

12
OK

14. Produção de mudas de algumas espécies do gênero *Spondias*: uma alternativa na diversificação da fruticultura de sequeiro

Francisco Pinheiro de Araújo e Viseldo Ribeiro de Oliveira

Introdução

A família Anacardiaceae é composta por 60 a 80 gêneros e cerca de 600 espécies (Cronquist, 1986). O gênero *Spondias* é composto por 10 a 15 espécies (Pires, 1990) e no Nordeste brasileiro, Souza (1998) informa que se destacam as espécies *S. mombin* L. (cajá) *S. purpurea* L. (ciriguela), *S. cytherea* Sonn. (cajarana), *S. tuberosa* Arr. Câm. (umbuzeiro) e *Spondias* spp. (umbu-cajá e umbuguela).

O umbuzeiro é uma árvore xerófila com distribuição geográfica endêmica do Semi-Árido brasileiro (Prado e Gibbs, 1993), não existindo informação de sua ocorrência em outras regiões do planeta. Segundo Santos (1997), a espécie, em sua distribuição natural, está limitada pela mata atlântica, pelo cerrado e pela região pré-amazônica.

O umbuzeiro é uma planta de grande importância para a sustentabilidade do bioma caatinga, por sua distribuição nos estados da região Nordeste, por ser fonte de renda e de alimento para o homem, bem como por sua participação na alimentação de animais silvestres e domésticos.

Para conviver com a seca, o umbuzeiro apresenta um sistema radicular especializado, com o desenvolvimento de xilopódios, órgãos importantes para o armazenamento de água e, portanto, para manutenção do seu balanço hídrico. O umbuzeiro apresenta diferentes estratégias para manutenção do seu equilíbrio hídrico: na época seca, esse equilíbrio é mantido pelas reservas dos xilopódios, devido à baixa densidade foliar e, na época chuvosa, a planta mantém um balanço hídrico interno favorável pelo ajustamento osmótico (Lima Filho, 2001). No período das chuvas, a condutância estomática apresenta-se alta, sucedendo, assim, um controle estomatal para economia de água (Araújo, 1999).

Além do mecanismo de defesa que o umbuzeiro possui, a espécie se desenvolve nos mais variados tipos de solos do Nordeste brasileiro, principalmente dentro da grande unidade de paisagem Depressão Sertaneja, que é mais representativa do Semi-Árido nordestino, com 22,16% da área do Nordeste, onde predomina a caatinga hipoxerófila nas áreas menos secas e a caatinga hiperxerófila nas áreas de seca mais acentuada (Silva et al., 2001).

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., 2001). A propagação por estacas é de difícil enraizamento, e aconselha-se cautela na utilização em escala deste processo de multiplicação (Gonzaga Neto et al., 1989). A propagação vegetativa do umbuzeiro e de outras espécies do gênero *Spondias* com estacas grandes diretamente no campo foi relatada com insucesso por Souza (1998). Por outro lado, a propagação vegetativa do umbuzeiro por meio da enxertia em larga escala deve ser pelo processo de garfagem no topo em fenda cheia, em qualquer época do ano (Araújo, 1999).

Propagação por semente e formação do porta-enxerto

A utilização de sementes para obtenção de plantas, na fruticultura, é restrita e limitada aos casos de plantas que não podem ser propagadas por outros meios, plantas

cultivadas para obtenção de porta-enxertos, variedades novas e sementes poliembriônicas (Pádua, 1983).

As sementes das mais variadas espécies têm sido objetivo de diversos estudos. No umbuzeiro, o endocarpo constitui o caroço e esse tem tamanho variado, constituído de uma camada externa, uma intermediária e uma interna. Apesar de a camada externa do endocarpo oferecer resistência à emissão radicular, a dificuldade de germinação ocorre devido à consistência da camada interna, por ser bastante lignificada e não apresentar perfurações (Silva e Silva, 1974). Para superar a ausência de perfuração da camada interna e facilitar a germinação, Campos (1986) aplicou um corte em forma de bisel na parte distal da semente para ajudar a expansão do embrião. Por outro lado, Gonzaga Neto et al. (1988) relataram que apesar do tegumento duro e espesso da semente de umbuzeiro, a mesma não oferece tanta resistência à germinação e a imersão em água por 48 horas foi satisfatória.

Estudos conduzidos por Araújo et al. (2001) revelaram que sementes de umbuzeiro armazenadas por 24 meses, submetidas a escarificação e avaliadas aos 45 dias de sua semeadura, apresentaram 73,6% de emergência, enquanto que nas sementes com 12 meses e recém-colhidas, também escarificadas, o percentual de emergência foi de 27,7 e 22,8%, respectivamente. Esses autores ressaltaram que o período de armazenamento das sementes foi mais importante do que a escarificação das mesmas. Resultados semelhantes foram obtidos por Cavalcanti et al. (2006) aos 24 e 36 meses após a colheita das sementes, porém, após 48 meses da colheita, esses autores observaram uma queda na emergência das plântulas.

Os trabalhos de Gonzaga Neto et al. (1988) revelam que escarificações químicas e mecânicas não foram eficientes na emergência de plântulas de umbuzeiro. Resultados semelhantes foram também encontrados por Lederman et al. (1989).

A dificuldade da emergência das plântulas de umbuzeiro, seja pela consistência da camada interna ou pela ausência de perfuração para expansão do embrião (Silva e Silva, 1974; Campos, 1986), é, principalmente, influenciada pelo período de armazenamento das sementes (Araújo et al., 2001).

Na produção de porta-enxerto, a formação da sementeira com substrato de areia lavada é mais indicada do que o plantio direto das sementes em recipiente plástico e a repicagem pode ser realizada quando a túbera ou xilopódio estiver com 1 a 2 cm de diâmetro, o que ocorre num prazo de dois meses após a semeadura (Nascimento et al., 2000). Trabalhos recentes realizados na Embrapa Semi-Árido têm demonstrado que a prática da repicagem tem induzido um maior tempo de permanência da muda no viveiro e isso é devido ao baixo crescimento da plântula, que ocorre após a repicagem, primeiro com a perda das folhas e segundo com suas reservas direcionadas para uma nova brotação.

A prática da repicagem tem ocasionado deformações no sistema radicular das plântulas, interferindo no desenvolvimento do xilopódio e, conseqüentemente, no crescimento do porta-enxerto. O porta-enxerto formado com plântulas repicadas apresenta xilopódio pouco desenvolvido e menor diâmetro do caule, quando comparado com o porta-enxerto formado com semente plantada diretamente no recipiente. Porta-enxertos provenientes de repicagem retardaram a enxertia de garfagem no topo em fenda cheia em 75 dias (Figura 1). Desta maneira, a repicagem tem aumentado o período da permanência da muda no viveiro, prejudicando os viveiristas, pois os mesmos estão sempre buscando uma produção de mudas dentro de um menor espaço de tempo.

Observa-se na Figura 1 que o uso de uma camada de 4 cm de areia lavada para o plantio da semente de umbuzeiro dispensou a prática da repicagem, originou um porta-enxerto com boa qualidade e reduziu em 75 dias a permanência da muda no viveiro. Com base nesse resultado, recomenda-se que seja colocada sobre o substrato definitivo,

uma camada de areia grossa de 4 cm para semeadura de duas sementes de umbuzeiro (Figura 1B).

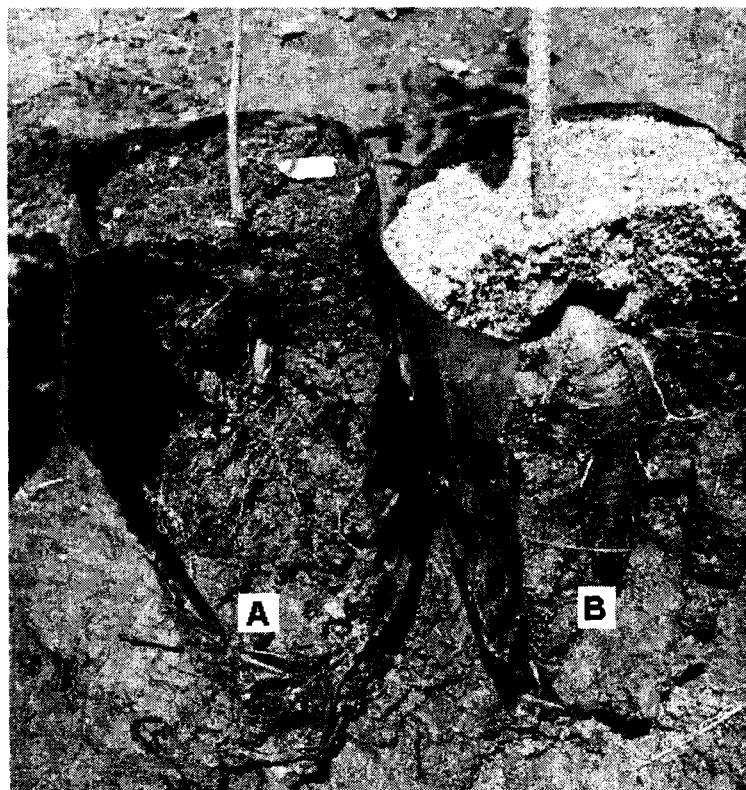


Figura 1. (A) porta-enxerto com repicagem, (B) porta-enxerto com plantio direto da semente. Petrolina-PE, 2007.

Propagação vegetativa

Estaquia em umbuzeiro

A utilização da propagação vegetativa vem assumindo cada vez mais um papel relevante, principalmente na multiplicação de materiais com características produtivas desejáveis. Dentre os processos vegetativos mais utilizados na propagação de plantas frutíferas, destacam-se a enxertia e a estaquia, considerando os altos percentuais de sucesso alcançado, aliados à rapidez e à facilidade de execução desses métodos (Hartmann et al., 1990).

A propagação de algumas espécies do gênero *Spondias* por sementes, segundo Souza (1998), é inviável na cirigueleira, na umbugueleira e no umbu-cajazeira, em virtude dos seus endocarpos raramente conterem sementes. Santos et al (2002) relataram que os estudos com umbuzeiro devem não apenas explorar a variabilidade dentro das espécies, mas, também, a utilização de determinada espécie como porta-enxerto de outra.

Na propagação por estacas de algumas espécies do gênero *Spondias*, Souza (1998) relatou o insucesso dessa prática tradicionalmente usada com estacas grandes, em ciriguela, umbuguela, umbu-cajá, cajarana, cajá e umbu e concluiu ser a época de coleta de estacas fator limitante. No caso do umbuzeiro, Silva (1974) observou que estacas com maior diâmetro (13 mm aos 5 meses do plantio) apresentaram maior vigor vegetativo e maior índice de pegamento, quando comparadas com estacas de 5 mm. Trabalhos conduzidos por Silva et al. (1979), também, permitiram concluir que as estacas de menor diâmetro (0,5 a 2,5 cm) proporcionaram maior taxa de enraizamento quando comparadas com as de diâmetro de 2,6 a 5,0 cm. Cazé Filho (1983) observou que os

meses de agosto e maio foram os mais propícios para retirada de estacas, provavelmente porque a planta se encontrava em repouso vegetativo, armazenando ou já tendo armazenado as suas substâncias de reservas. Para Gonzaga Neto et al. (1989), as estacas de umbuzeiro são de difícil enraizamento e para sua multiplicação, devem ser retiradas em dezembro e tratadas com ácido indolbutírico numa concentração de 200 ppm durante 24 horas.

Ainda com relação à estaquia em umbuzeiro, trabalhos conduzidos na Embrapa Semi-Árido (dados não publicados) demonstraram que a variabilidade genética do umbuzeiro pode, também, interferir em seu enraizamento. Em 25/10/99, foi instalado um experimento em condições de telado na área da Embrapa Semi-Árido, com estacas de 16 plantas de ocorrência natural e uma de umbu gigante BGU- 48. A coleta foi nos ramos da projeção da copa, no final da dormência vegetativa e tinham diâmetro entre 1,6 e 2,0 cm e comprimento de 30 cm. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 17 tratamentos, com 6 estacas por parcela, repetidas quatro vezes.

As estacas receberam um corte em sua base de 2 cm em forma de bisel e foram plantadas em sacos plásticos em substrato formado por solo e húmus de minhoca (vermicomposto) misturados na proporção de 1:1. Observa-se na Figura 2 a ilustração de três grupos formados com os 17 acessos avaliados - um grupo com acessos que não emitiram nenhuma brotação, outro grupo de plantas que brotaram, enraizaram e até emitiram xilopódios e um terceiro grupo com plantas que brotaram, não enraizaram e, em seguida, pereceram. Considerando o número de estacas dos 17 acessos, 65% não brotaram e, das 35% que brotaram, 64,5% morreram e apenas 35,6% enraizaram. Observa-se a formação de xilopódios em estacas propagadas em vasos (Figura 2B) e xilopódios em estacas no campo (Figura 2D).

Pode-se sugerir que além dos fatores envolvidos no enraizamento de estacas de umbuzeiro descritos na literatura, é possível que a variabilidade genética, associada a fatores relacionados à nutrição das plantas matrizes fornecedoras de estacas, influencie, também, o enraizamento das mesmas.

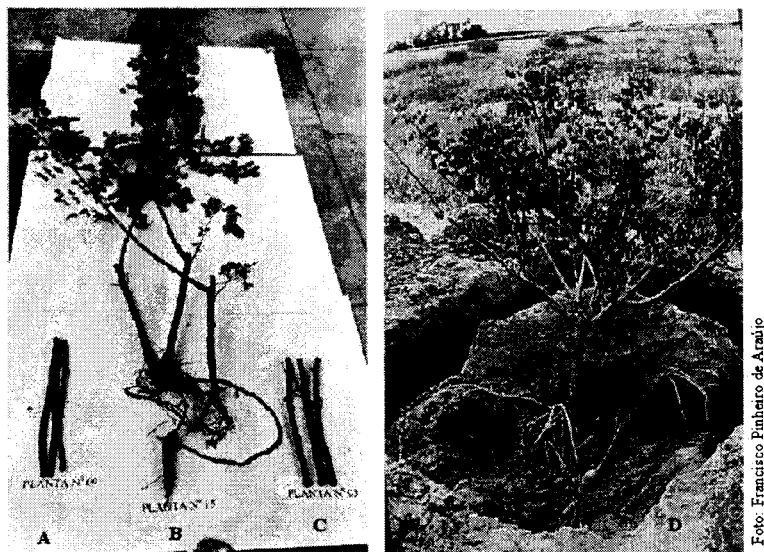


Figura 2. Estacas não brotadas (A), estacas enraizadas e emissão de xilopódio (B), estacas brotadas e ausência de raiz (C), plantas no campo provenientes de estacas com ocorrência de xilopódio (D). Petrolina-PE, 1999

Em Livramento do Brumado e Macaúbas, Bahia, já vem sendo realizada a propagação do umbuzeiro por meio da estaquia (Figura 3). Plantas propagadas por estacas iniciaram a produção a partir do terceiro ano (informação pessoal - Luciano T.

Requião), o que possibilita, nesta situação, a utilização desse método na produção de mudas, porém, deve-se ressaltar que estacas grandes tipo garrafa, são em número reduzido quando se deseja uma produção comercial.

Enxertia em umbuzeiro

São inúmeros os benefícios que se obtém quando se faz uso de porta-enxerto com variadas características desejáveis: tolerância a pragas e doenças, resistência à seca e tolerância a solos pesados ou úmidos são alguns exemplos.

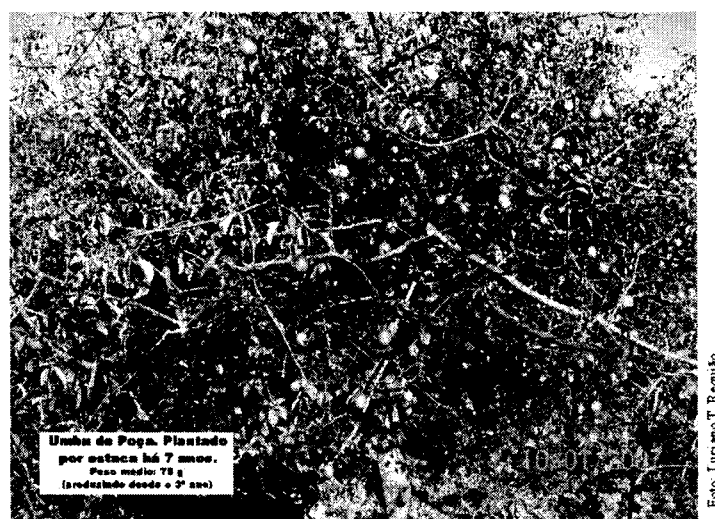


Figura 3. Plantas propagadas por estacas aos 7 anos. Livramento do Brumado, 2007

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

Diante do potencial de uso do umbuzeiro como porta-enxerto, Pedrosa et al. (1991) realizaram estudos com o umbuzeiro e recomendaram a enxertia de borbulhia em janela aberta. Para Nascimento et al. (1993), o processo de enxertia recomendado é a garfagem no topo em fenda cheia; mudas enxertadas de umbuzeiro e cultivadas em condições de sequeiro iniciaram a frutificação quatro anos e meio após o transplante 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.

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). Esses resultados ampliam a época de enxertia, haja vista que, anteriormente, a retirada de garfos para realização da enxertia era limitada a após o período de dormência vegetativa da planta matriz. Desta maneira, foi colocado à disposição dos viveiristas um maior período para coleta de garfos, ampliando a produção e a oferta de mudas de umbuzeiro.

A Embrapa Semi-Árido distribuiu, nos últimos seis anos, 34.000 mudas de umbuzeiro enxertado. As mudas foram distribuídas de acordo com solicitações realizadas pelas Secretarias de Agricultura Estaduais, ONGs, Associações de Agricultores e Sindicatos Rurais. O estado da Bahia foi o que recebeu maior quantidade de mudas. Foram, também, atendidas solicitações individuais com número reduzido de mudas e, em alguns casos, essas mudas foram destinadas a outras regiões fora do Nordeste.

Considerando o expressivo valor comercial do umbu para o mercado interno e, de forma particular, para industrialização em pequenas fábricas caseiras, esta espécie representa um potencial a ser explorado comercialmente, além de servir de porta-enxerto para outras espécies do mesmo gênero (Araújo et al., 2006). Para Santos et al. (2002), a possibilidade de sua utilização como porta-enxerto de outras *Spondias* poderá viabilizar uma fruticultura competitiva e diversificada em condições de sequeiro ou com algumas irrigações.

No estudo conduzido por Santos et al. (2002), utilizando o umbuzeiro como porta-enxerto da umbugueleira, cajazeira, umbu-cajazeira, cajaraneira e cerigueleira, as plantas aos cinco anos no campo não apresentaram nenhum sinal de incompatibilidade e os enxertos de cajaraneira e cerigueleira frutificaram após dois anos. No caso do umbu-cajazeira, as plantas enxertadas sobre porta-enxerto de umbuzeiro também iniciaram a produção a partir do segundo ano de transplantadas para o local definitivo (Araújo et al., 2006).

Na Figura 4, observa-se plantas em frutificação de umbu-cajazeira, cerigueleira, e cajaraneira aos três anos, cultivadas sobre porta-enxerto de umbuzeiro em condições de sequeiro.

A percentagem de pegamento de enxertos de umbu-cajazeira, cerigueleira e cajaraneira em porta-enxerto de plantas adultas de umbuzeiro, por meio da substituição de copa, foi de 66, 65 e 41%, respectivamente (Araújo et al., 2000). Os enxertos frutificaram dois anos após a enxertia, com produção inicial de 3,8 kg, 0,65 kg e 2,1 kg, respectivamente (Araújo e Santos, 2004).

A substituição de copa vem sendo realizada em Livramento do Bruimado e Gameleira-BA, (Figura 5). Esta prática é realizada utilizando-se a garfagem no topo em fenda cheia e os enxertos usados são coletados de plantas matrizes de umbu gigante situadas nas proximidades (informação pessoal de Luciano T. Requião).



Figura 4. Plantas enxertadas aos três anos sobre porta-enxerto de umbuzeiro (A) umbu-cajazeira, (B) cerigueleira e (C) cajaraneira. Petrolina-PE



Figura 5. Substituição de copa em plantas de umbuzeiro aos 12 meses. Livramento do Brumado, 2007

Considerações finais

Apesar da consistência da camada interna da semente ou da ausência de perfuração para expansão do embrião, a dificuldade da emergência das plântulas de umbuzeiro é, principalmente, influenciada pelo período de armazenamento das sementes;

O uso de uma camada de 4 cm de areia lavada para o plantio da semente diretamente no recipiente sobre o substrato definitivo dispensa a prática da repicagem, evita a formação de raízes defeituosas e diminui a permanência da muda em 75 dias, favorecendo uma economia para os viveiristas;

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;

O uso do umbuzeiro como porta-enxerto de algumas espécies do gênero *Spondias* poderá contribuir para uma maior diversificação de frutos cultivados em condições de sequeiro;

Além dos fatores envolvidos no enraizamento de estacas de umbuzeiro descritos na literatura, o enraizamento de estacas pode, também, ser influenciado pela variabilidade genética;

Com a substituição de copa no umbuzeiro com umbu-cajazeira, cajaraneira e cerigueleira, as plantas iniciaram a frutificação no segundo ano.

5. Referências

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, PE. **Anais...** Petrolina: Sociedade Botânica do Brasil, 2004. 1 CD-ROM.

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

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**, v. 26, n. 2, p.36-39, 2001.

- ARAÚJO, F. P. de; SANTOS, C. A. F.; OLIVEIRA, V. R. de. **Fruticultura de sequeiro: uma alternativa para o desenvolvimento sustentável**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2006. Não paginado. (Embrapa Semi-Árido. Instruções técnicas, 73).
- ARAÚJO, F. P. de. **Métodos de enxertia na propagação do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.) em diferentes épocas do ano**. 1999. 71 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 1999.
- ARAÚJO, F. P. de; CASTRO, M. T. de. Métodos de enxertia para propagação do umbuzeiro em diferentes épocas do ano. **Magistra**, v.12, n.1/2, p.25-29, jan./dez. 2000.
- ARAÚJO, F. P. de; SANTOS, C. A. F.; MOREIRA, J. N.; CAVALCANTI, N. de B. **Avaliação do índice de pegamento de enxertos de espécies de *Spondias* em plantas adultas de umbuzeiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2000. 4p. (Embrapa Semi-Árido. Pesquisa em Andamento, 100).
- CAMPOS, C. de O. **Estudos da quebra de dormência da semente do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Câmara)**. 1986. 71 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1986.
- CAVALCANTI, N.; RESENDE, G. M. de; DRUMOND, M. Período de dormência de sementes de umbuzeiro. **Revista Caatinga**, v.19, n.2, p.135-139, abr./jun. 2006. Disponível em: <<http://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/sistema/article/view/32/30>>. Acesso em: 20 out. 2007.
- CAZÉ FILHO, J. **Propagação vegetativa do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Câmara) por estaquia**. 1983. 48 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 1983.
- CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University Press, 1986. 1262 p.
- GONZAGA NETO, L.; BEZERRA, E. F.; LEDERMAN, I. E.; DANTAS, A. P. Métodos de indução de germinação de sementes de umbu. In CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987, Campinas, **Anais...** Campinas: SBF, 1988, v.2, p.711-716.
- GONZAGA NETO, L.; LEDERMAN, I. E. ; BEZERRA, E. F. Estudo de enraizamento de estacas de umbuzeiro. (*Spondias tuberosa*, Arr. Cam.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.11, n.1, p.31-33, abr. 1989.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T. **Plant propagation: principles and practices**. 5.ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1990. 647p. il.
- LEDERMAN, I. E.; GONZAGA NETO, L.; BEZERRA, J. E. F. Indução da germinação de sementes de umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) através de tratamentos físicos, químicos e mecânicos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.11, n.3, p. 27-32, 1989.
- LIMA FILHO, J. M. P. Internal water relations of the umbu tree under semi-arid conditions. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23, n.3, p. 518-521, 2001.
- NASCIMENTO, C. E. de S.; OLIVEIRA, V. R. de; NUNES, R. F. de M.; ALBUQUERQUE, T. C. de. Propagação vegetativa do umbuzeiro. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba, PR. **Anais...** São Paulo: SBS/SBEF, 1993, v. 2, p.454-456.

- NASCIMENTO, C. E. de S.; SANTOS, C. A. F.; OLIVEIRA, V. R. **Produção de mudas enxertadas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam)**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2000. 13p. (Embrapa Semi-Árido. Circular Técnica, 48).
- PADUA, T. de. Propagação das árvores frutíferas. **Informe Agropecuário**, v.9, n.101, p.11-19, maio 1983.
- 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**, v.13, n.1, p.59-62, out. 1991.
- PIRES, M. das G. de M. **Estudo taxonômico e área de ocorrência de *Spondias tuberosa* Arr. Cam. no Estado de Pernambuco - Brasil**. 1990, 289 f. Tese (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1990.
- PRADO, D. E.; GIBBS, P. E. Patterns of species distribution in the dry seasonal forests of South America. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v.80, p.902-927. 1993.
- SANTOS, C. A. F. Dispersão da variabilidade fenotípica do umbuzeiro no semi-árido brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.9, p. 923-930, set. 1997.
- SANTOS, C. A. F.; 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.
- SILVA, A. Q. da; SILVA, A. da. Observações morfológicas e fisiológicas sobre *Spondias tuberosa* Arr. Câm. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 25., 1974, Mossoró. **Anais...** Recife: Sociedade Botânica do Brasil, 1974. p.5-15.
- SILVA, A. Q. da. Estaquia em *Spondias tuberosa* Arr. Cam. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 25., 1974, Mossoró. **Anais...** São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, 1974. p.195-196.
- SILVA, C. M. M.; PIRES, I. E.; SILVA, H. D. da. Propagação vegetativa do umbuzeiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTANICA, 30., 1979, Campo Grande. **Anais...** São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, 1979. p.131-134.
- 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-ERP/NE, 2000. (Embrapa Solos. Documentos, 14). 1 CD-ROM.
- SOUZA, F. X. de. ***Spondias* agroindustriais e os seus métodos de propagação**: frutas tropicais - caja, ciriguela, cajarana, umbu, umbu-cajá e umbuguela. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 1998. 28 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 27).