento do umbuzeiro no período seco e chuvoso, foi conduzido por Lima Filho (2001). Esse autor relata que na época seca o equilíbrio hídrico é mantido por essas reservas, associado à baixa densidade foliar e, na época chuvosa, a planta mantém um balanço hídrico interno favorável pelo ajustamento osmótico. Vale lembrar que, mesmo no período das chuvas, quando há alta disponibilidade de água, a condutância estomática apresenta-se alta, sucedendo, assim, um controle eficiente de abertura e fechamento dos estômatos para economia de água (ARAÚJO, 1999; ARAÚJO; CASTRO NETO, 2002).

De acordo com Santos et al. (2002), a utilização do umbuzeiro como porta-enxerto de outras *Spondias* poderá viabilizar fruticultura competitiva e diversificada em condições de sequeiro. Esses autores verificaram que as plantas aos cinco anos no campo não apresentaram nenhum sinal de incompatibilidade entre as espécies enxertadas de umbuguela, cajá verdadeiro, umbu-cajá, cajá-manga e ceriguela sobre porta-enxerto de umbuzeiro e que as plantas de cajá-manga e ceriguela frutificaram após dois anos. No caso do umbu-cajá as plantas enxertadas sobre porta-enxerto de umbuzeiro também iniciaram a produção a partir do segundo ano do transplantio para o campo (ARAÚJO et al., 2006b).

Com base nessas informações, a Embrapa Semiárido implantou, em 2010, unidades com as seguintes frutíferas: umbu gigante, cajá verdadeiro, ceriguela, umbuguela, umbu-cajá, cajá-manga, principalmente, nas localidades de índice pluviométrico inferior a 500 mm anuais, nos municípios de Itiúba, São Domingos e Quijingue no estado da Bahia.

Dentro desse mesmo contexto e com as mesmas espécies, está em fase de implantação outras 36 unidades nos municípios de Casa Nova, Remanso, Sento Sé, Pilão Arcado e Sobradinho também no Estado da Bahia.

Das espécies implantadas, o umbu-cajá (Figura 4) pode ser um híbrido de ocorrência natural entre cajá verdadeiro e o umbuzeiro, apesar de não existir estudos que comprovem esta hipótese. Nas condições de Petrolina/PE, estas plantas enxertadas sobre porta-enxerto de umbuzeiro iniciaram a produção no segundo ano e aos sete anos as plantas avaliadas apresentaram produção média de frutos 18 kg/planta/ano.

Figura 4 – Início de produção de frutos em planta de umbu-cajá sobre porta-enxerto de umbuzeiro em Petrolina/PE (2005)



Fonte: acervo dos autores.

Os frutos do umbu-cajá são encontrados nas mais variadas formas, cores e tamanhos. É possível que essa variação esteja associada às condições edafoclimáticas ou mutações naturais, pois, sua propagação é realizada assexuadamente. Os frutos apresentam potencial de mercado para as indústrias de beneficiamento e processamento, especialmente na forma de polpa, sucos e sorvetes.

No Brasil, o cajá verdadeiro está dispersa pela Mata Atlântica, principalmente na faixa litorânea do Rio Grande do Norte até o sul da Bahia e Amazônia Ocidental (SOUZA, 2008). O cultivo comercial da espécie é limitado pelo alto porte e a longa fase juvenil das plantas provenientes de sementes (SOUZA, 1998). Entretanto, nas condições de Petrolina/PE, plantas enxertadas sobre porta-enxerto de umbuzeiro apresentam comportamento promissor tanto em relação ao porte, aproximadamente, três metros, quanto ao início de produção dos frutos, que ocorre no terceiro ano (Figura 5).

Figura 5 – Cajazeiro verdadeiro enxertadas sobre porta-enxerto de umbuzeiro em produção, em Petrolina/PE (2009)



Fonte: acervo dos autores.

Com relação à ceriguela, Donadio et al. (1998) afirmaram que a mesma é originária da América Central e foi disseminada no México, Caribe e em vários países da América do Sul e que não existe cultivo comercial no Brasil, sendo encontrada com grande frequência em quintais de cidades da região semiárida, com destaque para o estado do Ceará, particularmente no Crato, e pomares, de forma isolada.

A propagação da ceriguela é feita por estaquia porque a semente é inviável (SOUZA, 1998). Essa espécie está sendo propagada através da enxertia sobre porta-enxerto de umbuzeiro. Os resultados são bastante animadores, pois, as plantas enxertadas iniciam sua frutificação após dois anos do transplântio para o campo (Figura 6).

Figura 6 – Cerigueleira produzindo no período seco sobre porta-enxerto de umbuzeiro, em Petrolina/PE (2008)



Fonte: acervo dos autores.

O umbuguela é um híbrido de ocorrência natural entre umbuzeiro e ceriguela, e sua multiplicação pode ser realizada através da estaquia e enxertia. Plantas de umbuguela enxertadas sobre porta-enxerto de umbuzeiro em condições de sequeiro, em Petrolina/PE, iniciaram a produção após seis anos de transplantio para o campo, apesar de apresentar vigoroso desenvolvimento, a produção de frutos, quando comparada às outras *Spondias*, é bastante reduzida. Sua floração ocorre também no período seco cujas flores são róseas em racimos terminais (Figura 7).

Figura 7 – Umbugueleira em floração, enxertada sobre porta-enxerto de umbuzeiro na estação seca, em Petrolina/PE (2010)



Fonte: acervo dos autores.

No período das chuvas a umbugueleira (Figura 8) apresenta-se vigorosa e suas folhas assemelham-se às da ceriguela. O número de plantas que ocorrem nas áreas onde estão presentes os umbuzeiros e as ceriguelas é bastante pequeno e talvez isso explique a não existência de comercialização dos frutos de umbugueleira. Outra causa é a baixa produção dos frutos ou até mesmo pelo sabor e qualidade que favorecem o autoconsumo, sendo superiores aos frutos do umbuzeiro e da ceriguela.

Figura 8 – Umbugueira enxertada sobre porta-enxerto de umbuzeiro, período das chuvas, em Petrolina/PE (2010)



Fonte: acervo dos autores.

O cajá-manga ou cajarana encontra-se disseminado pelas regiões tropicais do globo. No Brasil é cultivado em alguns quintais e pomares, de forma isolada nas regiões Nordeste e Sudeste. Entretanto, Saturnino (2008) informa que no estado de Minas Gerais, a cajarana é cultivada em escala comercial e a empresa Brasnica Frutas Tropicais, cultiva 250 hectares irrigados enquanto nos municípios de Montes Claros, Jaíba, Janaúba e Nova Porteirinha as áreas cultivadas variam de 0,5 a 1,0 hectare.

Plantas de cajá-manga enxertadas sobre porta-enxerto de umbuzeiro cultivadas em condições de sequeiro, instaladas em áreas com precipitações inferiores a 500 mm anuais, iniciam sua produção no segundo ano e aos cinco anos a produção é mais evidente (Figura 9).

Figura 9 – Planta de cajá-manga enxertada sobre porta-enxerto de umbuzeiro em produção, em Petrolina/PE (2009)



Fonte: acervo dos autores.

## 2.5 Transferência ou substituição de copa em plantas de ocorrência natural

A transferência ou substituição de copa é uma técnica bastante utilizada no cultivo do cajueiro. Essa técnica foi testada em plantas de umbuzeiro de ocorrência natural, com o objetivo de oferecer aos agricultores a prática de substituir a copa das plantas dos umbuzeiros que apresentassem frutos pequenos e ácidos por frutos maiores e doces.

A substituição ou transferência de copa foi utilizada com umbu gigante, umbu-cajá, ceriguela e cajá-manga, sendo obtidos percentuais de 100%, 66%, 65% e 41% de pegamento de enxertos, respectivamente e registro de produção de frutos de cajá verdadeiro, ceriguela e cajá-manga após dois anos (ARAÚJO et al., 2000; ARAÚJO; SANTOS, 2004).

A substituição de copa vem sendo realizada em Livramento de Nossa Senhora no estado da Bahia (Figura 10). A prática é realizada utilizando-se a técnica da enxertia de garfagem no topo em fenda cheia. Os enxertos

usados são coletados de plantas matrizes de umbu gigante situadas nas proximidades, a exemplo, das plantas matrizes conhecidas como: gameleira, poça, arrecife, laranjão, macaúba, cavaco, entre outras.

Figura 10 – Substituição de copa em umbuzeiro por clones selecionados para maior tamanho de frutos, em Livramento de Nossa Senhora/BA (2008)



Fonte: acervo dos autores.

### 3 EXPERIÊNCIAS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE ALGUMAS ESPÉCIES DA FAMÍLIA PASSIFLORACEAE EM CONDIÇÕES DE SEQUEIRO

Por tradição, o cultivo comercial em quase todo o país basicamente é realizado com o *Passiflora edulis* Sims, Mast, conhecido como maracujá amarelo ou azedo (MELETTI et al., 2005). O Brasil destaca-se como o maior produtor mundial de maracujá amarelo (FERREIRA, 2005) e a região Nordeste do Brasil é a principal produtora, responsável por 63,5% da produção, com área colhida de 30.765 ha e cerca de 421.437 t anuais, destacando-se os estados da Bahia, Ceará e Sergipe como os maiores produtores (AGRIANUAL, 2010). Vale ressaltar que o cultivo é realizado com irrigação ou em áreas favoráveis à cultura pelas condições edafoclimáticas.

Com relação às espécies silvestres que ocorrem de forma espontânea na região semiárida do Bioma Caatinga, a espécie *Passiflora cincinnata* Mast, conhecida como maracujá do mato, apresenta potencial agrônomo para ser cultivado em condições de sequeiro e/ou ser usado como porta-enxerto de outras espécies do mesmo gênero mais sensíveis ao estresse hídrico.

Dentro desse contexto e observando-se que as espécies de maracujazeiros silvestres eram muito pouco representadas nos bancos de germoplasma existentes no país e, em particular, no Nordeste brasileiro, fez-se uma coleta de acessos de maracujazeiros da espécie *P. cincinnata*, tendo coletado mais de 50 acessos em diversas unidades geoambientais no Semiárido brasileiro (ARAÚJO, 2007). Desse total, 32 acessos foram caracterizados utilizando-se vários descritores morfológicos. A importância relativa de vários descritores destaca a produção total de frutos com o descritor de maior significância para diferenciar os acessos (Tabela 1). Esse resultado, até certo ponto, não esperado, pode ter uma explicação no fato de que plantas de maracujazeiro foram domesticadas pelas populações humanas primitivas que habitaram no Semiárido há alguns séculos. Outra possibilidade pode ser resultado de mutações nos tipos silvestres com posterior seleção (ARAÚJO et al., 2008a; ARAÚJO, 2007; ARAÚJO et al., 2007).

Tabela 1 – Importância relativa dos descritores analisados para estudos de divergência, genética (Petrolina/PE)

Descritor	Valor (%)
Produção total de frutos (MTF)	42,29
Viabilidade de pólen (VP)	8,62
Área foliar (AF)	7,17
Número de glândulas nas brácteas (NGB)	5,88
Diâmetro das hastes (DH)	4,99
Peso dos frutos (MF)	4,03
Peso médio de 100 sementes (PS)	3,56
Número de glândulas foliares (NGF)	2,82
Comprimento das brácteas (CB)	2,64
Comprimento médio dos filamentos externos da flor (CFE)	2,61
Sólidos solúveis(SS)	2,50
Espessura da casca do fruto (ECF)	2,48
Acidez titulável (AT)	2,11
Número médio de sementes por fruto (NSF)	1,65
Número médio de frutos por planta (NFT)	1,56
Comprimento médio das sementes (CS)	1,27
Comprimento médio do pecíolo (CMP)	1,03
Comprimento médio do internódio (CIH)	0,96
Dias para abertura da primeira flor (DAF)	0,57
Diâmetro das flores (DFL)	0,48
Largura média das sementes (LS)	0,47
Diâmetro médio dos frutos (DF)	0,43
Comprimento médio dos frutos (CF)	0,15

Fonte: elaborada pelos autores.

726

A identificação dos descritores mais importantes foi realizada de acordo com o critério proposto por Singh (1981).

Essa espécie de ocorrência espontânea na Caatinga é explorada apenas de forma extrativista. Entretanto, os estudos realizados pela Embrapa Semiárido visam mudar esta realidade, mostrando que essa passiflorácea pode ocupar áreas de cultivo em escala comercial em condições de sequeiro (ARAÚJO et al., 2008a).

O acesso mais produtivo (Figura 11) está sendo cultivado em condições de sequeiro, em parceria com a Coopercuc. A implantação das áreas teve início em 2010 e está prevista a continuidade para os próximos dois anos em 12 propriedades certificadas com o selo orgânico nacional e internacional pela Organisme de Contrôle et de Certification (Ecocert) nos municípios de Uauá e Curaçá/BA. A produção será destinada à fabricação de geleias, sucos e polpas.

Figura 11 – Vista de planta do acesso de maracujá do mato mais produtivo, em Petrolina/PE (2008)



Fonte: acervo dos autores.

O uso do porta-enxerto de maracujá do mato foi estudado por Nogueira Filho et al. (2005). Esses autores observaram que na fase de produção de mudas, o maracujá do mato apresentou excelente potencial, tanto pelo índice de pegamento de enxerto, quanto pela precocidade na obtenção da muda enxertada.

Os trabalhos de pesquisa em andamento na Embrapa Semiárido estão avaliando o maracujá do mato como porta-enxerto de outras espécies do

mesmo gênero, buscando-se a tolerância à seca e doenças do sistema radicular. Um exemplo de exploração de porta-enxerto é a utilização de *Passiflora setacea* sobre porta-enxerto de *P. cincinnata* (Figura 12). *P. setacea* ocorre de forma espontânea na Caatinga, porém, está mais restrita às áreas com precipitações pluviométricas acima de 600 mm anuais. Segundo Oliveira e Ruggiero (2005) *P. setacea* é suscetível ao nematoide *Meloidogyne incognita*, raça I, porém, é tolerante à bacteriose, à antracnose e à verrugose, doenças do maracujá amarelo. Em avaliações preliminares realizadas na Embrapa Semiárido, seis acessos de *P. cincinnata* apresentaram resistência ao nematoide de galhas.

Figura 12 – *Passiflora setacea* enxertado sobre porta-enxerto de maracujá do mato, em Petrolina/PE (2010)



Desta maneira, o cultivo do *P. setacea* sobre porta-enxerto de maracujá do mato poderá ser realizado nas áreas de menor índice pluviométrico (< 500 mm anuais).

As espécies comerciais de *P. edulis* (Figura 13) e *P. alata* Curtis (Figura 14), estão sendo também avaliadas sobre o porta-enxerto do *P. cinnam-*

*ta* em condições de sequeiro tendo apresentado até o momento resultados promissores.

Figura 13 – *Passiflora Edulis* enxertado sobre porta-enxerto de maracujá do mato em condições de sequeiro, em Petrolina/PE (2009)



Fonte: acervo dos autores.

De acordo com Cervi (1997), o maracujá doce (*P. alata*) é uma espécie heliófita e seletiva higrófito que ocorre, principalmente, em capoeiras e restingas litorâneas. Nas áreas com precipitações inferiores a 500 mm anuais

e alta irregularidade na distribuição das chuvas, a espécie não produz e se mostra bastante suscetível à falta de água. Nas condições de Petrolina/PE, quando *P. alata* foi enxertada sobre porta-enxerto de maracujá do mato a planta sobreviveu e produziu até no terceiro ano de cultivo.

Figura 14 – *Passiflora Alata* Curtis enxertada sobre porta-enxerto de maracujá do mato em condições de sequeiro, em Petrolina/PE (2008)



Fonte: acervo dos autores.

#### 4 ESTUDOS COM *PSIDIUM* SP E *ANNONA* SP.

Outras espécies que têm despertado o interesse em razão de seu potencial, e que também estão sendo objeto de estudos semelhantes são o araçazeiro (*Psidium* sp.) e o araticunzeiro (*Annona* sp.). O araçazeiro (Figura 15) poderá ser uma promissora fonte de resistência à nematoides quando utilizados como porta-enxerto da goiabeira ou quando explorado para consu-

mo *in natura* dos seus frutos. Resultados obtidos por Araújo et al. (2008b) indicaram que a espécie estudada mostrou-se desfavorável à multiplicação do nematoide quando comparado com as variedades de goiabeiras Paluma e Pedro Sato. Além disso, a qualidade dos frutos produzidos incentiva a busca de mercado para os mesmos, podendo tornar-se uma alternativa de cultivo em áreas infestadas pelo nematoide da goiabeira.

Figura 15 – Araçazeiro aos quatro anos, cultivado em área infestada pelo nematoide da goiabeira no Campo Experimental de Bebedouro, em Petrolina/PE (2009)



Fonte: acervo dos autores.

No contexto da fruticultura de sequeiro, os araticunzeiros que pertencem ao mesmo gênero da gravioleira e da pinheira têm despertado interesse, quando explorados para consumo *in natura* dos seus frutos (Figura 16).

Figura 16 – Araticunzeiro em produção (imagem à esquerda), e detalhes da cor da polpa e sementes (imagem à direita), em Juazeiro/BA (2009)



Fonte: acervo dos autores.

Outra linha de pesquisa que está sendo avaliada com o araticunzeiro, estuda seu uso como porta-enxerto de outras espécies do mesmo gênero, tendo como base a ocorrência de raízes modificadas do tipo xilopódios (ARAUJO et al., 2002). Se, por um lado, essas estruturas modificadas, os xilopódios (Figura 17), são vantajosas para a espécie se desenvolver em regiões semiáridas e permitirem o seu uso como porta-enxerto de outras espécies do mesmo gênero (*Anona*), por outro lado, as plantas possuem desenvolvimento lento (Figura 18), isto sugere que a produção de energia seja destinada à formação dessas estruturas em sua fase inicial.

Figura 17 – Ocorrência de raízes modificadas do tipo xilopódio em plantas de araticum, aos oito meses, em Petrolina/PE (2004)



Fonte: acervo dos autores.

Figura 18 – Planta de araticum aos cinco anos de cultivo, em Petrolina/PE (2009)



Fonte: acervo dos autores.

## 5 ALGUMAS INFORMAÇÕES SOBRE O PEQUIZEIRO

O pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Cambess) tem ocorrência em diferentes áreas do Nordeste Brasileiro, porém, também ocorre em áreas dos Cerrados Brasileiros. No Semiárido tem ocorrência em locais com características mais específicas como a Serra do Araripe, o Cariri cearense e os Cerrados da Bahia. De acordo com um levantamento a partir de dados estatísticos de comercialização (IBGE, 2006), observa-se comercialização em municípios dos estados do Ceará, Minas Gerais, Piauí, Bahia e Pernambuco (Tabela 2), sendo o Ceará o maior produtor.

Tabela 2 – Produção extrativa de pequi em toneladas por estado da federação

Estados produtores	Número dos municípios	Quantidade vendida em toneladas
Ceará	7	9616
Minas Gerais	19	1745
Piauí	5	111
Bahia	9	93
Pernambuco	1	1

Fonte: IBGE (2006).

De acordo com as informações sobre as áreas de extrativismo de pequi por municípios, extraídas do IBGE (2006), foi possível plotar essas informações por Unidade Geoambiental no Mapa de Zoneamento Agroecológico do Nordeste (SILVA et al., 2000). Observa-se que existem vários municípios onde se pratica o extrativismo do pequi em quantidades inferiores a 105 toneladas (Figura 19) e maior concentração da produção no Vale do Cariri/CE. Verifica-se que a maior produção extrativa do pequi está localizada nas Unidades Geoambientais (A04, A05, F14, I05, F18, I11, T03), compreendendo os principais municípios do Vale do Cariri no Estado do Ceará (Figura 20).

A produção extrativa do pequi, apesar de sua concentração em áreas pontuais, como apresentada anteriormente, é transportada via caminhões por atravessadores para ser comercializada em vários municípios do Semiárido brasileiro.

## 6 OUTRAS ESPÉCIES FRUTIFERAS DA CAATINGA

Outras espécies menos estudadas, porém, de uso potencial foram relatadas por Queiroz et al. (1993): o mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC), o facheiro (*Cereus squamosus*) - que são importantes na alimentação animal, especialmente, dos caprinos e ovinos - e outras cactáceas. As palmáceas como (*Syagrus coronata* Mart.), macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd.), o juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.), a quixabeira (*Bumelia setorum* Mart.), o jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), o marizeiro (*Geoffraea spinosa* Jacq.), e o crotatá (*Bromelia karatas* Linn.) ocorrem nas áreas menos favorecidas (sertão). O murici (*Byrsonima crassifolia* L. Rich.), está presente nas dunas às margens do rio São Francisco e nos Tabuleiros próximos ao litoral como nos municípios de Guaiúba, Pacajus, Itaitinga no estado do Ceará. O cambuí (*Eugenia crenata* Vel.), tem sua ocorrência limitada às chapadas. No entanto, a lista de espécies frutíferas do Nordeste brasileiro e, particularmente, do Bioma Caatinga é bem maior como indicado por Pinto (1993). Todas elas apresentam como característica comum a tolerância à seca e a comercialização em feiras livres nas regiões onde ocorrem de forma espontânea na vegetação nativa.

Figura 19 – Localização dos municípios onde ocorre o extrativismo do pequi (2011)

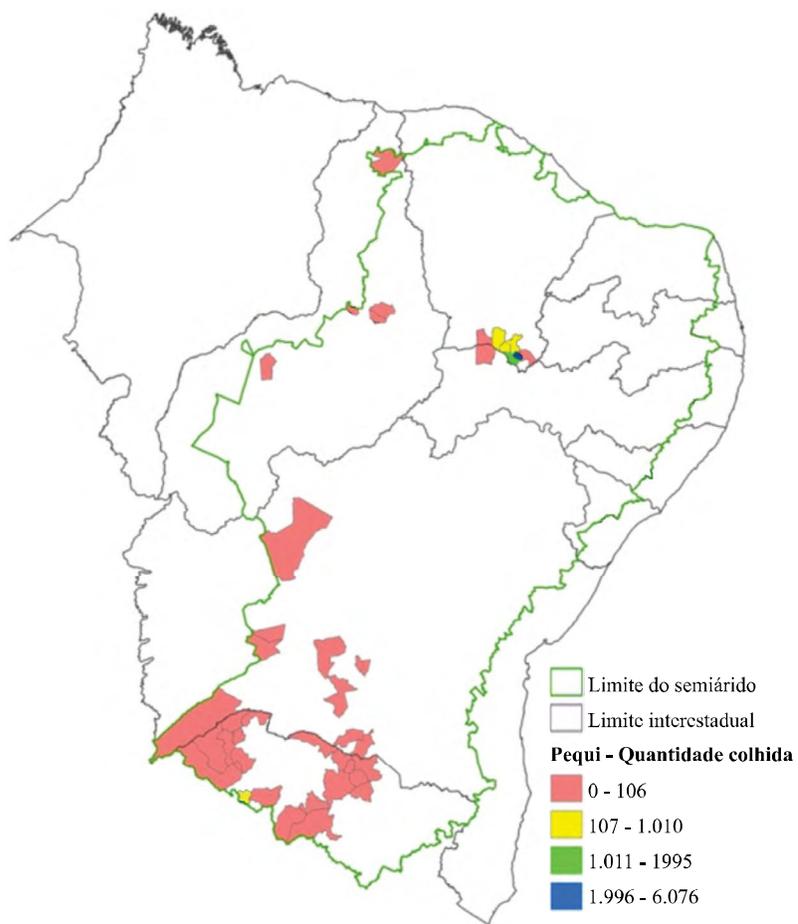
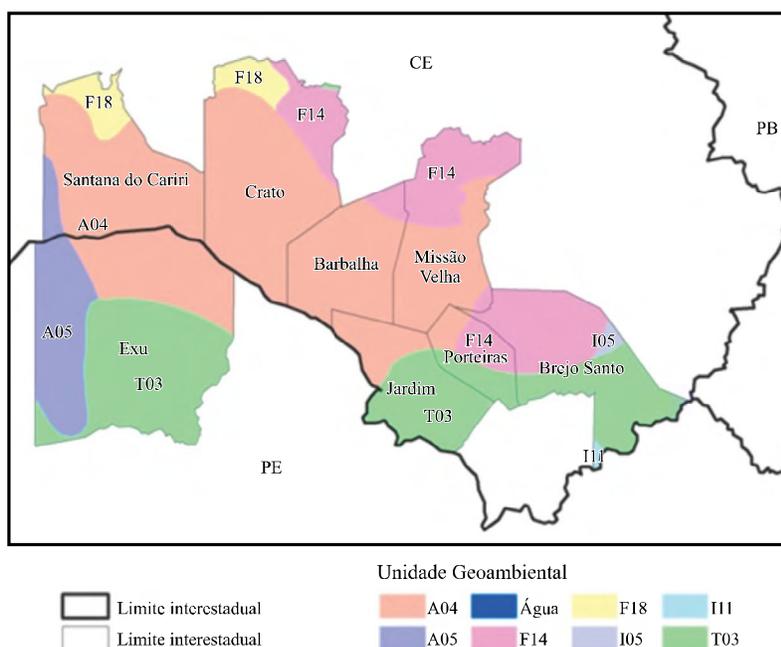


Figura 20 – Unidades Geoambientais e municípios onde ocorre a maior produção do extrativismo do pequi (2011)



Fonte: acervo dos autores.

## 7 ALGUMAS ESPÉCIES EXÓTICAS CULTIVADAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

O tamarindeiro (*Tamarindus indica* L.) é uma espécie exótica, ainda pouco explorada, não existindo cultivo comercial no Brasil, sendo encontrada em alguns quintais e pomares de forma isolada. Nas condições de Petrolina/PE, na Embrapa Semiárido, plantas propagadas por sementes e cultivadas em condições de sequeiro, iniciaram a produção cinco anos após o transplante para o campo e em avaliação realizada aos oito anos, as plantas apresentam produção média de 25 kg/planta/ano (Figura 21). Na área da Universidade Federal Rural do Semiárido (Ufersa) existe plantio

de tamarindeiros com cerca de mil plantas e que apresentam razoável variabilidade.

Figura 21 – Tamarindeiro em produção aos oito anos de cultivo, em Petrolina/PE (2009)



Fonte: acervo dos autores.

Uma espécie exótica que é largamente encontrada no Nordeste brasileiro, inclusive na região semiárida, particularmente em quintais domésticos e roçados é a mangueira (*Mangifera indica* L.) existindo plantas muito antigas. Essas plantas são constituídas de diferentes variedades como manga Espada, utilizada como porta-enxerto nos plantios comerciais de variedades de mangueiras para exportação. No entanto, existem muitas variedades e até o momento essas mangueiras não foram alvos de estudos mais detalhados, tendo-se feito algumas coletas de acessos que se encontram no Banco de Germoplasma de Mangueira da Embrapa Semiárido, localizado no Campo Experimental de Mandacaru/BA. Mesmo sob a denominação de manga Espada existe grande variação, pois, em estudo preliminar conduzido no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS/UNEB)

foram encontrados mais de 20 tipos de mangueiras tipo Espada, variando o formato e tamanho do fruto, teor de sólidos solúveis, teor de fibra, entre outros (CORDEIRO; QUEIROZ, 1999).

Existem ainda outras espécies exóticas, principalmente nos quintais domésticos como a fruta pão (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg, a caramboleira (*Averrhoa carambola* L.), entre outras, inclusive a jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam., esta menos comum nos quintais do Semiárido.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a importância socioeconômica de várias frutíferas nativas e exóticas e a vulnerabilidade dessas espécies frente a diversos fatores, o desafio que se coloca para o desenvolvimento da região é fornecer informações e tecnologias de forma sustentável para que as mesmas possam ser cultivadas em larga escala e assim, permitir a melhoria da qualidade de vida, estimulando a permanência da população na região.

Em vários pontos do sertão nordestino existem experiências comunitárias com o uso de plantas nativas ou exóticas que potencializam o surgimento de empreendimentos capazes de criar bases econômicas sólidas para a agricultura familiar nas áreas dependentes de chuva do Semiárido, a exemplo da Coopercuc em Curaçá, Uauá e Canudos, no Estado da Bahia.

O desafio é tornar estáveis os potenciais já existentes e identificar novas oportunidades rentáveis, sem perder de vista, a conservação e a preservação desses recursos naturais renováveis, mais especificamente, recursos genéticos vegetais. Algumas dessas espécies já contam com coleções e bancos de germoplasma, mesmo incompletos, porém, outras ainda não dispõem de coleções, como por exemplo, a carambola, o tamarindo, entre outras.

Todas as estratégias de ações, que venham a contribuir para uma melhor utilização desses recursos, irão contribuir e tornar sólidas algumas atividades já desenvolvidas como o fortalecimento do extrativismo do umbu, através do enriquecimento da Caatinga com plantas de umbuzeiro, que poderá aumentar a produção de matéria prima a longo prazo e terão forte impacto positivo na preservação da espécie, e que essa atividade realizada com razoável facilidade porque já existe, nas comunidades, o sentido de conservação, particularmente do umbuzeiro. Contudo, o grande desafio será a inclusão de novas espécies, agregando valor aos seus produtos sejam

provenientes da exploração extrativista, sejam provenientes de cultivos, particularmente, na agricultura familiar.

## REFERÊNCIAS

AGRIANUAL, 2010. São Paulo: FNP, 2010. p. 387-392.

ARAÚJO, F. P. de; SANTOS, C. A. F. Substituição de copa do umbuzeiro por algumas espécies do gênero *Spondias*. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 27., 2004, Petrolina. **Anais...**, Petrolina: Embrapa Semiárido: SBB: UNEB, 2004. 1 CD-ROM.

ARAÚJO, F. P. de.; CASTRO NETO, M. T. de. Influência de fatores fisiológicos de plantas-matrizes e de épocas do ano no pegamento de diferentes métodos de enxertia do umbuzeiro. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 752-755, 2002.

ARAÚJO, F. P. de. Experiências de uso de recursos genéticos de fruteiras nativas no semiárido baiano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS; WORKSHOP EM BIOPROSPECÇÃO E CONSERVAÇÃO DE PLANTAS NATIVAS DO SEMI-ÁRIDO, 3.; WORKSHOP INTERNACIONAL SOBRE BIOENERGIA E MEIO AMBIENTE, 2010, Salvador. **Bancos de germoplasma - descobrir a riqueza, garantir o futuro. Anais...**, Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010a.

ARAÚJO, F. P. de. **Enriquecimento da Caatinga com umbuzeiros: caderneta de poupança verde do meio rural para agricultura familiar** Petrolina, Embrapa Semiárido, Np. (Embrapa Semiárido. Instruções Técnicas, 92), 2010b.

ARAÚJO, F. P. de. **Métodos de enxertia na propagação do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* A. Cam.) em diferentes épocas do ano.** 1999. 71 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 1999.

ARAÚJO, F. P. de. **Caracterização da variabilidade morfoagronômica de maracujazeiro (*Passiflora cincinnata* Mast.) no semiárido brasileiro.** 2007. 94 f. Tese (Doutorado em Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007.

ARAÚJO, F. P. de; MELO, N. F. de; LIMA, M. A. C.; CASTRO, J. M. da C. Produção, qualidade dos frutos e uso do araçazeiro como porta-enxerto da goiabeira em áreas infestadas com nematoides. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20.; ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 54., 2008, Vitória. **Frutas para todos: estratégias, tecnologias e visão sustentável. Anais...**, Vitória: INCAPER: SBF, 2008b. 1 DVD.

ARAÚJO, F. P. de; QUEIROZ, M. A. de. Enriquecimento da caatinga com plantas de umbuzeiro. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 33., 2010, Aracaju. **Flora nordestina: diversidade, conhecimento e conservação. Anais...**, Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros: SBF, 2010.1 CD-ROM.

ARAÚJO, F. P. de; QUEIROZ, M. A. de; SILVA, N. da; MELO, N. F. de. Estratégias para coleta de germoplasma de maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.). **Magistra**, Cruz das Almas, v. 18, p.35-37, out. 2006a. Número especial.

ARAÚJO, F. P. de; SANTOS, C. A. F.; OLIVEIRA, V. R. de. **Fruticultura de sequeiro: uma alternativa para o desenvolvimento sustentável**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2006b. Np. (Embrapa Semiárido. Instruções Técnicas, 73).

ARAÚJO, F. P. de; SANTOS, C. A. F.; CAVALCANTI, N. de B.; RESENDE, G. M. de. Influência do período de armazenamento das sementes de umbuzeiro na sua germinação e no desenvolvimento da plântula. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, MG, v. 26, n. 2, p. 36-39, 2001a.

ARAÚJO, F. P. de; SILVA, N. da; QUEIROZ, M. A. de. Divergência genética entre acessos de *Passiflora cincinnata* Mast com base em descritores morfoagronômicos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 723-730, set. 2008a.

ARAÚJO, F. P. de; SILVA, N. da; QUEIROZ, M. A. de. Divergência genética entre acessos de maracujazeiro com base em descritores morfoagronômicos. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, SIRGEALC, 6., 2007, Chapingo, México. Por la valoración de los recursos genéticos para el desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe: memoria. **Anais...**, Chapingo: Universidad Autónoma Chapingo, 2007. p. 299.

ARAÚJO, F. P.; OLIVEIRA, V. R. de. Produção de mudas de algumas espécies do gênero *Spondias*: uma alternativa na diversificação da fruticultura de sequeiro. In: LEDERMAN, I. E.; LIRA JÚNIOR, J. S. de; SILVA JÚNIOR, J. F. da. (Ed.). **Spondias no Brasil: umbu, cajá e espécies afins**. Recife: IPA: UFRPE; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. p.108-116.

ARAÚJO, F. P. de; CAVALCANTI, N. de B.; PORTO, E. R.; SANTOS, C. A. F. dos. Enriquecimento da caatinga com clones de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr.) selecionados para maior tamanho de fruto. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE CAPTACAO DE AGUA DE CHUVA NO SEMI-ARIDO, 3., 2001, Campina Grande. **Anais...**, Campina Grande: Embrapa Algodão; Petrolina: Embrapa Semiárido, 2001c. 1 CD-ROM.

ARAÚJO, F. P. de; SANTOS, C. A. F. dos; MOREIRA, J. N.; CAVALCANTI, N. de B. **Avaliação do índice de pegamento de enxertos de espécies de *Spondias* em plantas adultas de umbuzeiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2000. 4 p. (Embrapa Semiárido. Pesquisa em Andamento, 100).

ARAÚJO, F. P. de; SANTOS, C.A.F.; PORTO, E. R. Avaliação de plantas matrizes de umbuzeiro em condições irrigadas para fornecimento de propágulos vegetativos. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE CAPTACAO DE AGUA DE CHUVA NO SEMIÁRIDO, 3., 2001, Campina Grande. **Anais...**, Campina Grande: Embrapa Algodão; Petrolina: Embrapa Semiárido, 2001b. 1 CD-ROM

ARAÚJO, F. P. de; SILVA, G. C. da; SANTOS, C. A. F. dos. Formação de raízes modificadas, tipo xilopódios em araticum (*Annona coriacea* Mart). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 53.; REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 25., 2002, Recife. **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora brasileira: resumos. Anais...**, Recife: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Federal Rural de Pernambuco: Universidade Federal de Pernambuco, 2002.

CAVALCANTI, J.; QUEIROZ, M. A de. Umbu gigante. **Informativo SBF**, Cruz das Almas, p. 1-2, out./dez., 1992.

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 e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 5, p. 927-942, set./out., 2002.

- CERVI, A. C. **Passifloraceae do Brasil**: estudo do gênero *Passiflora* L., subgênero *Passiflora*. Madrid: Fontqueira XLV, 1997.
- CORDEIRO, F. A.; QUEIROZ, M. A. de. Coleta de acessos de mangueira (*Mangifera indica* L.) em pomares domésticos dos municípios de Juazeiro-BA e Petrolina-PE. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 3., 1999, Salvador. **Anais...**, Comunicações de pesquisa. Salvador: UNEB, 1999. p. 31-32.
- DONADIO, L. C.; NACHTIGAL, J. C.; SACRAMENTO, C. K. do. **Fru-tas exóticas**. Jaboticabal: Funep, 1998.
- DRUMOND, M. A.; LIMA, P. C. F.; SOUZA, S. M. de; LIMA, J. L. S. de. Sociabilidade das espécies florestais da caatinga em Santa Maria da Boa Vista/PE. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 4, p. 47-59, jun. 1982.
- FERREIRA, F. R. Recursos genéticos de *Passiflora*. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá**: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 41-51.
- GIACOMETTI, D. C. Recursos genéticos de fruteiras nativas do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1., 1992, Cruz das Almas. **Anais...**, Cruz das Almas: Embrapa -CNPMF, 1993. p. 13-27.
- GIULIETTI, A. M.; CONCEIÇÃO, A.; QUEIROZ, L. P. de. **Diversidade e caracterização das fanerógamas do Semiárido brasileiro**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2006.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário, 1976/2006**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 25 jan. 2011.
- LIMA FILHO, J. M. P. Internal water relations of the umbu tree under semi-arid conditions. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 518-521, 2001.
- MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D.; BERNACCI, L. C.; PAS-SOS, I. R. da S Melhoramento genético do maracujá: passado e futuro. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá**: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. cap. 3, p. 55-78.

NASCIMENTO, C. E. de S.; SANTOS, C. A. F.; OLIVEIRA, V. R. de. **Produção de mudas enxertadas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa Arruda*)**. Petrolina : Embrapa Semiárido, 2000. 14 p. il. (Embrapa Semiárido. Circular Técnica, 48).

NASCIMENTO, C. E. de S.; OLIVEIRA, V. R. de; NUNES, R. F. de M.; ALBUQUERQUE, T. C. S. de. Propagação vegetativa do umbuzeiro. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. Floresta para o desenvolvimento: política, ambiente, tecnologia e mercado: **Anais...**, São Paulo: SBS: SBEF, 1993. v. 2, p. 454-456.

NOGUEIRA FILHO, G. C.; RONCATTO, G.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J. C. de.; MALHEIROS E. B. Propagação vegetativa do maracujazeiro-conquista de novas adesões. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. cap. 14, p. 341-358.

OLIVEIRA, J. C. de. RUGGIERO, C. Espécies de maracujá com potencial agrônômico. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. cap. 6, p. 143-158.

PEDROSA, A. C.; LEDERMAN, I. E.; BEZERRA, J. E. F.; DANTAS, A. P.; GONZAGA NETO, L. Métodos de enxertia do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam) em viveiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 13, n. 1, p. 59-62, out. 1991.

PINTO, G. C. Recursos genéticos de fruteiras nativas na região nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1., 1992, Cruz das Almas. **Anais...**, Cruz das Almas: Embrapa -CNPMPF, 1993. p. 81-84.

QUEIROZ, M. A. de; NASCIMENTO, C. E. de S.; SILVA, C. M. M. de S.; LIMA, J. L. dos S. Fruteiras nativas do semiárido do Nordeste brasileiro: algumas reflexões sobre seus recursos genéticos. In: CONGRESSO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas. **Anais...**, Cruz das Almas: Embrapa -CNPMPF: SBF, 1993. p. 87-92.

SANTOS, C. A. F. dos. Dispersão da variabilidade fenotípica do umbuzeiro no semiárido brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, p. 923-930, 1997.

SANTOS, C. A. F. dos; NASCIMENTO, C. E. de S.; CAMPOS, C. O. Preservação da variabilidade genética e melhoramento do umbuzeiro. **Revista Bras. de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 2, p. 104-109, 1999.

SANTOS, C. A. F. dos; ARAÚJO, F. P. de; NASCIMENTO, C. E. de S.; LIMA FILHO, J. M. P. Umbuzeiro como porta-enxerto de outras *Spondias* em condições de sequeiro: avaliações aos cinco anos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...**, Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD-ROM.

SATURNINO, H. M. Recursos genéticos e melhoramento de *Spondias* no estado de Minas Gerais. In: LEDERMAN, I. E.; LIRA JÚNIOR, J. S. de; SILVA JÚNIOR, J. F. da. (Ed.). **Spondias no Brasil: umbu, cajá e espécies afins**. Recife: IPA: UFRPE; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. p.75-85.

SILVA, F. B. R. e; SANTOS, J. C. P. dos; SOUZA NETO, N. C. de; SILVA, A. B. da; RICHE, G. R.; TONNEAU, J. P.; CORREIA, R. C.; BRITO, L. T. de L.; SILVA, F. H. B. B. da; SOUZA, L. de G. M. C.; SILVA, C. P. da; LEITE, A. P.; OLIVEIRA NETO, M. B. de. **Zoneamento agroecológico do Nordeste do Brasil: diagnóstico e prognóstico**. Recife: Embrapa Solos-Escritório Regional de Pesquisa e Desenvolvimento Nordeste; Petrolina: Embrapa Semiárido, 2000. 1 CD-ROM. (Embrapa Solos. Documentos, 14).

SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. **The Indian Journal of Genetic and Plant Breeding**, New Delhi, v. 41, p. 237-245, 1981.

SOUZA, F. X de. Recursos genéticos e melhoramento de *Spondias* no Brasil. In: LEDERMAN, I. E.; LIRA JÚNIOR, J. S. de; SILVA JÚNIOR, J. F. da. (Ed.). **Spondias no Brasil: umbu, cajá e espécies afins**. Recife: IPA: UFRPE; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. p. 45-53.

SOUZA, F. X. de. **Spondias agroindustriais e os seus métodos de propagação: frutas tropicais - cajá, ceriguela, cajarana, umbu, umbu-cajá e umbuguela**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 1998. 28 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 27).

VILELA MORALES, E. A.; VALOIS, A. C. C. Princípios para a conservação e uso de recursos genéticos. In: PUIGNAU, A. C. C. (Ed.). **Conservacion de germoplasma vegetal**. Montevideo: IICA, 1996. p. 13-34. (IICA-Procisur. Diálogo, 45).