

INFLUÊNCIA DO PERÍODO PÓS-COLHEITA DAS HASTES DE  
CITRUS, SÔBRE A QUALIDADE DAS BORBULHAS PARA A  
ENXERTIA\*

Sílvio Lopes Teixeira  
Otto Andersen  
Lúcio Roscoe Cardinalli\*\*

1. INTRODUÇÃO

Dentre as fruteiras de maior importância econômica para o Brasil, o "Citrus" ocupa o segundo lugar, não só em área cultivada, como também em valor da produção (2). Minas Gerais, quanto a produção do "Citrus", ocupa o 2º lugar, nisto, superado apenas pelo Estado de São Paulo.

O excelente preço que o produto vem obtendo no mercado, a instalação de novas indústrias de suco no País, bem como os incentivos fiscais concedidos pelo Governo, têm, ultimamente, estimulado a instalação de novos pomares comerciais em Minas Gerais e outros Estados, resultando em maior

---

\* Trabalho baseado na tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, pelo primeiro autor, como parte das exigências para obtenção do grau "Magister Scientiae" em Fitotecnia.

Aceito para publicação em 15-9-1971.

\*\* Respectivamente, Professor Assistente e Professor Adjunto da Universidade Federal de Viçosa e Pesquisador do Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias do Centro-Oeste.

demandas de mudas selecionadas; e como o fator limitante ao aumento da produção de tais mudas tem sido a pequena quantidade de borbulheiras de clones novos existentes, a borbulha constitui, hoje, objeto de comercialização e elemento da mais alta importância para os viveiristas, os quais passaram a dedicar-lhe maiores cuidados, despertando a atenção para o problema da sua conservação.

Em consequência das condições climáticas do Brasil permitirem sejam as borbulhas de *Citrus* colhidas e utilizadas em qualquer época do ano, o estudo da conservação de hastes de borbulhas nessas condições não havia, até agora, merecido maior atenção por parte dos pesquisadores, o que motivou a realização do presente estudo.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

A embalagem em sacos de polietileno, tanto a baixa temperatura quanto a temperatura ambiente, tem sido o método mais utilizado, atualmente, para a conservação do material vegetativo destinado à reprodução das mais diferentes espécies vegetais.

SNYDER e HESS (13) conservaram enraizados de *Teucrium chamaedrys* por 167 dias, à temperatura de 1,1°C e embalados em saco de polietileno.

CARDOSO (4), no Brasil, empregou diversos processos para conservação de hastes de seringueira. As que foram embaladas em saco de polietileno conservaram-se durante 14 dias.

PLATT e FROLICH (9) afirmam ser possível conservar viáveis, por 1 a 2 meses, as borbulhas do abacateiro, quando embaladas em sacos de polietileno e conservadas à temperatura de 4, 4 a 7, 2°C. Borbulhas desta mesma espécie, segundo MALAN e MEULEN (7), podem ser conservadas por 15 dias, em saco de polietileno, à temperatura de 5, 5°C.

Borbulhas de mangueira e goiabeira apresentaram 100% de viabilidade, quando as hastes foram envolvidas em musgo úmido, embaladas em sacos de polietileno e conservadas por 14 dias à temperatura ambiente, segundo SRIVASTAVA (14). Após este período, a viabilidade das borbulhas decresceu.

SINGH e BAKHSI (12), na Índia, embalaram hastes de laranjeira em sacos de polietileno, mantendo-as à temperatura de 2, 2 a 4, 4°C. No fim de 18 dias, as borbulhas foram enxertadas sobre cavalos de limão-rugoso; a viabilidade foi de 63, 3%, contra 74% da testemunha.

No Brasil, SALIBE e ROESSING (10) testaram vários métodos de conservação de hastes de Citrus: sacos de polietileno à temperatura ambiente e em geladeira, areia úmida, papel de jornal umedecido, extremidades parafinadas, extremidades mergulhadas em água e tratamento com calda bordalesa, seguido de embalagem em saco de polietileno. Apesar de uma irregularidade observada na sucessão dos dados, os autores consideraram como melhores, no final do período de 18 dias, os resultados obtidos com as borbulhas embaladas em sacos de polietileno à temperatura ambiente e em geladeira.

Alguns estudos têm sido efetuados visando o conhecimento das variações causadas na fisiologia da haste, após o seu destaque da planta-mãe.

CAMACHO MORALES (3) teve dificuldade para destacar borbulhas de haste de cacaueiro, após 6 dias de conservação em carvão transformado em pó e umedecido. Além disso, houve descoloração progressiva do tecido da borbulha, com o decorrer do período de conservação.

ALI (1) conservou estacas de pereira durante 60 dias, à temperatura de 4, 4°C, observando não só considerável perda de carboidratos durante os períodos de pré-calejamento e calejamento, como também a acentuada atividade das gemas durante o calejamento e após o plantio.

MUHANIN (8), na Rússia, observou que as reservas do amido das borbulhas de cerejeira diminuíram após a enxertia, para voltar aos níveis normais, depois da soldadura das partes. O mesmo autor mostrou ainda que, para as borbulhas cujo período de soldadura foi prolongado, houve baixa percentagem do "pegamento", baixa resistência dos enxertos ao frio hibernal e baixa quantidade de reserva de amido.

Com relação ao estudo dos fatores que possam influenciar o comportamento das borbulhas como material de reprodução, SCHREIBER (11) observou que as borbulhas terminais, basais e medianas das hastes de cerejeira, conservadas durante 3 meses, foram igualmente eficientes para a enxertia.

Resultados semelhantes foram obtidos por MAGGS (6), que utilizou garfos de 5 situações diferentes ao longo de galhos de macieira, e observou que a diferença do desenvolvimento dos enxertos não foi tão grande quanto a que se observa no caso do desenvolvimento induzido pela poda dos mesmos galhos.

HALMA (5), enxertando gemas da base e do ápice de galhos de laranjeira, não observou diferença significativa para

a intensidade do desenvolvimento dos enxertos.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias do Centro-Oeste (IPEACO), em Sete Lagoas, Minas Gerais.

Utilizou-se, como porta-enxerto, o limão-cravo (Citrus limonia, Osb.) e, como copa, a laranja 'Natal' (Citrus sinensis, Osb.). O experimento constou de um fatorial 6 x 5, procurando-se combinar 6 períodos de conservação com 5 situações originais das borbulhas ao longo das hastes.

As parcelas foram dispostas em blocos ao acaso, com 4 repetições e 10 borbulhas por parcela.

Os tratamentos foram assim agrupados: Tratamentos P (período de conservação): P0 - hastes colhidas no dia da enxertia, P4 - hastes conservadas por um período de 4 dias, P8 - hastes conservadas por um período de 8 dias, P12 - hastes conservadas por um período de 12 dias, P16 - hastes conservadas por um período de 16 dias, P20 - hastes conservadas por um período de 20 dias; tratamentos S (situação original das borbulhas na haste): S1 - borbulha situada na extremidade da haste, S2 - segunda borbulha a partir da extremidade da haste, S3 - terceira borbulha a partir da extremidade da haste, S4 - quarta borbulha a partir da extremidade da haste, S5 - borbulha situada na base da haste.

As hastes, com 5 gemas, apresentaram comprimento médio de 12 cm e foram colhidas a intervalo de 4 dias, em junho-julho, sendo todos os tratamentos de cada bloco enxertados no mesmo dia.

Imediatamente após a colheita, as hastes foram aparadas à distância de 1 cm das borbulhas extremas, despidas de suas folhas e acondicionadas em sacos de polietileno, cujas bocas foram amarradas fortemente com barbante.

Em cada saco, foram colocadas 13 hastes, sendo 10 para enxertia e 2 para determinação da umidade das borbulhas no final do período de conservação, além de uma para eventual e imediata substituição, no momento da enxertia, de borbulhas que se inutilizassem por alguma falha que porventura viesse a ocorrer durante a sua extração da haste.

Nas datas de colheita, duas outras hastes foram colhidas e se destinaram à determinação imediata do teor de umidade das borbulhas.

Logo após a embalagem das hastes, os sacos foram conduzidos a uma sala, onde ficaram até a data de enxertia, a uma temperatura ambiente que girou em torno de 19, 9°C.

A enxertia foi feita por borbulhia, com introdução sob casca, em T invertido.

A retirada dos amarrilhos foi efetuada aos 14 dias, e, a decepção dos cavalos, aos 21 dias após a enxertia.

A determinação da viabilidade das borbulhas foi baseada na percentagem de enxertos vingados, aos 60 dias após a enxertia.

Para o estudo da intensidade de desenvolvimento dos enxertos, considerou-se como "comprimento" deles a distância entre a sua extremidade e o ponto de inserção no cavalo.

A determinação da umidade foi realizada em amostras constituídas de duas borbulhas por parcela e baseada na diferença de peso delas, antes e depois da secagem em estufa.

As borbulhas foram secadas até que adquirissem o peso constante, a uma temperatura que oscilou entre 75, 5°C e 79, 5°C.

A análise de variância baseou-se em polinômios ortogonais.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4. 1. Estudo da Viabilidade das Borbulhas

A queda observada na viabilidade das borbulhas foi progressiva, em função dos períodos de conservação (quadro 1), e se acentuou a partir do 12º dia, conforme mostra a curva da fig. 1, que traduz a equação seguinte, representativa do fenômeno:

$$Y = 9,923 - 0,225 X + 0,049 X^2 - 0,0025 X^3$$

A tendência foi, portanto, uma queda progressiva na viabilidade das borbulhas, resultado este que contraria aqueles obtidos por SALIBE e ROESSING (10), que observaram repetidas quedas e recuperações de viabilidade das borbulhas, durante os 18 dias de conservação das hastes de Citrus.

A partir do 12º dia foi observada descoloração progressiva das hastes de borbulhas, e início de escurecimento a partir do 16º, tendo-se o fenômeno intensificado no 20º dia (quadro 2). Fato semelhante foi observado por CAMACHO MORA-

QUADRO 1 - Percentagem de borbulhas viáveis, em função do período de conservação e da situação original das borbulhas na haste

Período de conservação	Situação original das borbulhas na haste					Médias de trat. P**
	S1	S2	S3	S4	S5	
P0	97,5	100,0	97,5	97,5	100,0	98,5 a
P4	92,5	100,0	95,0	100,0	97,5	97,0 a
P8	90,0	95,0	97,5	95,0	97,5	95,0 ab
P12	87,5	92,5	87,5	95,0	97,5	92,0 ab
P16	70,0	77,5	82,5	87,5	87,5	81,0 b
P20	27,5	37,5	35,0	47,5	52,5	40,0 c
Médias de trat. S*	77,5	83,8	82,5	87,1	88,8	-

\* Não diferem significativamente ao nível de 5%.

\*\* As médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5%.



FIGURA 1 - Curva representativa da viabilidade das borbulhas, em função do período de conservação das hastes.

**QUADRO 2 - Graus médios\* de escurecimento das borbulhas,  
em função do período de conservação e da situa-  
ção original na haste**

Período de conservação	Situação original das borbulhas na haste					Médias de trat. P
	S1	S2	S3	S4	S5	
P16	1,9	1,7	1,6	1,6	1,5	1,7
P20	2,5	2,3	2,2	2,0	1,8	2,2
Médias de trat. S	2,2	2,0	1,9	1,8	1,6	-

\* Convenções adotadas

1 - Cor normal da borbulha

2 - Escurecimento médio da borbulha

3 - Escurecimento intenso da borbulha.

LES (3), em hastes de cacaueiro, e parece estar relacionado com a penetração de fungos, isolados das hastes que se conservaram por 16 e 20 dias.

A diminuição do número de borbulhas viáveis passou a ter interesse prático depois do 12º dia de conservação (fig. 1) e, a coincidência da acentuação da perda de viabilidade neste período, com o início do escurecimento das hastes, evidencia uma interdependência destes fenômenos.

Em razão do grande número de falhas das borbulhas provenientes de hastes conservadas durante 16 e 20 dias, estes tratamentos foram eliminados para a análise de variância da viabilidade das borbulhas em função da sua situação original na haste. Neste caso, não houve diferença significativa entre as médias (quadro 1).

Também não foi significativa a interação entre os períodos de conservação e a situação original das borbulhas na haste.

**4. 2. Estudo do Desenvolvimento dos Enxertos aos 6 Meses Após a Enxertia**

Em virtude do grande número de falhas das borbulhas de hastes conservadas durante 16 e 20 dias (quadro 1), estes dois tratamentos foram abandonados para o presente estudo.

Não houve diferença significativa entre as médias de ambos os grupos de tratamentos (quadro 3), resultado este que concorda com aqueles obtidos por HALMA (5) e MAGGS (6), com relação aos tratamentos referentes à situação original das borbulhas na haste.

**4. 3. Estudo da Umidade das Borbulhas**

A flutuação na umidade das borbulhas, em função de sua situação original na haste, foi muito pequena, o mesmo acontecendo para os tratamentos referentes aos períodos de conservação (quadro 4).

**QUADRO 3 - Comprimentos médios dos enxertos (em cm) aos 6 meses após a enxertia, em função do período de conservação e da situação original das borbulhas na haste**

Período de conservação	Situação original das borbulhas na haste					Médias de trat. P*
	S1	S2	S3	S4	S5	
P0	77, 1	72, 4	72, 7	72, 6	74, 3	73, 8
P4	73, 4	65, 9	71, 9	77, 1	72, 0	72, 1
P8	69, 2	72, 5	76, 8	80, 2	75, 4	74, 8
P12	75, 4	70, 8	73, 0	70, 4	73, 6	72, 6
Médias de trat. S*	73, 8	70, 4	73, 6	75, 1	73, 8	-

\* Não diferem significativamente ao nível de 5%.

QUADRO 4 - Percentagens de umidade das borbulhas, em função do período de conservação e da situação original das borbulhas na haste

Período de conservação	Situação original das borbulhas na haste					Médias de trat. P**
	S1	S2	S3	S4	S5	
P0	56, 1	56, 3	55, 9	55, 2	55, 1	55, 7 a
P4	54, 7	55, 4	53, 8	56, 0	54, 9	55, 0 a
P8	57, 2	56, 5	57, 4	54, 0	54, 8	56, 0 a
P12	56, 8	55, 0	55, 2	54, 1	54, 6	55, 1 a
P16	53, 1	53, 7	52, 9	55, 8	52, 6	53, 6 b
P20	56, 5	54, 8	55, 1	55, 5	54, 7	55, 3 a
Médias de Trat. S*	55, 7	55, 3	55, 1	55, 1	54, 5	-

\* Não diferem significativamente ao nível de 5%

\*\* As médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5%.

A análise de variância acusou diferença significativa para os tratamentos referentes ao período de conservação das hastes, indicando ainda que o fenômeno pode ser representado por uma curva de 4º grau; todavia, como uma curva de grau tão elevado para representar o fenômeno, foge à expectativa, seria prudente a realização de novos trabalhos, a fim de melhor esclarecer o fato.

## 5. RESUMO E CONCLUSÕES

Estudos conduzidos no sentido de verificar a influência do período pós-colheita das hastes de Citrus, sobre a perda de qualidade das gemas para a enxertia, foram efetuados no Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias do Centro-Oeste (IPEACO), em Sete Lagoas, Minas Gerais.

Trabalhou-se com borbulhas de laranja 'Natal' (Citrus sinensis, Osb.) e porta-enxertos de limão-cravo (C. limonia, Osb.).

As hastes de borbulhas foram colhidas a intervalos de 4 dias, embaladas em sacos de polietileno, conservadas a uma temperatura ambiente que girou em torno de 19,9°C, e enxertadas todas as borbulhas de cada bloco, no mesmo dia.

As borbulhas apresentaram as seguintes percentagens de sucesso na enxertia: 98,5% na data de colheita das hastes, 97,0% 4 dias depois, 95,0% aos 8 dias, 92,0% aos 12 dias, 81,0% aos 16 dias e 40,0% 20 dias depois da colheita das hastes.

A perda de viabilidade das borbulhas se verificou por igual, ao longo da haste.

Observou-se que a perda da viabilidade das borbulhas se intensificou à medida que as hastes foram perdendo sua cor verde característica e adquirindo uma tonalidade marrom cada vez mais intensa.

Não houve diferença no desenvolvimento dos enxertos provenientes de borbulhas originadas de pontos diferentes ao longo da haste, nem tampouco com relação ao período de conservação delas.

A perda de umidade também não foi diferente para as borbulhas originadas de pontos diferentes da haste. Além disso, esta perda, embora significativa em função do período de conservação das hastes, foi muito pequena e verificou-se de maneira irregular, não parecendo apresentar interesse prático.

## 6. SUMMARY

This study was made to test the influence of the length of the storage period of the Citrus budwood on the quality of buds for grafting. This work was conducted at the Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias do Centro-Oeste, in Sete Lagoas, Minas Gerais State.

Budwoods of 'Natal' orange (Citrus sinensis, Osb.) were harvested at intervals of 4 days (0, 4, 8, 12, 16 and 20 days), packed in polyethylene bags and maintained at an average environmental temperature of about 19,9°C. Each budwood carried 5 buds. All of buds were grafted on rootstocks of Rangpur lime (Citrus limonia, Osb.), on the 20th day.

The following percentagens of buds live were observed: 98,5% on the date of harvest of the budwoods; 97,0% after 4 days; 95,0% after 8 days; 92,0% after 12 days; 81,0% after 16 days; and 40,0% after 20 days of harvest of the budwoods.

The loss of bud viability was the same for all 5 bud lo-

cations along the stem.

It was noted that the loss of bud viability increased simultaneously with progressive change in budwood color from the natural green to an intense brown.

The original locations of the buds on the stem and the length of the storage period of the budwoods did not affect the growth of the scions.

The moisture content of the buds was the same along the stem, but a slight fluctuation was noted during storage. However, it seems that the viability of the buds was not affected by this small change in moisture content.

## 7. LITERATURA CITADA

1. ALI, C. N. Nucleic acid, carbohydrate and nitrogen status of juvenile and adult tissues of Pyrus species, and effect of storage temperature of Pyrus cutting on their carbohydrate and nitrogen contents. [s. n. t.]. In: Diss. Abstr. Michigan, 26(11):6278-6279. 1966.
2. BRASIL - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Anuário Estatístico do Brasil, Rio de Janeiro, 30:159-160. 1968.
3. CAMACHO MORALES, L. H. Conservacion de yemas para injertos en cacao. Cacao en Colombia, 2:91-102. 1953. In: Hort. Abstr., England, 24(4):603, Abstr. 4292. 1954.
4. CARDOSO, M. Conservação de hastes de seringueira destinadas à enxertia. Bragantia, Campinas, 20:LXIII-LXVI. 1961. (Nota nº 13).
5. HALMA, F. F. Size and age of budwood in relation to size of yearling Citrus scions. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., N. York, 30: 373-374. 1933.
6. MAGGS, D. H. The effect of the original situation of the scion on its subsequent growth. A. R. E. Malling Res. Stat. [s. l. | A42:83-5, 1958, 1959. Hort. Abstr., England, 29(3):405, Abstr. 2153. 1959.
7. MALAN, E. F. & Van der MEULEN, A. Propagation of avocados. Farming in South Africa, Pretoria, 29(343): 499-502. 1954.

8. MUHANIN, V. G. (Bud take rootstocks of sour cherry and other fruit species with early and normal budding dates). Sborn. nauc. Rab. nauc. - Inst. Sadov. I. V. Micurina, 10:47-52. 1964. In: Hort. Abstr., England 37(1): 38, Abstr. 266. 1967.
9. PLATT, R. C. & FLOLICH, E. F. Propagation of avocados. University of California, 1965. 19 p. (Circular 531).
10. SALIBE, Ary A. & ROESSING, Carlos. Conservação de hastes de Citrus destinadas à enxertia. Bragantia, Campinas, 19:LIII-LVI. 1960. (Nota nº 12).
11. SCHREIBER, K. F. Einflusse der Lagerung von Susskirschenreisern auf den Veredlungserfolg. Erw Obstb. 8: 128-32. 1966. In: Hort. Abstr., England 37(1): 38, Abstr. 265. 1967.
12. SING, K. K. & BAKHSI, J. C. A note on the storage of Citrus budwood. Punjab hort. J., 1:107-8. 1961. In: Hort. Abstr., England 33(3):601, Abstr. 5931. 1963.
13. SNYDER, W. E. & HESS, C. E. Low temperature storage of rooted cuttings of nursery crops. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., N. York 67:545-548. 1956.
14. SRIVASTAVA, R. P. Propagation of mango and guava by transported buds. Sci. and Cult., | s. l. |, 29:145-6. 1966. In: Hort. Abstr., England 33(4):816, Abstr. 8196. 1963.