

PC-OK
PAT-OK

FITOTECNIA - CROP SCIENCE

MÉTODOS DE ENXERTIA PARA PROPAGAÇÃO DO UMBUZEIRO EM DIFERENTES ÉPOCAS DO ANO¹

Francisco Pinheiro de Araújo²; Manoel Teixeira de Castro Neto³

²Embrapa - Semi-Árido, Caixa Postal 23, 56300-000, Petrolina-PE. e-mail:pinheiro@cpatsa.embrapa.br

³Embrapa - Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal 007, 44.380-000, Cruz das Almas-BA.

RESUMO: O trabalho teve como objetivo definir as melhores épocas do ano para a coleta de garfos e o método de enxertia mais vantajoso para a propagação do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam). Foram conduzidos cinco experimentos, instalados nos meses de janeiro, março, maio, julho e setembro do ano de 1998 na sede da *Embrapa Semi-Árido*, em Petrolina-PE, sob condições de viveiro. Empregou-se o delineamento de blocos ao acaso, com três tratamentos e oito repetições em cada época. Os tratamentos foram constituídos por dois métodos de garfagem (fenda cheia e à inglesa simples) e um de borbulhia ("T" invertido). As análises estatísticas foram realizadas para avaliar as diferenças entre os métodos em cada época e conjuntamente, considerando épocas, métodos e a interação método x época como efeitos fixos. Os resultados permitiram concluir que: a enxertia do umbuzeiro pode ser realizada em qualquer época do ano, utilizando-se os métodos de garfagem em fenda cheia e à inglesa simples, independentemente do estágio fenológico em que a planta matriz se encontra.

Palavras-chave: *Spondias tuberosa*, umbu, borbulhia, garfagem.

METHODS OF GRAFTING FOR THE PROPAGATION OF UMBU TREE IN DIFFERENT TIMES OF THE YEAR

ABSTRACT: This work aimed to define the best time for graft harvesting and the best method of grafting for umbu tree (*Spondias tuberosa* Arr. Cam). Five experiments were carried out in the months of January, March, May, July, and September of 1998, under nursery conditions at Embrapa - Semi-Arido, in the city of Petrolina, State of Pernambuco, Brazil. A randomized complete block design was used, with three treatments and eight repetitions in each experiment. The treatments consisted of two grafting methods (soft wood and whip grafting) and one budding method. The statistical analyses were performed to evaluate the differences amongst the methods, at each time of the year and amongst times and the interaction method x time as fixed effects. The results allowed to conclude that: a) grafting for umbu tree can be done by soft wood and whip grafting methods at any time of the year, regardless of the phenological stage of the plant.

Key words: *Spondias tuberosa*, umbu, grafting, budding.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a exploração do umbuzeiro é feita de forma extrativista em grande parte do Nordeste, onde a Bahia responde por 85 % da produção nacional (IBGE, 1996).

O crescente interesse dos consumidores por frutos tropicais, aliado ao número cada vez maior de pequenas indústrias de processamento de frutos para obtenção de polpa de fruta, tem despertado os agricultores para participarem de um mercado que já soma 6,0 milhões de reais/ano na coleta, e

comercialização do fruto do umbuzeiro (Santos 1998).

Este interesse agrícola torna-se ainda maior devido à demanda de frutos com sabores exóticos pelos mercados internacionais.

A utilização da propagação vegetativa assume papel relevante na multiplicação de genótipos de espécies perenes com características produtivas desejáveis. Vários são os processos de enxertia nas plantas frutíferas. Dentre eles, destacam-se a borbulhia, garfagem e encostia, variando a eficiência de acordo com a espécie vegetal. Com relação ao umbuzeiro, nenhum trabalho de natureza experimental

¹Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor apresentada à UFBA/Escola de Agronomia, Cruz das Almas-BA.

foi encontrado na literatura consultada, comparando a eficiência destas técnicas de propagação em diferentes épocas do ano.

Para se fazer a propagação do umbuzeiro em escala comercial, pode-se utilizar a borbulhia em janela aberta (Pedrosa et al., 1991) e a garfagem no topo em fenda cheia (Nascimento et al., 1993), colhendo-se os garfos apenas no período de repouso vegetativo da planta matriz do umbuzeiro, o que limita muito a disponibilidade de garfos para a produção de mudas. É desejável que se possa ampliar o período de coleta de garfos para se aumentar a disponibilidade de mudas.

Este trabalho tem como objetivo definir os melhores métodos e as melhores épocas do ano para enxertia do umbuzeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) na sede da Embrapa Semi-Árido, situada a 45 km de Petrolina-PE, sob condições de viveiro. O clima local é classificado como semi-árido quente B'Swh', conforme classificação de Köppen, sendo as coordenadas geográficas 09° 09' de latitude sul e 40° 22' de longitude oeste, e a altitude de 365 m. A região apresenta, de acordo com os dados climáticos observados ao longo de 33 anos, temperatura média anual de 26,3 °C, com média mínima de 20,5 °C, e média máxima de 31,6 °C; 61% de umidade relativa do ar e precipitação média anual de 570 mm.

Foram estudados três métodos de enxertia: garfagem no topo em fenda cheia (T1), garfagem no topo à inglesa simples (T2) e borbulhia de placa em "T" invertido (T3). A enxertia foi realizada quando os porta-enxertos encontravam-se com 286 dias após a semeadura e o diâmetro do caule era de 0,6 a 0,8 cm na altura da enxertia.

O estudo foi composto por cinco experimentos, cada um representando uma época de enxertia (janeiro, março, maio, julho e setembro). Em cada experimento foi empregado o delineamento em blocos ao acaso, utilizando-se três tratamentos (métodos de enxertia) com oito repetições. Cada parcela foi composta por sete plantas, num total de 56 plantas por tratamento e 168 plantas para cada experimento.

Os porta-enxertos foram formados com sementes provenientes de uma única planta adulta da safra de 1997, de ocorrência espontânea, situada no Campo Experimental da Caatinga da Embrapa Semi-Árido.

O substrato utilizado na produção das mudas foi formado pela mistura de solo (latossolo amarelo) e húmus de minhoca (vermicomposto), produzido a partir do esterco de bovinos e folhas verdes de leucena (*Leucaena leucocephala*) na proporção de 1:1. Os recipientes usados foram sacos pretos de polietileno, medindo 30,5 cm de altura por 20,5 cm de diâmetro, com capacidade para 3,5 litros.

As plantas foram cultivadas em viveiro com cobertura de sombrite (50 %) e irrigação com sistema de microaspersão instalada a 1,60m da superfície do solo. A lâmina de água aplicada foi de 12,5 mm dia⁻¹, suficiente para manter o substrato sempre próximo à capacidade de campo, de acordo com estimativa previamente determinada de sua curva de retenção de umidade.

As plantas fornecedoras dos garfos foram plantas clonadas, com sete anos de idade e fazem parte do Banco Ativo de Germoplasma de Umbu da Embrapa Semi-Árido. Estas plantas estão identificadas como acesso BGU 48 que corresponde a um clone de umbu gigante coletado por Cavalcanti & Queiroz (1992) na região de Irecê-BA. Para cada época de enxertia, foi utilizada uma planta do acesso.

As enxertias foram realizadas em diferentes fases fenológicas da planta matriz (Tabela 1). Estas fases são importantes, pois identificam os aspectos fisiológicos que caracterizam cada uma delas a exemplo da fase de crescimento vegetativo, reprodutivo e o estado de dormência.

Os garfos empregados tinham uma idade aproximada de doze meses, foram colhidos da periferia da copa e mediam aproximadamente 13 cm de comprimento. As hastes de borbulhas utilizadas tinham diâmetro e comprimento variáveis, com gemas dormentes.

As garfagens foram realizadas de acordo com a metodologia de Hartmann et al., (1990). Os porta-enxertos foram decapitados a 13 cm de altura a partir da região do coleto. Os garfos usados tinham de três a quatro gemas. Os enxertos foram amarrados com fita de polietileno, de aproximadamente 2 x 40 cm, de modo a ajustar ao máximo as partes, e desamarrados 52 dias após a enxertia.

O processo de borbulhia foi realizado adotando-se, também, metodologia de Hartmann et al. (1990). Foi realizada uma incisão em "T" invertido nos porta-enxertos, a 13cm de altura a partir da região do coleto das plantas. O amarrio foi feito com a mesma fita plástica utilizada no processo anterior, amarrando-se firmemente os enxertos, de baixo para cima, deixando-se a gema livre. Neste método, os enxertos foram desamarrados 18 dias após a enxertia, e os cavalos decapitados dois dias após, a 2cm acima do local da enxertia.

A avaliação do pegamento dos enxertos foi realizada aos 45 dias após a enxertia contando-se o número de enxertos pegos. Os tratamentos culturais foram realizados de acordo com a necessidade da cultura.

O controle das ervas daninhas foi realizado manualmente sempre que necessário, deixando-se as plantas livres das invasoras. A retirada dos brotos abaixo dos locais das enxertias foi realizada por ocasião do surgimento dos mesmos.

Houve uma incidência de mosca branca em plantas do porta-enxertos do primeiro e segundo

Tabela 1 - Estádio fenológico e caracterização das plantas fornecedoras de garfos para cada enxertia. Petrolina-PE, 1998.

Meses	Descrição fenológica
Janeiro Experimento I	Planta totalmente enfolhada, com frutos, e brotações novas; sem pilosidade; altura (2,40 m); maior diâmetro da copa (5,40 m); menor diâmetro da copa (5,25 m); número de ramos principais (sete); e circunferência do caule (38 cm).
Março Experimento II	Planta em pleno vigor vegetativo, totalmente enfolhada, com brotações novas, sem frutos. Altura (2,50 m); maior diâmetro da copa (6,20 m); menor diâmetro (5,25 m); circunferência do caule (40 cm); número de ramos principais (três).
Maio Experimento III	Planta com sinais de esgotamento; em início do repouso vegetativo, com perda de 65% das folhas; altura (2,0 m); maior diâmetro da copa (6,0 m); menor diâmetro da copa (5,20 m); número de ramos principais (seis).
Julho Experimento IV	Planta totalmente sem folhas, em pleno repouso vegetativo; altura (2,30 m); maior diâmetro da copa (6,20m); menor diâmetro da copa (5,80 m); circunferência do caule (33 cm); número de ramos principais (sete).
Setembro Experimento V	Planta totalmente sem folhas, com início de crescimento de brotos florais; altura (2,0m); maior diâmetro da copa (5,30m); menor diâmetro da copa (4,50 m); circunferência do caule (33 cm); número de ramos principais (três).

experimento. A praga foi identificada como *Aleurothrixus floccosus* e controlada com Acefato (20g/20 litros) e Fenprothrin (8 ml/20 litros).

As análises estatísticas foram realizadas para avaliar as diferenças entre os métodos de enxertias, em cada época e conjuntamente, considerando épocas, métodos e a interação métodos x épocas como efeitos fixos. No caso da interação métodos x épocas fez-se a decomposição dos efeitos, avaliando-se as diferenças entre os métodos em cada época e a influência da época em cada método de acordo com recomendações de Banzatto & Kronka (1989). Os programas usados para estas análises foram o "Statistical Analyses System" - SAS (1994) e o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (1995) da UFV-MG.

Os índices de pegamento dos enxertos foram submetidos à transformação angular do arco seno da raiz da proporção ($X = \arcsin \sqrt{\%}$) de acordo com recomendações de Snedecor & Cochran (1974).

A significância entre o efeito dos métodos de enxertia foi determinada pelo teste "F". Nas comparações de média, utilizou-se o teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se, pela análise de variância apresentada na Tabela 2, que existiu diferenças significativas entre as épocas de enxertias, entre os métodos de enxertia e a interação épocas x métodos de enxertia, no que se refere ao índice de pegamento do enxerto.

A decomposição dos efeitos de métodos de enxertia mostrou diferenças altamente significativas para todas as épocas. No entanto, somente o método de borbulhia (T3) apresentou significância a 5% de

probabilidade na decomposição de épocas dentro de métodos. Esses resultados sugerem que apenas para a borbulhia, a época do ano é um fator a ser considerado. Para as garfagens a época do ano não altera o índice de pegamento dos enxertos. Isto amplia o período de coleta de garfos, o que pode melhorar a oferta de mudas ao longo do ano.

Os índices de pegamento dos enxertos obtidos para todas as épocas estudadas (Tabela 3), superaram os valores constatados por Pedrosa et al. (1991) (da ordem de 33 %, 30 % e 16 % para os métodos de garfagem à inglesa simples, fenda cheia, e borbulhia em "T" invertido, respectivamente). Os autores não encontraram diferenças significativas entre as garfagens e a borbulhia em "T" invertido, apesar de terem trabalhado com a mesma espécie e sob condições de viveiro. Resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho foram observados por Nascimento et al. (1993) na propagação do umbuzeiro, por garfagem em fenda cheia e à inglesa simples, utilizando garfos retirados no período de repouso vegetativo das plantas.

As médias para índice de pegamento dos métodos de garfagem não diferiram significativamente entre si nas épocas estudadas mas foram significativamente superiores à borbulhia, em todas as épocas (Tabela 3). Verificou-se tendência de aumento na percentagem de enxertos pegos, de janeiro a setembro, porém não houve diferenças estatisticamente significativas entre as épocas.

Para a borbulhia, não houve diferenças significativas entre as épocas de setembro, maio, março e janeiro, mas julho apresentou o menor índice de pegamento dos enxertos, sendo significativamente inferior aos índices obtidos em maio e setembro (Tabela 3).

Tabela 2 - Resumo das análises de variância das percentagens de pegamento dos enxertos de umbuzeiro (dados transformados em arc sen $\sqrt{\%}$.) Petrolina-PE, 1998.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.T	F
Blocos /Época	35	173,13	1,40ns
Épocas	4	376,69	3,05*
Métodos de Enxertias	(2)	16286,00	132,07**
Métodos X Épocas	(8)	319,67	2,59*
Métodos/Época 1	2	2815,53	14,42**
Métodos/Época 2	2	3936,89	60,15**
Métodos/Época 3	2	1624,03	9,42**
Métodos/Época 4	2	6658,59	84,31**
Métodos/Época 5	2	2529,63	24,19**
Épocas /Métodos			
Épocas/Método 1	(4)	60,30	0,63ns
Épocas/Método 2	(4)	338,06	1,79ns
Épocas/Método 3	(4)	617,6	3,83*
Resíduo	70	123,30	-
C.V.	-	15,47%	-

ns: não significativo ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste F

* e ** significativo aos níveis de 5 e 1 % de probabilidade pelo teste f, respectivamente

Tabela 3 - Percentagem de pegamento de enxertos em umbuzeiro em função da época do ano e dos métodos de enxertia. Petrolina-PE, 1998.

Épocas de Enxertia	Métodos de Enxertia (%)		
	Garfagens		Borbulhia
	Fenda Cheia	Inglesa Simples	T Invertido
Janeiro	94,6 a A	85,7 a A	53,5 b A B
Março	96,4 a A	96,4 a A	51,7 b A B
Maió	96,4 a A	87,4 a A	67,8 b A
Julho	98,2 a A	94,6 a A	35,7 b B
Setembro	100,0 a A	98,2 a A	67,8 b A
Média	97,1 a	92,4 a	55,3 b

Valores seguidos pela mesma letra minúscula na linha e pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade.

As médias originais observadas para garfagem em fenda cheia e à inglesa simples variaram de 94,6 a 100 % e de 85,7 a 98,2 %, respectivamente, enquanto a borbulhia variou de 35,7 a 67,8 % (Tabela 3). A superioridade da garfagem em relação à borbulhia em trabalhos com outras espécies vegetais, foi relatado, também, por Pinheiro et al. (1970), Gonzaga Neto (1982), Denardi (1986), Ledo & Fortes (1991) e Holanda Neto et al. (1996).

A garfagem em fenda cheia apresentou percentagem média de enxertos pegos, de 97,1 % (Tabela 3). Estes resultados, aliados à facilidade de execução deste método, permitem indicá-lo como o melhor para o umbuzeiro, apesar de não ter apresentado diferenças significativas em relação à garfagem à inglesa simples, com percentual médio de

92,4 %.

No experimento instalado no mês de maio, o tratamento de garfagem à inglesa simples apresentou em 11% das mudas, rompimento entre enxerto e porta-enxerto e nas épocas de julho e setembro houve facilidade de desligamento entre enxerto e porta-enxerto. É possível que a baixa soldadura entre os floemas de enxerto e porta-enxerto, tenha sido prejudicado pelo amarrio na ocasião da enxertia ou por cortes desuniformes entre as partes. Segundo Hartmann et al. (1990), é essencial que as partes em contato do enxerto e porta-enxerto sejam mantidas firmemente, de maneira que não se movam e separem as células coalescidas do parênquima depois do início da proliferação dos calos.

Diante deste fato, outros estudos devem ser

realizados para avaliar a soldadura da garfagem à inglesa simples nas épocas de maio, julho e setembro.

Os resultados obtidos no presente estudo levam à indicação da garfagem para a multiplicação vegetativa do umbuzeiro, independente da época do ano, baseado no índice de pegamento dos enxertos. Além dos índices de pegamento do enxerto terem sido menores que na garfagem, a borbulhia apresentou um comportamento irregular ao longo das épocas estudadas, o que torna o sucesso deste método pouco previsível.

Fisiologicamente, as fases de crescimento das plantas que coincidem com uma baixa atividade do tecido cambial, geralmente indicam uma fase de baixa probabilidade de sucesso da propagação por enxertia. A retirada de garfos para a enxertia durante as fases de crescimento reprodutivo (floração e frutificação) também se apresenta como fase não recomendada, pois nesta época a planta destina suas reservas para a formação dos órgãos de reprodução, ficando o tecido cambial com uma baixa disponibilidade de carboidratos para a cicatrização do ferimento ocasionado pela operação. Além dos aspectos relacionados com a atividade celular e substâncias de reservas do tecido cambial, existe ainda a situação hormonal da planta, modificada durante as diferentes fases fenológicas podendo favorecer ou não a cicatrização da enxertia. (Hartmann et al., 1990).

As diferentes fases fenológicas das plantas de umbu descritas anteriormente na Tabela 1 pode diferir daquelas observadas para outras espécies, o que pode ser explicado pelo comportamento bastante especial do umbuzeiro, caracterizado por apresentar estruturas (xilópódios), que armazenam água e nutrientes nas raízes.

CONCLUSÕES

Os métodos de enxertia por garfagem em fenda cheia e à inglesa simples são recomendados para a multiplicação vegetativa do umbuzeiro;

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.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. do N. **Experimentação agrícola**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP-FCAV, 1989. 247p.
- CAVALCANTI, J.; QUEIROZ, M. A. de. Umbu gigante. **Informativo SBF**, Cruz das Almas, v. 11 p. 1-2, out./dez. 1992.
- DENARDI, F. Porta-enxerto. In: EMPASC, SC). **Manual da cultura da macieira**. Florianópolis, 1986. p. 92-132.
- GONZAGA NETO, L. **Estudos de métodos de produção de porta-enxerto e de enxertia da goiabeira** (*Psidium guajava* L.), 1982. 51. Dissertação (Mestrado. em Fitotecnia/Frucultura) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. ; DAVIES JUNIOR, F. T. **Plant propagation: principles and practices**. 5.ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1990. 647p. il.
- HOLANDA NETO, J. P. de; HENRIQUE NETO. D.; CARDOSO, E. de A. PIRES, G. de S. Avaliação de métodos de enxertia em cajueiro anão-precoce sob condições de campo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.18,n.2, p.171,ago. 1996.
- IBGE. Extração vegetal e silvicultura: umbu. **Anuário Estatístico do Brasil**, Rio de Janeiro, v.56,p.3-58, 1996.
- LEDO, A da S.; FORTES, J. M. Avaliação de métodos de enxertia para a gravioleira em Viçosa – MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n. 1, p. 63-66, out. 1991.
- 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**. Curitiba: SBS/SBEF, 1993. v. 2, p.454-456.
- 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**, Cruz das Almas, v. 13, n.1, p. 59-62, out. 1991.
- PINHEIRO, R.V.R.; ANDERSEN, O.; FORTES, J.M. Comparação de modalidades de enxertia na propagação da mangueira (*Mangifera indica* L.). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 17, n. 93, p264-272 jul./set 1970.
- SANTOS, C. A . F. Relação entre caracteres de produção do umbuzeiro com características químicas e teor de água do solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.10, n.2, p.206-212, ago. 1998.
- SAS INSTITUTE . **SAS/ATAT user' s guide: statistics**. 4. ed. Cary, 1994. v. 1.
- SIMÃO, S. Propagação das árvores frutíferas. **Manual de fruticultura**. São Paulo: Agrônômica Ceres, 1971. 530p. il.
- SNEDECOR, G. W.; COCHRAN, W. G. **Statistical methods**. Ames: Iowa State College, 1974. 593p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Sistema para Análise Estatística – (Guia de Uso Resumido)**: Viçosa: UFV/FAB,1995. Versão 5.0.
- Magistra, Cruz das Almas-BA, v. 12, n. 1/2, p. 25-29, jan./dez., 2000.