

OCORRÊNCIA DE XILOPÓDIO EM PLANTAS NATIVAS DE IMBUZEIRO

Nilton de B. Cavalcanti

Embrapa Semi-Árido. BR 428, km 152, C. Postal, 23. CEP-56.302-970. Petrolina, PE. E-mail: nbrito@cpatsa.embrapa.br

Geraldo M. de Resende

Embrapa Semi-Árido. BR 428, km 152, C. Postal, 23. CEP-56.302-970. Petrolina, PE. E-mail: gmilanez@cpatsa.embrapa.br

RESUMO - Este trabalho teve como objetivo fazer um levantamento da ocorrência de xilopódios em plantas nativas de imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda). O trabalho foi realizado com 36 plantas nativas encontradas na área de caatinga das comunidades de Sítio Papagaio (Juazeiro, BA), Fazenda Saco (Jaguarari, BA) e Alto do Angico (Petrolina, PE), no período de agosto de 2000 a novembro 2002. Em cada comunidade foram selecionadas ao acaso 12 plantas para remoção dos xilopódios. As variáveis analisadas foram as seguintes: altura da planta, diâmetro do caule ao nível do solo, diâmetro da copa, quantidade e peso total dos xilopódios por planta. Na comunidade de Sítio Papagaio, foram coletados, em média, 978,42 xilopódios por planta com peso médio de 1731,2 kg. Na comunidade de Fazenda Saco, foram coletados, em média, 1011,58 xilopódios por planta com peso médio de 1820,13 kg. Na comunidade de Alto do Angico, foram coletados, em média, 731,58 xilopódios por planta com peso médio de 1370,09 kg. A ocorrência de xilopódio por planta nas comunidades foi, em média, de 907,19 com um peso médio de 1352,12 kg por planta.

Palavras-chave: *Spondias tuberosa*, xilopódio, estrutura de reserva.

THE OCURRENCE OF XYLOPODIUM IN IMBU NATIVE TREES

ABSTRACT – This study had the objective of surveying the occurrence of tubers in native imbu (*Spondias tuberosa*) trees in the Northeast of Brazil. It was carried out in 36 native trees in the Caatinga area of the communities of Sitio Papagaio (Juazeiro-BA), Saco Farm (Jaguarari-BA) and Alto do Angico (Petrolina-PE), from August 2000 to November 2002. In each community, twelve plants were randomly selected for tuber extraction. The following variables were analyzed: plant height, trunk diameter at soil level, canopy diameter, as well as number and total weight of tubers per tree. In the community of Sitio Papagaio, in average, 978.42 tubers per tree were collected, with a total weight of 1731.2 kg. In the community of Saco Farm, in average, 1011.58 tubers were collected, with a total weight of 1820.13 kg. In the community of Alto do Angico, in average, 731.58 tubers per tree were collected, with a total weight of 1370.09 kg. The occurrence of tubers per tree in the communities was, in average, 907.19, with a total weight of 1352.12 kg per tree.

Key words: *Spondias tuberosa*, xylopodium, reserve structure.

INTRODUÇÃO

O imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) é uma planta nativa da caatinga, endêmica da região semi-árida do Nordeste brasileiro de grande importância sócio-econômica. Seus frutos são colhidos pelos pequenos agricultores e comercializados na forma in natura ou como doces, geléias, etc., e uma parte da produção é consumida pelos animais silvestres e domésticos, especialmente pelos caprinos.

O imbuzeiro apresenta uma ampla distribuição no Nordeste brasileiro (Santos, 1997). Sua ocorrência é registrada em toda região semi-árida, sendo seu extrativismo praticado, principalmente nos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe,

Alagoas, Bahia e na parte semi-árida de Minas Gerais. O estado da Bahia é o maior produtor e o principal mercado consumidor de frutos in natura (IBGE, 2001).

A planta de imbuzeiro atinge até 7 m de altura com diâmetro da copa variando de 10 a 15 m. O tronco apresenta características atrofiada e retorcida de cor cinza com ritidoma desprendendo-se em placas sub-retangulares. Suas folhas são compostas, alternas, pinadas, glabras quando adultas e folíolos ovalados. Suas flores são alvas, paniculadas, aromáticas e melíferas. Seu fruto é uma drupa medindo de 12 a 15 cm, pesando entre 10 a 20 gramas de cor esverdeada quando "de vez" e amarelo-

esverdeado quando maduro de sabor agridoce (LIMA, 1996).

O sistema radicular do imbuzeiro é constituído por raízes longas, espreiadas e superficiais concentradas na região de projeção da copa da planta e atingem uma profundidade de 1 a 1,5 m. Nas raízes são encontradas intumescências redondas de consistência esponjosa, denominadas túberas ou xilopódios. Os xilopódios são ricos em água e sais minerais o que garantem a sobrevivência das plantas durante os períodos de estiagem que ocorrem na região (DUQUE, 1980; EPSTEIN, 1998; MENDES, 1990, 2001; LIMA *et al.*, 2000).

Os xilopódios são utilizados por pequenos agricultores para alimentação dos animais na seca e para produção de doce caseiro, principalmente no Estado de Pernambuco e sertões da Bahia, aonde vem se atribuindo a extinção dessa espécie à retirada dos xilopódios pelos agricultores (GOMES, 1989; MATTOS, 1990; ESPTEIN, 1998). Por outro lado, Mattos (1990) afirma que a retirada de parte dos xilopódios do imbuzeiro, anualmente, pode facilitar o crescimento de novos xilopódios e garantir assim, a sobrevivência da planta.

O xilopódio é rico em cálcio, magnésio, fósforo, potássio e água. Essa reserva nutritiva do imbuzeiro tem sido uma das alternativas para muitos agricultores em períodos de longas estiagens na região semi-árida do Nordeste (SILVA *et al.*, 1984b; MENDES, 1990).

Silva *et al.* (1991) analisando o estado nutricional de plantas de imbuzeiro, encontraram teores significativos de nitrogênio, fósforo e potássio na casca e polpa das túberas. Esses autores observaram ainda que em algumas épocas do ano, os teores de potássio contidos na polpa da túbera foram quase três vezes maiores do que nas raízes, o que reflete a sua função como órgão de reserva nutritiva para a planta. Também foram observados por Lima (1996), teores significativos de cálcio, magnésio, fósforo e enxofre com destaque para os percentuais de fibra bruta e amido, os quais apresentaram percentuais de 11,44 e 23,02%.

Cavalcanti *et al.* (2002) estudando os efeitos da remoção de xilopódios sobre a frutificação de plantas de imbuzeiro, concluíram que a remoção parcial de xilopódios realizada anualmente não foi fator limitante na frutificação do imbuzeiro e sobrevivência das plantas.

Este trabalho teve como objetivo fazer um levantamento da ocorrência de xilopódios em plantas nativas de imbuzeiro na região.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de agosto de 2000 a novembro de 2002. Foram utilizadas 36 plantas nativas de imbuzeiro localizadas nas comunidades de Sítio Papagaio (Juazeiro, BA), Fazenda Saco (Jaguarari, BA) e Alto do Angico no município de Petrolina, PE. Em cada comunidade foram selecionadas ao acaso 12 plantas de imbuzeiro para se avaliar a ocorrência de xilopódios.

As comunidades onde foi realizado o estudo estão situadas em uma altitude média de 377 m, com temperatura média anual de 26° C; umidade relativa do ar com média anual de 60% e precipitação média variando de 350 a 650 mm (CAVALCANTI *et al.*, 2003). O clima é classificado como semi-árido quente BSh'W e o solo apresenta a predominância de Podzólico Vermelho Amarelo. A vegetação predominante nas comunidades é a caatinga hiperxerófila arbustiva-arbórea com o estrato herbáceo composto por uma grande densidade de espécies.

Antes da retirada dos xilopódios foram mensuradas as dimensões de cada planta com a determinação da altura, diâmetro do caule ao nível do solo e diâmetro da copa. Para retirada dos xilopódios foi cortada à parte aérea das plantas e escavado o solo na projeção da copa. O trabalho foi desenvolvido em três etapas. A primeira etapa foi realizada nos meses de agosto a setembro de 2000, quando foram removidos os xilopódios das 12 plantas da comunidade de Sítio Papagaio (Juazeiro, BA). A segunda etapa ocorreu nos meses de agosto a setembro de 2001 quando foram retirados os xilopódios das 12 plantas da comunidade de Fazenda Saco no município de Jaguarari, BA. A última etapa ocorreu nos meses de agosto a setembro de 2002, quando foram removidos os xilopódios das 12 plantas da comunidade de Alto do Angico no município de Petrolina, PE. O trabalho foi realizado por operários rurais que escavarão o solo na projeção da copa de cada planta procurando remover todo o solo na profundidade em que os xilopódios se encontravam. No processo de remoção dos xilopódios, o trabalho foi realizado de forma provocasse o mínimo possível de danos às raízes para observação das características do sistema radicular do imbuzeiro. As características avaliadas foram as seguintes: a) altura da planta; b) diâmetro do caule ao nível do solo; c) diâmetro da copa; d) comprimento vertical e horizontal das raízes; e) diâmetro maior e menor das raízes; f) número de xilopódios por planta; g) peso total e peso médio dos xilopódios;

e h) diâmetro e comprimento dos xilopódios. Dos dados obtidos foram determinados as médias, os desvios-padrão e os coeficientes de variação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, pode-se observar o processo de retirada dos xilopódios nas plantas de imbuzeiro após a eliminação da copa.



Figura 1. Remoção do solo para retirada de xilopódios no imbuzeiro. Petrolina, PE. Embrapa Semi-Árido, 2005.

Segundo Mattos (1990) a retirada das túberas do imbuzeiro é realizada pelos agricultores das caatingas nos períodos de estiagem por meio de uma forma tradicional de localização das túberas com batidas de enxadas no solo que emite um som grave o que permite a identificação de túberas com bastante água. Nos locais de túberas secas, o som emitido é agudo. Estas túberas são comestíveis com seu interior esbranquecido, sumarentas de sabor doce agradável (MENDES, 2001).

Os xilopódios do imbuzeiro são estruturas intumescidas, de consistência esponjosa, arredondadas, de cor escura, constituído por tecido lacunoso, celulósico que tem a função de acumular água e nutrientes, principalmente mucilagem, glicose, tanino, amido, etc., que permitem sua sobrevivência nos períodos de seca que na região semi-árida do Nordeste poder perdurar por 5 a 7 meses. Quando a planta absorve os nutrientes dos xilopódios, estes secam e sua casca e polpa são incorporadas ao solo como matéria orgânica.

Nas Figuras 2 e 3, observar-se os aspectos do sistema radicular do imbuzeiro com a disposição dos xilopódios após a retirada do solo. As raízes são horizontais e se espalham perto da superfície do solo. Foi observada a existência de várias raízes principais que são mais desenvolvidas que



Figura 2. Aspectos da disposição dos xilopódios no imbuzeiro. Petrolina, PE. Embrapa Semi-Árido, 2005.

as secundárias e estas mais que as terciárias e assim sucessivamente. Os xilopódios são encontrados, principalmente nas raízes secundárias e terciárias. As raízes de maior comprimento horizontal apresentaram até 18,59 m com diâmetro variando de 16,7 cm próximo ao tronco e 0,23 cm nas extremidades. Todavia, nestas raízes não foram encontrados xilopódios na parte que ultrapassou a projeção da copa das plantas. A maior concentração de xilopódios ocorre próximo ao tronco das plantas num raio de 1,5 m de diâmetro. Fora da projeção da copa, poucas túberas foram encontradas. Em termos de profundidade, as raízes concentraram-se nos primeiros 100 cm de solo com variação de 58 a 136 cm de profundidade em algumas plantas.



Figura 3. Características do sistema radicular do imbuzeiro com os xilopódios após a remoção do solo. Petrolina, PE. Embrapa Semi-Árido, 2005.

Essa distribuição das raízes embaixo da copa, também foi relatada por Mattos (1990).

Na comunidade de Sítio Papagaio, Juazeiro (BA) as 12 plantas selecionadas, tiveram altura

média de 6,03 m (Tabela 1). A baixa variabilidade genética entre as plantas desta comunidade quanto à altura corrobora com as afirmações de Oliveira *et al.* (2004) e Santos (1997) que não constataram variabilidade genética para os caracteres altura da planta, diâmetro do colo e número de ramos primários. O diâmetro do caule ao nível do solo foi, em média de 68,26 cm com uma variação de 95,17 a 40,55 cm. O diâmetro médio da copa foi de 12,39 m com uma amplitude de variação de 8,37 a 15,67 m. Não houve diferença significativa entre as plantas 4 e 8 quanto ao diâmetro da copa.

número de xilopódios, foi a de número 5 com um total de 586 xilopódios pesando 1095,82 kg. O peso médio dos xilopódios desta planta foi de 1,87 kg. A planta nº 11 apresentou o maior peso médio para os xilopódios com 1,92 kg e na planta nº 8 foi registrado o menor peso médio dos xilopódios com 1,66 kg. O peso dos xilopódios apresentou uma variação de 85g a 7,8 kg. Os xilopódios apresentaram um comprimento variando de 13,56 a 78,17 cm. O diâmetro médio dos xilopódios foi de 15,54 cm com uma amplitude de variação de 3,5 a 28,34 cm. Nesta comunidade foram encontrados, em média, 16

Tabela 1 - Altura da planta, diâmetro do caule ao nível do solo, diâmetro da copa, número, peso total (kg) e peso médio (kg) de xilopódios removidos nas plantas selecionadas na comunidade de Sítio Papagaio, Juazeiro (BA) em agosto de 2000. Petrolina, PE. Embrapa Semi-Árido, 2005.

Plantas	Dimensões das plantas			Número de xilopódios retirados por planta (n)	Peso total dos xilopódios (kg)	Peso médio dos xilopódios (kg)
	Altura (m)	Diâmetro do caule ao nível do solo (cm)	Diâmetro da copa (m)			
1	7,29	41,89	15,67	927	1650,06	1,78
2	6,09	72,28	14,57	1256	2147,76	1,71
3	6,27	67,24	13,78	1341	2521,08	1,88
4	5,16	58,33	12,71	874	1485,80	1,70
5	5,78	78,59	12,57	586	1095,82	1,87
6	6,25	68,84	10,74	1562	2749,12	1,76
7	5,13	88,74	9,62	847	1592,36	1,88
8	5,97	72,58	12,70	689	1143,74	1,66
9	6,03	40,55	8,37	984	1712,16	1,74
10	5,23	42,15	12,05	834	1484,52	1,78
11	7,12	95,17	13,20	659	1265,28	1,92
12	6,08	92,81	12,65	1182	1926,66	1,63
Média	6,03	68,26	12,39	978,42	1731,20	1,78
Desvio-padrão	0,68	19,38	2,02	298,79	520,93	0,09
CV (%)	11,35	28,39	16,34	30,53	30,09	5,30

Na Tabela 1, pode-se observar os dados referentes à ocorrência de xilopódios por planta na comunidade de Sítio Papagaio. Os xilopódios foram retirados, quando todas as plantas se encontravam em dormência vegetativa, após a fase de senescência foliar. Nessa etapa, os xilopódios encontravam-se com suas reservas nutritivas em capacidade máxima, pois logo após este período as plantas iniciam a absorção de nutrientes dos xilopódios para dar início ao ciclo reprodutivo que vai da brotação, floração até a frutificação. No final deste período, as reservas nutritivas nos xilopódios estão muitas baixas (Cavalcanti *et al.*, 2000).

Observa-se na Tabela 1, que na planta nº 6 foi encontrado o maior número de xilopódios com um total de 1562, os quais pesaram 2749,12 kg. O peso médio dos xilopódios desta planta foi de 1,76 kg. A planta que apresentou o menor

xilopódios secos ou apodrecidos em estágio de decomposição por planta.

A quantidade de xilopódios encontrada nas plantas de números 4, 5, 7, 8, 10 e 11 nesta comunidade é semelhante aos valores obtidos por Cavalcanti *et al.* (2002) que realizam a remoção parcial de xilopódios em plantas na área de caatinga Embrapa Semi-Árido em Petrolina, PE e encontraram até 777 xilopódios por planta com peso médio de 1,96 kg.

Na Tabela 2, pode-se observar que na comunidade de Fazenda Saco, a altura média das plantas foi de 5,76 m. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Oliveira *et al.* (2004). O diâmetro do caule ao nível do solo foi, em média de 74,38 cm com uma amplitude de variação de 48,79 a 90,21 cm. O diâmetro médio da copa das plantas nesta comunidade foi de 11,70 m, com uma amplitude de variação de

Tabela 2. Altura da planta, diâmetro do caule ao nível do solo, diâmetro da copa, número, peso total (kg) e peso médio (kg) de xilopódios retirados nas 12 plantas de imbuzeiro selecionadas na comunidade de Fazenda Saco (Jaguarari, BA) em 2001. Petrolina, PE. Embrapa Semi-Árido, 2005.

Plantas	Dimensões das plantas			Número de xilopódios retirados por planta (n)	Peso total dos xilopódios (kg)	Peso médio dos xilopódios (kg)
	Altura (m)	Diâmetro do caule ao nível do solo (m)	Diâmetro da copa (m)			
1	6,08	78,32	10,48	856	1617,84	1,89
2	4,78	48,79	11,56	936	1656,72	1,77
3	4,89	82,88	10,76	1252	2065,8	1,65
4	5,12	71,95	13,81	879	1740,42	1,98
5	6,11	68,59	12,27	648	1224,72	1,89
6	6,10	83,42	13,48	1397	2472,69	1,77
7	5,89	78,77	9,58	821	1625,58	1,98
8	6,12	87,52	10,73	795	1582,05	1,99
9	6,08	50,51	8,48	1017	1871,28	1,84
10	5,87	82,22	11,37	1359	2514,15	1,85
11	6,10	69,43	13,59	1421	2515,17	1,77
12	5,97	90,21	14,29	758	955,08	1,26
Média	5,76	74,38	11,70	1011,58	1820,13	1,80
Desvio-padrão	0,51	13,36	1,82	273,35	497,71	0,20
CV (%)	8,89	17,95	15,57	27,02	27,34	11,06

14,29 a 8,48 m.

Quanto à retirada de xilopódios, observa-se na Tabela 2, que na planta nº 11 foi encontrado o maior número de xilopódios com um total de 1421, os quais pesaram 2515,17 kg. O peso médio de xilopódios desta planta foi de 1,77 kg. A planta que apresentou o menor número de xilopódios, foi a de número 5 com um total de 648 xilopódios pesando um total de 1224,72 kg.

A planta nº 8 apresentou o maior peso médio para os xilopódios com 1,99 kg e na planta nº 12 foi registrado o menor peso médio dos xilopódios com 1,26 kg. O peso dos xilopódios tiveram uma variação de 35 g a 8,24 kg. Os xilopódios tiveram um comprimento variando de 14,67 cm a 83,13 cm. O diâmetro médio dos xilopódios foi de 12,39 cm com uma amplitude de variação de 4,6 cm a 31,47 cm. Foram encontrados, em média,

Tabela 3. Altura da planta, diâmetro do caule ao nível do solo, diâmetro da copa, número de xilopódios, peso total (kg) e peso médio (kg) de xilopódios retirados nas 12 plantas de imbuzeiro selecionadas na comunidade de Alto do Angico, Petrolina (PE) em agosto de 2002. Petrolina, PE. Embrapa Semi-Árido, 2005.

Plantas	Dimensões das plantas			Número de xilopódios retirados por planta (n)	Peso total dos xilopódios (kg)	Peso médio dos xilopódios (kg)
	Altura (m)	Diâmetro do caule ao nível do solo (m)	Diâmetro da copa (m)			
1	4,89	0,98	12,39	657	1268,01	1,93
2	4,9	0,74	9,58	1212	2314,92	1,91
3	5,78	0,97	12,58	839	1661,22	1,98
4	5,27	0,55	13,21	1245	2365,50	1,90
5	6,09	1,02	10,24	589	1101,43	1,87
6	4,78	0,58	12,87	398	768,14	1,93
7	5,89	0,67	14,28	489	860,64	1,76
8	5,12	0,89	10,28	847	1600,83	1,89
9	4,97	0,92	13,47	936	1666,08	1,78
10	6,10	0,99	12,54	356	665,72	1,87
11	6,05	0,87	13,22	627	1134,87	1,81
12	6,12	1,09	16,11	584	1033,68	1,77
Média	5,50	0,86	12,56	731,58	1370,09	1,87
Desvio -padrão	0,55	0,18	1,83	290,90	562,32	0,07
CV (%)	10,04	20,88	14,55	39,76	41,04	3,81

12 xilopódios secos ou apodrecidos em estágio de decomposição por planta nesta comunidade.

Na comunidade de Alto do Angico, pode-se observar na Tabela 3, que a altura média das plantas selecionadas foi de 5,50 m com uma amplitude de variação de 4,78 a 6,12 m. O diâmetro do caule ao nível do solo foi, em média de 86 cm com uma amplitude de variação de 58 a 102 cm. O diâmetro médio da copa foi de 12,56 m, com uma amplitude de variação de 9,58 m a 16,10 m.

Em agosto de 2002 foram retirados os xilopódios nas 12 plantas da comunidade de Alto do Angico (Tabela 3). Foram removidos, em média, 731,58 xilopódios por planta com uma amplitude de variação de 356 a 1245 xilopódios. O peso dos xilopódios tiveram uma amplitude de variação de 27,3 g a 7,32 kg. Na planta nº 4 foi encontrado o maior número de xilopódios com um total de 1245, os quais pesaram 2365,50 kg. O peso médio de xilopódios desta planta foi de 1,90 kg. A planta que apresentou o menor número de xilopódios, foi a de número 10 com um total de 356 xilopódios pesando 665,72 kg. Em relação ao peso médio dos xilopódios, a planta de nº 3 teve o maior peso médio com 1,98 kg e na planta de nº 7 foi registrado o menor peso médio dos xilopódios com 1,76 kg. Os xilopódios tiveram um comprimento variando de 11,78 a 63,32 cm. O diâmetro médio dos xilopódios foi de 13,48 cm com uma amplitude de variação de 3,2 cm a 28,54 cm. Foi registrada a ocorrência de 14 xilopódios secos ou apodrecidos em estágio de decomposição por planta, em média, nesta comunidade.

CONCLUSÕES

Os números de xilopódios removidos por planta são provas irrefutáveis da contribuição que as reservas nutritivas dos xilopódios têm na capacidade de sobrevivência do imbuzeiro as irregularidades climáticas que ocorrem em toda região semi-árida do Nordeste.

A presença de xilopódios novos e em decomposição encontrados em diversas plantas garantem a reposição de nutrientes suficiente para o desenvolvimento do ciclo reprodutivo do imbuzeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAVALCANTI, N. B.; LIMA, J. L. S.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. L. Ciclo reprodutivo do imbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Cam.) no semi-árido do Nordeste brasileiro.

Ceres, Viçosa. v. 47, n. 272, p. 421-439, 2000.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. L. Levantamento da produção de xilopódios e os efeitos de sua retirada sobre a frutificação e persistência de plantas nativas de imbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Cam.). *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras. v. 26, n.5, p. 927-942, set./out., 2002.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. L. Vulnerabilidade dos pequenos agricultores da região semi-árida do Nordeste nos períodos de seca. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41, 2003, Juiz de Fora. *Anais...* Brasília: SOBER, 2003. CD-ROM.

DUQUE, J. G. O imbuzeiro. In: **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. 3.ed. Mossoró: ESAM/Fundação Guimarães Duque, 1980. p. 283 -286. (ESAM. Coleção Mossoroense, 143).

EPSTEIN, L. A riqueza do umbuzeiro. *Bahia Agrícola*, v. 2, n. 3, nov. 1998. p. 31-34.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTADÍSTICA – FIBGE. **Produção extrativa vegetal**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 06 set. 2001.

GOMES, R. P. O umbuzeiro. In.: FRUTICULTURA brasileira. 11 ed. São Paulo, Nobel, 1989. p. 426 -428.

LIMA, J. L. S. **Plantas forrageiras das Caatingas** - uso e potencialidades. Petrolina - PE: EMBRAPA-CPATSA/PNE/RBG - KEW, 1996. 44 p. il.

LIMA, L. F. N.; ARAÚJO, J. E. V.; ESPÍNDOLA, A. C. M. **Umbu** (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.). Jaboticabal: Funep, 2000. 29p. il. (Série Frutas Nativas, 6).

MATTOS, J. R. **Fruteiras nativas do Brasil**. Porto Alegre, RS. v. 4, p. 19. 1990.

MENDES, B. V. **Umbuzeiro** (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.): importante fruteira do semi-árido. Mossoró. ESAM, 1990. 66p. il. (ESAM. Coleção Mossoroense, Série C - v. 554).

MENDES, B. V. **Plantas das caatingas:**

umbuzeiro, juazeiro e sabiá. Mossoró: Fundação Vingt-Un Rosado, 2001. 111p. il. (Coleção Mossoroense, Série C - v. 1212).

OLIVEIRA, V. R.; RSENDE, M. D. V.; NASCIMENTO, C. E. S.; DRUMOND, M. A.; SANTOS, C. A. F. Variabilidade genética de procedências e progênies de umbuzeiro via metodologia de modelos lineares mistos (REML/BLUP). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 1, p. 53-56, Abril 2004.

SANTOS, C. A. F. Dispersão da variabilidade fenotípica do umbuzeiro no semi-árido brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.9, p. 923-930, set. 1997.

SILVA, H., SILVA, A. Q.; ROQUE, M. L., MALAVOLTA, E. Composição mineral do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Cam.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7, Florianópolis, 1984. **Anais...** Florianópolis, SBF/EMPASC, 1984a. v. 4, p. 1129-1134.

SILVA, A. Q.; SILVA, H.; NÓBREGA, J. P.; MALAVOLTA, E. Conteúdo de nutrientes por ocasião da colheita em diversas frutas da região Nordeste. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7, Florianópolis, 1984b. **Anais...** Florianópolis, SBF/EMPASC, 1984. v.4, p. 326-346.

SILVA, A. Q.; SILVA, H.; SILVA, H. M. M.; CARDOSO, E. A. Estado nutricional de plantas de umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) e absorção de NPK pelos frutos por ocasião da colheita. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n.4, p. 253-257, out. 1991.