

COMPARAÇÃO DE PROCESSOS DE ENXERTIA NA PROPAGAÇÃO DO ABACATEIRO (Persea americana Miller)*

Rubens V. R. Pinheiro
Otto Andersen
Ivo Manica
José Maurício Fortes**

1. INTRODUÇÃO

O método de multiplicação, aconselhável para o abacateiro, é o da enxertia, visto que as plantas enxertadas, em relação aos "pés francos", oferecem, entre outras, as seguintes vantagens: mantêm as características fiéis da variedade, bem como do grupo florístico, são mais precoces, começando a frutificar aos 3 anos de idade, são de menor porte, facilitando as colheitas e tratos culturais.

Várias são as modalidades de enxertia entre os processos existentes, variando as suas eficiências de acordo com a espécie vegetal. Com relação ao abacateiro, nenhum trabalho de natureza experimental foi encontrado na literatura consultada, comparando a eficiência destas modalidades no País.

* Parte da tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, pelo primeiro autor, como uma das exigências para a obtenção do grau de "Magister Scientiae".

Recebido para publicação em 26-8-1970.

** Respectivamente, Professor Assistente, Professor Adjunto e Professores Assistentes da Escola Superior de Agricultura da Universidade Federal de Viçosa.

No presente trabalho, procurou-se fazer ensaios comparativos de modalidades de enxertia do abacateiro, com o objetivo de se determinar o método mais vantajoso quanto ao rendimento de "pegamento" dos enxertos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Diversos processos de enxertia, na propagação do abacateiro, foram estudados por diferentes autores.

Em seus trabalhos, BARRET (1), JOHNSTON e FROLICH (7) e TAI e BOLAND (15) encontraram melhores resultados na propagação do abacateiro, através do processo de borbulhia. Os autores CHANDLER (2) e HODGSON (5) também indicam este processo como sendo o melhor para as condições da Califórnia.

FURON (4), comparando diversos processos de enxertia, obteve melhor resultado com a garfagem lateral. JULIEN (8), trabalhando em locais com condições diferentes de altitude e precipitação anual, concluiu ser a garfagem lateral sob casca a melhor modalidade. Por outro lado, LYNCH e NELSON (9), trabalhando com diversas modalidades de garfagens laterais, obtiveram melhores resultados com a garfagem lateral em placa embutida.

HOLMQUIST (6) comparou diversos tipos de borbulhia com várias modalidades de garfagem lateral, obtendo melhor resultado com a garfagem lateral em placa com entalhe, com rendimento de 98% de "pegamento" dos enxertos. Também PHILLIPE e CORNELIS (12), comparando quatro modalidades de garfagem, obtiveram melhor resultado com a garfagem lateral em placa com entalhe, com rendimento de 94%.

TIJERO (16) informa que, segundo experimentos levados a efeito no Departamento de Fruticultura da EEA de La Molina, a melhor modalidade de enxertia do abacateiro foi a garfagem no topo à inglesa simples, que forneceu de 96 a 98% de rendimento. Entretanto, segundo WOLFE (17), para as condições da Flórida, a garfagem no topo à inglesa com entalhe e a garfagem lateral no alburno, efetuada em cavalos desenvolvidos sob ripados, são as melhores modalidades de enxertia.

MOREIRA *et alii* (11) compararam a enxertia de mesa, feita por garfagem no topo em fenda cheia, efetuada a 3,75 cm acima dos cotilédones, com a enxertia alta, efetuada a uma altura de 30 a 40 cm, acima do solo. Os enxertos de ambos os tratamentos foram cobertos com saquinhos de plástico e colo-

cados sob ripado. Verificado o início de brotação dos garfos, os saquinhos de plástico foram retirados. Os resultados foram semelhantes e bons.

Para as condições de São Paulo, MONTENEGRO (10) preconiza o "processo do copo". Por este processo, sob ripados, quando os cavalos atingem cerca de 15 cm de altura recebem a enxertia por garfagem no topo em fenda cheia, a cerca de 1 cm da semente. Amarra-se o enxerto que é coberto, a seguir, com um copo de vidro. Iniciada a brotação, retira-se o copo e procede-se a retirada das plantas do ripado, deixando-se que aos poucos se acostumem aos raios solares.

REGO (13) descreve a enxertia de mesa do abacateiro, por garfagem no topo em fenda cheia, depois da qual se faz a proteção do enxerto com parafina líquida. Faz-se, depois, o plantio dos enxertos em jacás, que são levados para debaixo de um ripado. Depois de 15 dias, são expostos, gradativamente, ao sol para que sofram o "endurecimento".

FOGUET et alii (3) aplicaram a garfagem no topo em fenda cheia quando a base dos cavalos alcançou 7 a 8 mm de diâmetro. Os enxertos foram amarrados com fita de plástico e cada um foi coberto com um copo de vidro, até que tivesse formado duas ou três folhas. Este processo forneceu um rendimento acima de 85% de "pegamento".

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Primeiro Ensaio

Este ensaio foi realizado na Escola Superior de Agricultura da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

Usou-se a variedade 'Itzamna' como cavaleiro, e cavalos de cultivares diversos da raça guatemalense.

Foi empregado o delineamento em blocos completos casualizados, usando-se 5 tratamentos e 4 repetições, sendo que cada parcela era constituída de 22 plantas.

Em outubro de 1966, preparou-se o terreno para o viveiro e abriram-se sulcos espaçados de 1 m, os quais receberam uma adubação orgânica na base de 5 kg de composto por metro. A seguir, efetuou-se a semeadura direta, no viveiro, em covas espaçadas de 40 cm nos sulcos adubados.

Em abril de 1967, quando os cavalos estavam com o diâmetro de 8 mm, em média, foram marcados no viveiro os 5 tratamentos e as 4 repetições. Realizaram-se as operações de

enxertia, com 10 cm aproximadamente acima do solo, de acôrdo com os seguintes tratamentos:

I - Garfagem no tópo em fenda cheia - Cada cavalo, após decapitado, recebeu um corte longitudinal de aproximadamente 3 cm. Cada garfo, depois de receber dois cortes convergentes em sua base, foi inserido na fenda do cavalo, deixando-se, pelo menos em um dos lados, uma correspondência entre as cascas do cavalo e do garfo. Cada enxêrto foi amarrado com uma fita de plástico de mais ou menos 1,2 x 30 cm (figura 1).

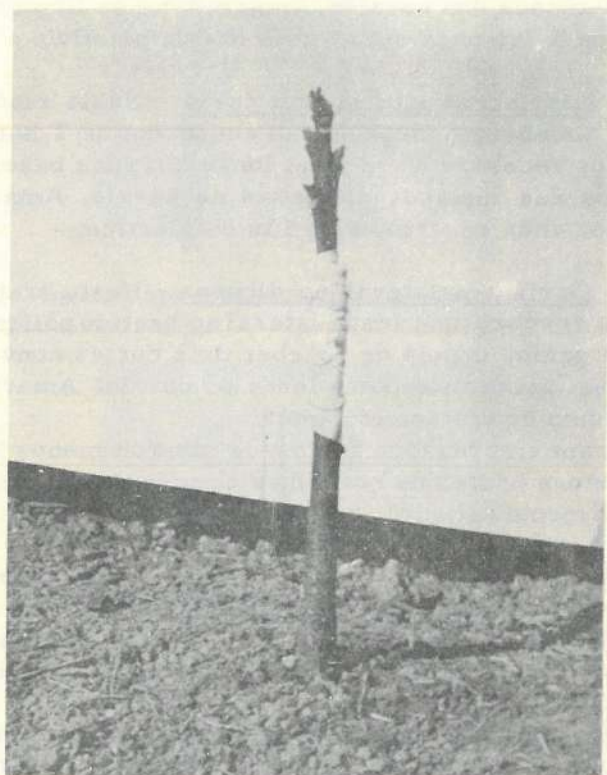


FIGURA 1 - Enxêrto, após o amarrilho, com fita de plástico.

II - Garfagem no tópo à inglesa com entalhe - Consistiu no seguinte: os cavalos foram cortados em bisel longo, mais ou menos com 3 cm. Foi feito um entalhe longitudinal e paralelo ao eixo do cavalo, partindo-se da posição um pouco acima do

meio da medula, até atingir a base do bisel. Os garfos receberam em suas bases o mesmo tipo de bisel e entalhe. Os biséis dos garfos foram encaixados nos dos cavalos, procurando-se fazer uma coincidência entre as cascas de ambos. Amarrou-se, como no tratamento anterior.

III - Borbulhia por escudagem em introdução sob casca em T invertido - Neste tratamento, efetuou-se, nos cavalos, uma incisão em T invertido. As borbulhas, com cerca de 3 cm de tamanho, depois de destacadas das hastes, foram introduzidas nas incisões dos cavalos. Amarraram-se firmemente os enxertos, de baixo para cima, com fita de plástico.

IV - Garfagem lateral sob casca - Nesta modalidade, os cavalos receberam uma incisão em forma de T normal. Os garfos, após receberem um bisel longo em suas bases, foram introduzidos nas incisões efetuadas no cavalo. Amarrou-se, firmemente, cada enxerto, com fita de plástico.

V - Garfagem lateral no alburno - Neste tratamento, cada cavalo recebeu uma fenda lateral no sentido oblíquo ao seu eixo. Cada garfo, depois de receber dois cortes convergentes em sua base, foi encaixado na fenda do cavalo. Amarrou-se o enxerto, como no tratamento anterior.

Foram empregados garfos, de mais ou menos 7,5 cm de comprimento, e hastes de borbulhas com gemas intumescidas, porém, dormentes (figura 2).

Todos os enxertos dos tratamentos de garfagem - I, II, IV, V - foram cobertos com um saquinho de plástico transparente, de 15 x 10 cm, cuja extremidade aberta foi amarrada no caule do cavalo, para a formação de uma câmara úmida (figura 3).

Os tratamentos I e II foram sombreados por um papelão de mais ou menos 35 x 20 cm, suportado por uma estaca de bambu, fixada ao solo, ao lado da planta enxertada.

Os enxertos do tratamento III foram desamarrados 16 dias após a enxertia. Os cavalos dos tratamentos III, IV e V foram decapitados 4 dias mais tarde. Os saquinhos de plástico dos tratamentos I, II, IV, V foram removidos 40 dias após a enxertia (figura 4). Decorridos 60 dias da enxertia, desamarraram-se os enxertos de todos os tratamentos de garfagem - I, II, IV, V -, retiraram-se os papelões dos tratamentos I e II e

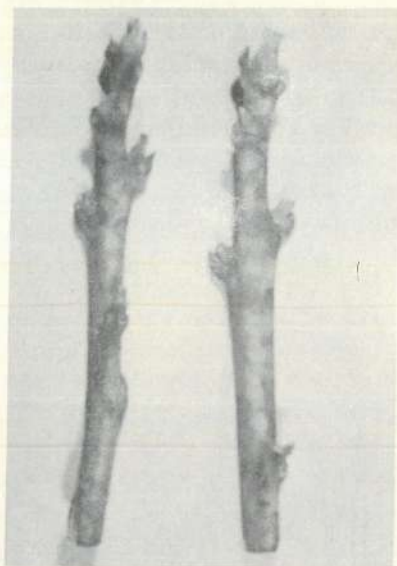


FIGURA 2 - Garfos apropriados para a enxertia.

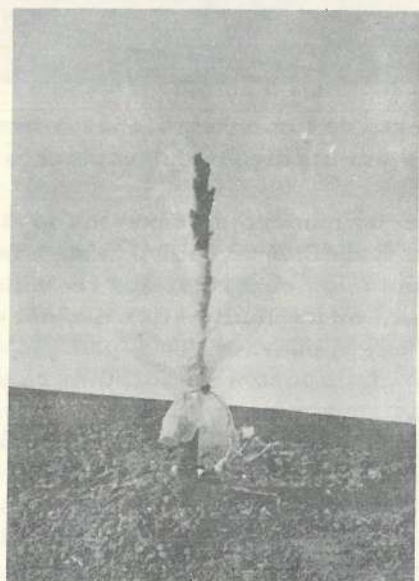


FIGURA 3 - Aspecto de um enxêrto, depois de ter sido coberto com saquinho de plástico.

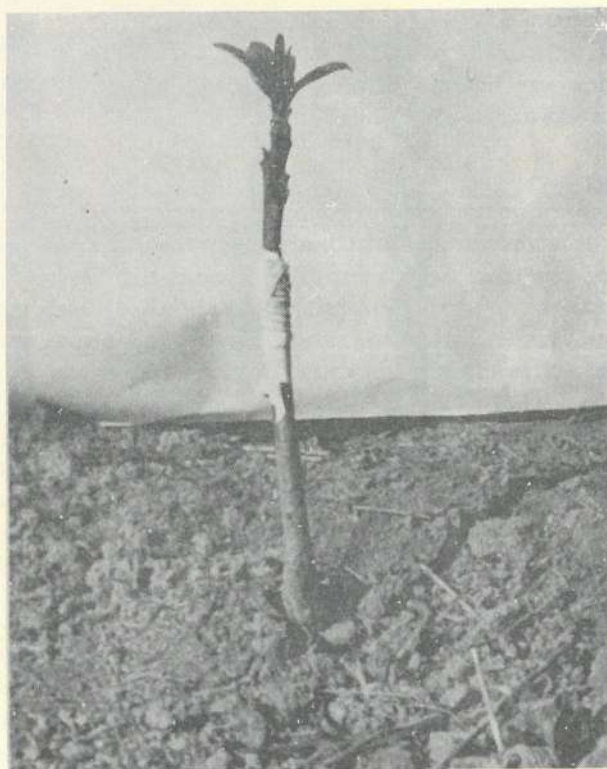


FIGURA 4 - Aspecto de um enxerto, após a remoção do saquinho e em condições de recolocação do balainho.

fêz-se a contagem do número de enxertos brotados.

Durante os trabalhos de campo deste ensaio, observou-se que o sombreamento dos enxertos, dos tratamentos I e II, pelo papelão, não estava sendo muito eficiente, em consequência da ação dos ventos que mudavam a sua posição constantemente, deixando os enxertos expostos ao sol. Em razão disto, planejou-se um segundo ensaio, com orientação mais segura, onde o papelão foi substituído por um balainho de taquara, com a finalidade de sombrear o enxerto.

Para a comparação das médias entre si, usando a transformação $\text{Arcsen } \sqrt{\%}$, foi usado o teste de Tukey.

3. 2. Segundo Ensaio

Ensaio instalado na propriedade do senhor Oswaldo Lan

na, em Viçosa, Minas Gerais.

Usou-se também a variedade 'Itzamna' como cavaleiro e cavalos de cultivares diversos da raça guatemalense.

Foi empregado o delineamento em blocos completos casualizados, usando-se 3 tratamentos e 7 repetições, sendo que cada parcela era constituída de 15 plantas.

A sementeira e semeadura foram feitas em fins de outubro de 1968. Em dezembro do mesmo ano, preparou-se o terreno para o viveiro e foram abertas covas na distância de 40 cm em fileiras, espaçadas de 1 m. Foi feita uma adubação orgânica, na base de 1kg de estêrco de aves por cova. As mudinhas foram transplantadas para o viveiro em fins de dezembro do mesmo ano. Em meados de março de 1969, fêz-se, em cada planta, uma adubação, em cobertura, com 10 g de salitre-do-chile.

No dia 25 de março de 1969, quando os cavalos estavam com o diâmetro de 8 mm, foram feitos, também, mais ou menos à distância de 10 cm acima do solo, todos os enxertos das parcelas dos tratamentos seguintes:

I - Garfagem no tópo em fenda cheia - Foram empregadas as mesmas técnicas utilizadas no primeiro ensaio.

II - Garfagem no tópo à inglesa com entalhe - As operações utilizadas neste tratamento também foram idênticas às do primeiro ensaio.

III - Garfagem no tópo à inglesa simples - Nesta modalidade, os cavalos receberam um corte, em bisel, de aproximadamente 3 cm. Os garfos, com mais ou menos 7,5 cm, foram também cortados, da mesma forma que os cavalos. As superfícies cortadas foram sobrepostas, de modo a se coincidirem, e foram firmemente amarradas, com fita de plástico (figura 1).

Os garfos utilizados foram também retirados das partes terminais de ramos maduros, com gemas intumescidas, porém dormentes (figura 2).

Cada enxerto, após a sua execução, foi coberto com um saquinho de plástico transparente, de 15 x 10 cm, que teve a sua extremidade aberta amarrada no caule do cavalo (figura 3). Em seguida, em substituição ao papelão, colocou-se sobre cada enxerto um balainho de taquara, com a boca para baixo, com

a finalidade de se obter um sombreamento parcial. Fixou-se o balainho ao solo, com o auxílio de uma baste de bambu, para impedir o seu tombamento.

No presente trabalho, 40 dias após a enxertia, verificaram-se enxertos mortos e vivos, com certo desenvolvimento, em condições de remoção dos saquinhos. Removeram-se os saquinhos de plástico de todos os enxertos do experimento (figura 4). Fêz-se a contagem do número de enxertos brotados que sofreram a recolocação dos balainhos, até que crescessem um pouco mais, quando então foram retirados, definitivamente, os balainhos.

Decorridos 60 dias da enxertia, desamarraram-se os enxertos e executaram-se os tratos culturais normais do viveiro enxertado até fins de outubro, quando as mudas foram arrancadas e embaladas nos próprios balainhos que lhes fizeram o sombreamento parcial. Nesta ocasião, fez-se nova contagem dos enxertos brotados, a qual foi igual à primeira, efetuada aos 40 dias.

Durante o período de 40 dias, em que se realizou o experimento, ou seja, entre 25 de março a 3 de maio, registraram-se as precipitações pluviométricas, apresentadas no quadro 1.

QUADRO 1 - Precipitações pluviométricas registradas, em Viçosa, no período de 25 de março a 3 de maio de 1969

Data	Precipitações em mm
2/4/69	1,2
6/4/69	3,4
10/4/69	29,5
13/4/69	1,8

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Primeiro Ensaio

A análise de variância dos dados obtidos revelou dife-

rença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, entre os efeitos dos tratamentos.

As médias dos Arcsen $\sqrt{\%}$ de enxertos brotados e as das porcentagens correspondentes de enxertos brotados dos diversos tratamentos são apresentadas no quadro 2.

A comparação das médias apresentadas no quadro 2, pelo teste de Tukey, mostrou serem os melhores tratamentos os de garfagem no tópo em fenda cheia e garfagem no tópo à inglesa com entalhe.

Acredita-se que a baixa eficiência dos tratamentos III, IV e V em relação aos tratamentos I e II, seja consequência de que, no abacateiro, o lenho tem pouca capacidade de formação de parênquima caloso, e consequentemente pequena participação no fenômeno de "pegamento" dos enxertos (14).

Com êstes resultados, que mostraram a superioridade das modalidades de garfagem de tópo - tratamentos I e II -, realizou-se um segundo ensaio, com uma orientação mais segura, substituindo o papelão por um balainho de taquara e acrescentando mais uma modalidade de garfagem no tópo.

4. 2. Segundo Ensaio

Nas condições do presente ensaio, a garfagem no tópo em fenda cheia, a garfagem no tópo à inglesa com entalhe e a garfagem no tópo à inglesa simples, foram semelhantes ao que se refere à porcentagem de pegamento dos enxertos, uma vez que a análise de variância dos dados obtidos não revelou diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, entre os efeitos dos tratamentos.

As médias dos Arcsen $\sqrt{\%}$ e das porcentagens correspondentes de enxertos brotados, dos diversos tratamentos são apresentados no quadro 3.

As porcentagens médias de enxertos brotados dos tratamentos (quadro 3), sendo elevadas, atestam o valor destas modalidades de garfagem de tópo para as nossas condições.

O uso do balainho de taquara, para sombrear parcialmente os enxertos, pareceu ser perfeitamente satisfatório, em razão das elevadas porcentagens médias de enxertos brotados obtidas nos diversos tratamentos.

O balainho de taquara apresentou dupla utilidade: sombreamento parcial dos enxertos e embalagem das mudas.

Apesar de não ter havido diferença significativa entre os efeitos dos tratamentos, a garfagem no tópo em fenda cheia -

tratamento I -, pode ser considerada a mais recomendada, por ser a modalidade que apresenta maior facilidade de execução.

QUADRO 2 - Médias dos Arcsen $\sqrt{\%}$ de enxertos brotados e das porcentagens correspondentes de enxertos brotados dos diversos tratamentos (Primeiro ensaio)

Tratamentos	Médias dos Arcsen $\sqrt{\%}$ de enxertos brotados dos diversos tratamentos. (1)	Médias das porcentagens de enxertos brotados dos diversos tratamentos.
I. Garfagem no tópo em fenda cheia	60,31 a	75,50
II. Garfagem no tópo à inglesa com entalhe	49,17 a	57,30
III. Borbulhia por escudagem em introdução sob casca em T invertido	19,60 b	11,30
IV. Garfagem lateral sob casca	14,90 b	6,60
V. Garfagem lateral no alburno	10,51 b	3,30
Erro padrão das médias C. V.	1,61 23,36 %	

(1) As médias que apresentam a mesma letra, não diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

Realizou-se, em Viçosa, Estado de Minas Gerais, dois ensaios, a fim de determinar qual a modalidade de enxertia do abacateiro, que permite maior rendimento de "pegamento" dos

QUADRO 3 - Médias dos Arcsen $\sqrt{\%}$ e das porcentagens correspondentes de enxertos brotados dos diversos tratamentos (Segundo ensaio).

Tratamentos	Médias dos Arcsen $\sqrt{\%}$	Porcentagens médias de enxertos brotados
I. Garfagem no tópo em fenda cheia	74,14	92,5%
II. Garfagem no tópo à inglesa com entalhe	71,04	89,5%
III. Garfagem no tópo à inglesa simples	61,34	77,0%
Erro padrão das médias	2,73	
C. V.	18,20%	

enxertos. Empregou-se a variedade 'Itzamna' como cavaleiro e diversas variedades como cavalo.

Os seguintes tratamentos foram usados, no primeiro ensaio: garfagem no tópo em fenda cheia, garfagem no tópo à inglesa com entalhe, borbulhia por escudagem em introdução sob casca em T invertido, garfagem lateral sob casca e garfagem lateral no alburno. No segundo ensaio usaram-se os tratamentos seguintes: garfagem no tópo em fenda cheia, garfagem no tópo à inglesa com entalhe e garfagem no tópo à inglesa simples.

Todos os enxertos foram amarrados com fitas de plástico e, com exceção do processo de borbulhia, cobertos com um saquinho de plástico transparente.

Para sombrear os enxertos, foi usado nos tratamentos de garfagem de tópo, um papelão, no primeiro ensaio, e um balainho de taquara de boca para baixo, no segundo ensaio.

Os melhores tratamentos foram: a garfagem no tópo em fenda cheia, a garfagem no tópo à inglesa com entalhe e a gar-

fagem no tópo à inglesa simples. Entretanto, recomenda-se a garfagem no tópo em fenda cheia, por causa da sua maior facilidade de execução.

6. SUMMARY

Two experiments were carried out at Viçosa, Minas Gerais, to determine which method, of budding or grafting, applied to avocado would produce best results. The cultivar 'Itzamna' was used as the scion and various varieties were used as the stock.

The following treatments were used in the first experiment: cleft grafting, whip-and-tongue grafting, shield budding, side rind grafting and veneer grafting. In the second experiment the following treatments were applied: cleft grafting, whip-and-tongue grafting and whip grafting.

In all treatments polyethylene film was used as tying material and, with the exception of the buddings, in all graftings the scion was protected with a transparent polyethylene bag.

A piece of cardboard carton was used to shade the scion, at the point of grafting in the crown, in the first experiment, and a small bamboo basket in the second experiment.

The best treatments were: the cleft grafting, the whip-and-tongue grafting, and the whip grafting. Nevertheless, the cleft grafting is recommended, due to the simplicity of the technique.

7. LITERATURA CITADA

1. BARRET, C. Injertando en el vivero de aguacates. Yearb. Calif. Avoc. Soc., 47:53-55. 1963. In: Hort. Abstr., England 34(4):774, abstr. 7470. 1964.
2. CHANDLER, W.H. Frutales de hoja perene. 2ª ed. México, Union Tipográfica Editorial Hispano Americana, 1962. 665 p.
3. FOGUET, J. L., TOLL, J. G. & MORENO, R. H. Propagacion del palto por injerto. Bol. Estac. Exp. Agric. Tucumán 99, 1966. In: Hort. Abstr., Engrand 37 (1):203, Abstr. 1635. 1967.

4. FURON, V. The production of avocado plants in the Ivory Coast. Rapp. annu. Inst. Franc. Rech. Fruit. Outre-Mer, 1961-62 In: Hort. Abstr., England 33(3):599, abstr. 5904. 1963.
5. HODGSON, R.W. The California avocado industry. Berkeley, University of California, 1947. 93 p.
6. HOLMQUIST, J.D. Ensayo comparativo de injertación del agualcate. Mem. 6.^{as} Jorn. Agr. Maracaibo, 1966. In: Hort. Abstr., England 37(4):910, Abstr. 7665. 1967.
7. JOHNSTON, J. C. & FROLICH, E. F. Avocado propagation. Circ. Calif. Agric. Exp. Stat. 463, 1957. In: Hort. Abstr., England 28(3):466, Abstr. 2948. 1958.
8. JULIEN, J. H. Notes on the cultivation and propagation of the avocado pear in Mauritius. Rev. Agric., Maurice 32: 25-27. 1953. In: Hort. Abstr., England 23(1):501, abstr. 3396. 1953.
9. LYNCH, S. J. & NELSON, R. O. Current methods of vegetative propagation of avocado, mango, liches and guava in Flórida. Ceiba, 4:315-337. 1956. In: Hort. Abstr., England 26(4):598, Abstr. 4032. 1956.
10. MONTENEGRO, H. W. S. A cultura do abacateiro. São Paulo. Edições Melhoramentos. [s. d.], 102 p.
11. MOREIRA, C. S., MELLO, H. A. & BRASIL SOBRINHO, M. O. C. A enxertia alta na formação de mudas de abacateiro. Revista de Agricultura, Piracicaba, 37(1):53-54. 1962.
12. PHILIPPE, J. & CORNELIS, P. La reproduction vegetative de l'avocatier. Bull. Inf. INEAC., 8(5):273-281. 1959.
13. REGO, A. S. Transporte de mudas de abacateiro. Revista de Agricultura, Piracicaba, 26(7-8):211-218. 1951.
14. SHIMOYA, C., GOMIDE, C. J. & PINHEIRO, R. V. R. Anatomia da soldadura do enxerto de garfagem no tópo em abacateiro (Persea americana Miller) e mangueira (Mangifera indica L.) Revista Ceres, Viçosa, 17(92):119-138. 1970.

15. TAI, E.A. & BOLAND, P. Avocado propagation in Trinidad. J. Agric. Soc. Trin. Tob., 53:496-501. 1953. In: Hort. Abstr., England 24(3):423, Abstr. 3013. 1954.
16. TIJERO, R.F. Cultivo del palto. Lima, Ministério da Agricultura, 1964. 24 p. (Boletim Técnico nº 52).
17. WOLFE, H.S., TOY, L.R. & STAL, A.L. Avocado production in Florida. Gainesville, University of Florida, 1934. 96 p. (Bulletin, 272).