

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

OTÁVIO AMORIM

USO DA ENXERTIA NA PROPAGAÇÃO DA MANGUEIRA

VIÇOSA – MINAS GERAIS

2017

OTÁVIO AMORIM

USO DA ENXERTIA NA PROPAGAÇÃO DA MANGUEIRA

**Relatório final, apresentado à
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências para a obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.**

Orientador: José Maria Moreira Dias

Coorientador: Roberto de Aquino Leite

VIÇOSA – MINAS GERAIS

2017

OTÁVIO AMORIM

USO DA ENXERTIA NA PROPAGAÇÃO DA MANGUEIRA

**Relatório final, apresentado à
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências para a obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.**

Aprovado 13 de junho.

BANCA EXAMINADORA

**Professor Luiz Antônio dos Santos Dias
(Coorientador)
UFV**

**Professor José Maria Moreira Dias
(Orientador)
UFV**

**Professor Roberto de Aquino Leite
(Coorientador)
UFV**

“Sonhe grande, pois sonhar grande e
sonhar pequeno dá o mesmo trabalho.”

Jorge Paulo Lemann

AGRADECIMENTOS

A Deus por permitir que meus sonhos se tornem realidade.

Aos meus pais por serem meu exemplo de vida e por todos os conselhos dados.

As minha avós por sempre acreditarem em mim.

Ao professor José Maria, pelos ensinamentos, conselhos e todo apoio dado.

A toda minha família por sempre me apoiarem.

Aos meus amigos pelas rizadas e pelo companheirismo.

A Universidade Federal de Viçosa pela oportunidade de formação acadêmica.

Ao Seu Ronaldo e toda sua família pela atenção e carinho que sempre transmitiam durante a condução do experimento.

Aos mestres pelos ensinamentos.

A todos muito obrigado!

RESUMO

O setor frutícola é visto como um dos mais importantes segmentos do agronegócio brasileiro. Dentre as frutíferas de maior importância econômica no Brasil destaca-se a mangueira (*Mangifera indica* L.), uma das frutas tropicais mais populares. O sucesso na produção de manga está atrelado à qualidade inicial das mudas na implantação do pomar. O processo comercial da produção de mudas de mangueira se dá, na sua maioria, via propagação vegetativa. Ele é dependente de vários fatores, como a qualidade e origem dos propágulos, das condições climáticas adequadas, da habilidade do enxertista, da sanidade em todo processo de obtenção das mudas, das técnicas e modalidades de enxertia utilizadas, da compatibilidade dos biontes, entre outros. O objetivo desse trabalho é verificar a eficiência das modalidades borbulhia e garfagem na produção de mudas da mangueira; avaliar a influência da idade do porta-enxerto no processo de pegamento do enxerto, aplicando a modalidade borbulhia e avaliar a influência dos garfos, obtidos do ápice e da porção intermediária de ramos do último surto de crescimento, sobre as diferentes submodalidades, tipos e subtipos de garfagem e de borbulhia, sobre o desenvolvimento da muda. O ensaio contou com dois experimentos. O experimento 1 avalia o percentual de pegamento do enxerto, empregando a enxertia na modalidade borbulhia e com os porta-enxertos apresentando diferentes idades: 90, 120, 150, 180, 210, 240 dias após a semeadura. Para cada uma das idades do porta-enxerto, acima citadas, foram empregados 6 tratamentos, totalizando 36 tratamentos para o experimento 1. O experimento 2 avalia o percentual de pegamento do enxerto, bem como o número e tamanho das brotações do enxerto, empregando a enxertia nas modalidades garfagem e borbulhia, sendo estas realizadas, quando os porta-enxertos apresentavam idade de 180 dias, após a semeadura. O experimento 2 contou com 38 tratamentos, sendo 20 na modalidade garfagem e 18 na modalidade borbulhia. As variáveis analisadas foram, porcentagem de pegamento do enxerto; média do número de brotações; média do tamanho das brotações e arquitetura final da muda. O experimento 1 demonstrou, de um modo geral, um resultado não satisfatório, indicando que a modalidade de borbulhia não é indicada para propagação da mangueira. Para o experimento 2, os tratamentos T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T11, T12, T13 e T14, na modalidade garfagem, demonstraram resultados positivos e podem ser indicados para serem

utilizados pelos agricultores viveiristas. Os tratamentos T1, T2, T3 e T4 apresentaram 100% de pegamento. Os tratamentos T1, T2, T3, T4, T5, T9 e T11 manifestaram maior tamanho médio de ramos emitidos do enxerto, o que possibilita, através de realização de poda de formação, formar uma muda vigorosa e com a arquitetura dentro dos padrões preconizados. Além disso, o tratamento T2 apresentou promissor para obtenção direta de mudas com três a cinco pernadas. Espera-se com esse estudo aprimorar as técnicas utilizadas no campo, bem como otimizar o processo de enxertia, permitindo que o agricultor tenha opção de usar outros métodos além do usual, economizando em mão-de-obra e demais gastos no viveiro.

Palavras-Chave: Enxertia; mangueira; propagação vegetativa.

ABSTRACT

The fruit sector is seen as one of the most important segments of Brazilian agribusiness. Among of the fruit with most economic importance in Brazil the mango tree (*Mangifera indica* L.) stands out as one of the most popular tropical fruit. The success in mango production is related to the initial quality of the seedlings in the implantation of the orchard. The commercial process of the commercial production of seedlings occurs, in the majority, by vegetative propagation. It depends on several factors, such as the quality and origin of the propagules, the appropriate climatic conditions, the ability of the person that will graft, sanity in every process of obtaining the seedlings, as well as the techniques and grafting modalities used, the compatibility of the biontes, among others. The objective of the study is to verify the effectiveness of the budding and grafting modalities in the production of mango tree seedlings; to evaluate the influence of the rootstock age on the success of the graft process, using budding model and evaluating the influence of the scion, obtained from the apex and the intermediate portion of branches, using different submodalities, types and subtypes of grafting and budding, on the development of the seedling. The test is composed of two experiments. Experiment 1 evaluates the percentage of grafting success, using budding modality with different ages of rootstocks: 90, 120, 150, 180, 210, 240 days after sowing. For each of the ages of the rootstock mentioned above, 6 treatments were used, totaling 36 treatments for experiment 1. Experiment 2 evaluates the percentage of graft succeeded, as well as the number and size of the grafting shoots, using grafting and budding modalities, which were performed when the rootstocks were 180 days old after sowing. Experiment 2 is composed of 38 treatments, 20 in the grafting modality and 18 in the budding modality. The analyzed variables were, percentage graft succeed; average number of shoots; average size os shoots and final seedling architecture. Experiment 1 generally showed an unsatisfactory result, indicating that the budding modality is not indicated for propagation of the mango tree. For the experiment 2, the T1, T2, T3, T4, T5, T7, T7, T8, T9, T11, T12, T13 and T14 treatments showed positive results and could be indicated for use by farmers. The treatments T1, T2, T3 and T4 showed 100% of succeed grafts. The treatments T1, T2, T3, T4, T5, T9 and T11 showed to larger average size of shoots, which allows, through formation pruning, a vigorous seedling and an architecture within the recommended standards. In addition,

treatment T2 shows promise for in order to form three to five shoots. It is hoped that this study will improve the techniques used in the field, as well as optimize the grafting process, allowing the farmer to have the option of using other methods than usual, saving on labour and other expenses on the farm.

Key words: Grafting; Mango Tree; vegetative propagation.

Sumário

LISTA DE TABELAS	xi
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	5
2.1 Objetivo Geral	5
2.2 Objetivos Específicos	5
3 MATERIAL E MÉTODOS	5
3.1 Área experimental	5
3.2 Material Vegetal	6
3.3 Experimentos	6
3.3.1 Experimento 1	6
3.3.2 Experimento 2	7
3.4 Condução dos Experimentos	11
4 RESULTADO E DISCUSSÃO	11
4.1 Experimento 1	11
4.2 Experimento 2	13
4.2.1 Percentual de pegamento do enxerto	13
4.2.2 Número médio de brotações formado pelo enxerto	16
4.2.3 Tamanho das brotações do enxerto	17
5 CONCLUSÕES	20
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Percentual de pegamento dos enxertos, nos 6 tratamentos, para cada idade do porta-enxerto.	12
Tabela 2 - Percentual de pegamento dos enxertos, nos 20 tratamentos (de 1 a 20) das enxertias na modalidade garfagem, e nos 18 tratamentos (de 21 a 38) das enxertias na modalidade borbulhia.....	15
Tabela 3 - Número médio das brotações dos enxertos, nos subtipos de enxertia por garfagem, cujo pegamento do enxerto foi igual ou maior que 75%.....	16
Tabela 4 - Tamanho médio das brotações dos enxertos, nos subtipos de enxertia por garfagem, cujo pegamento do enxerto foi igual ou maior que 75%.	17
Tabela 5 - ANOVA utilizada para a realização do teste de Scott-Knott	18
Tabela 6 - Tamanho médio das brotações	19

1 INTRODUÇÃO

O setor frutícola é visto como um dos mais importantes segmentos do agronegócio brasileiro. Com uma produção de aproximadamente 44 milhões de toneladas anuais e uma área plantada em torno de 2 milhões de hectares, o Brasil ocupa a terceira posição no ranking mundial dos maiores produtores de frutas, atrás apenas da Índia e da China (IBGE, 2016). As frutas são produzidas em todas as regiões do Brasil. As regiões Nordeste e Norte têm maior importância na produção de frutas de clima tropical, enquanto as regiões Sudeste e Sul destacam-se na produção de frutas de clima temperado e subtropical.

A fruticultura tem um importante papel no desenvolvimento social do país, emprega cerca de 5,6 milhões de pessoas e vem ascendendo nas balanças comerciais nos últimos anos, devido aos incrementos nas exportações, o que demonstra a importância do setor para o desenvolvimento econômico e social do país (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2017).

Dentre as frutas mais produzidas no país se encontram a laranja, a banana, o abacaxi, a melancia, a uva, o mamão, a maçã, o limão, a tangerina e a manga. Dentre as frutíferas de maior importância econômica destaca-se a mangueira, ocupando o segundo lugar em volume embarcado e a maior receita gerada em 2016 (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2017).

A mangueira (*Mangifera indica* L.) pertence à família das Anacardiáceas e é originária da Ásia Meridional e Arquipélago Indiano (SIMÃO, 1998). A planta é nativa do Ceilão e regiões do Himalaia, onde aparece em florestas nativas. A primeira difusão desde a região de origem foi feita pelo chinês Hwen Tisang que, visitando o Indostão, entre 622 e 645 a.C., levou esta espécie para outras nações. O Brasil foi o primeiro da América a cultivar a mangueira, trazida pelos portugueses no século XVI e plantada no Rio de Janeiro, de onde se dispersou para todo o País (SIMÃO, 1971). O seu cultivo foi difundido por todas as regiões tropicais e subtropicais do planeta (DONADIO, 1980), e sua exploração se dá por meio de pomares comerciais e domésticos.

A manga é uma das frutas tropicais mais populares no mundo, ela é consumida tanto na forma *in natura*, quanto na forma de derivados (MANICA et al., 2001). No Brasil, a manga é uma das poucas frutas cujas exportações, na forma *in natura*, conseguiu superar 10 % da produção nacional (ALMEIDA et al., 2005).

Atualmente a manga está entre as frutas mais exportadas no mundo, sendo a Índia seu maior produtor mundial, representando mais de 50 % no ranking, seguido pela China, México, Paquistão, Indonésia, Tailândia, Nigéria, Brasil, Haiti e Filipinas (IBGE, 2011). O Brasil, é o 7º maior produtor de manga do mundo, exportando, em 2016, aproximadamente 154,201 mil toneladas, tornando o país o sexto exportador mundial dessa fruta (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2017). Os principais estados brasileiros produtores da manga são Bahia, São Paulo, Pernambuco e Minas Gerais (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2017).

No Brasil, o sucesso na produção de manga com as características agronômicas exigidas, para a comercialização interna e para a exportação, está atrelado à qualidade e monitoramento de todos os processos da cadeia produtiva. Esse processo se inicia com a instalação de pomares com grande potencial produtivo, o que torna imprescindível a utilização de mudas bem formadas, isentas de pragas e doenças e de reconhecido potencial genético. Esse procedimento é o que viabiliza a qualidade inicial do pomar (DIAS et al., 2004).

A mangueira é uma planta tipicamente de fecundação cruzada, o que a caracteriza como planta heterozigótica (DIAS et al., 2004). Por outro lado, segundo os mesmos autores, a espécie apresenta variedades monoembriônicas e poliembriônicas, com a poliembrionia ocorrendo em uma gama de variedades.

Quando uma muda é originada de uma semente monoembriônica, o processo é conhecido como propagação sexuada, uma vez o embrião é resultado da fusão dos gametas masculino e feminino (DIAS et al., 2004). Os cultivares poliembriônicos, propagados por sementes, podem produzir plantas geneticamente idênticas à planta mãe, se derivarem de embriões nucelares (SAÚCO, 1999; MANICA et al., 2001). Segundo os mesmos autores, das diversas plântulas originadas de uma semente de cultivares poliembriônicos, somente uma é proveniente da fusão dos gametas feminino e masculino (embrião zigótico), sendo as demais consideradas oriundas de propagação assexuada ou vegetativa. Estes autores relatam, ainda, que a localização privilegiada dos embriões nucelares, em relação ao zigótico, proporciona a eles um crescimento mais vigoroso, podendo inibir ou suplantar o desenvolvimento do embrião zigótico.

A propagação da mangueira pode se dar por duas vias: seminífera e vegetativa. Pela via seminífera, o processo é simples e seguro, formando plantas vigorosas, mais longevas e dotadas de um sistema radicular abundante e profundo,

além de permitir a obtenção de novas variedades, a formação de bancos de germoplasma e a produção de mudas a um custo mais baixo (DIAS et al., 2004).

Segundo Dias et al. (2004), em muitas regiões brasileiras, ainda hoje, os pomares são formados a partir de mudas obtidas por este método, cujas sementes, muito frequentemente, são obtidas de uma única variedade, muitas vezes, monoembriônica. Essa condição, aliada à natureza heterozigótica da mangueira, propicia segregação gênica, acarretando, como consequência, formação de plantas muito vigorosas e porte elevado, dificultando as práticas culturais e impedindo uma condução racional do pomar; início do ciclo de produção mais tardio, o que impede um retorno do capital investido em menor espaço de tempo; produção irregular nos primeiros anos; colheita mais difícil, cara e demorada; grande variabilidade também nas características físicas, químicas e organolépticas dos frutos. Manica et al. (2001) relatam que na Índia, a transição da fase vegetativa para a fase reprodutiva é geralmente de quatro a cinco anos em plantas enxertadas e de mais de oito anos em plantas obtidas pela via seminífera.

A propagação vegetativa proporciona plantas homogêneas, com características genéticas idênticas às da planta matriz; as plantas são de menor porte, o que facilita as práticas culturais e a colheita dos frutos; permite eliminar ou reduzir a fase juvenil, com o que as plantas entram em produção mais precocemente e sendo a produção regular e em maior volume; e, por não haver a fase de transição entre as fases juvenil e adulta, os primeiros frutos já apresentam as características físicas, químicas e organolépticas próprias do cultivar (DIAS et al., 2004).

Na propagação vegetativa da mangueira o método mais utilizado é o da enxertia, empregando, tanto a modalidade borbulhia, quanto a garfagem (SIMÃO, 1998). No entanto, se constata que a modalidade garfagem, com as suas variantes de tipos e subtipos, como a garfagem de topo em fenda, de topo à inglesa simples e a de topo à inglesa com entalhe, tem predomínio de uso quase absoluto no Brasil (SIMÃO, 1998; CUNHA et al., 1994).

Poucos trabalhos estudam a enxertia pela modalidade borbulhia e, ainda assim, não comparam sua eficiência com a da modalidade garfagem, na produção da muda de mangueira (AHMED, 1960; MUKHER JEE; MAJUMDAR, 1961; PINHEIRO et al., 1970; SINGH et al., 1979; SOARES; VEIGA, 1979; THOMAS, 1981; SRISVASTAVA, 1988; MOREIRA JÚNIOR et al., 2000). Nenhum desses trabalhos apresentam dados que comprovam as razões pelas quais a borbulhia não

tenha uso mais corrente nos viveiros comerciais de produção de mudas de mangueira no Brasil.

O êxito da enxertia é dependente de um conjunto de fatores, dentre eles, da compatibilidade entre o porta-enxerto e o enxerto; do grau de desenvolvimento dos biontes; da estação do ano e as condições climáticas, sobretudo dos níveis de temperatura e umidade; da modalidade, submodalidade, tipo e subtipo da enxertia; da habilidade do enxertista, da qualidade e estado de conservação dos instrumentos cirúrgicos e dos materiais acessórios, estando estes intrinsecamente relacionados (MATOS, 2000; DIAS et al., 2004).

Como mencionado, acima, na obtenção da muda de mangueira, é necessário conhecer a idade do porta-enxerto, o método de enxertia, o tipo de propágulo a ser empregado, bem como a disponibilidade de material propagativo ao longo do ciclo fenológico da planta matriz. Sabe-se que para atender a modalidade garfagem, um ramo do ano de mangueira, apresentando entre 20 e 30 cm de comprimento, fornece, no máximo, três garfos, com aproximadamente 10 cm de comprimento, totalizando, no máximo, a produção de três mudas enxertadas. A borbulhia demanda menor quantidade de material propagativo para se produzir o mesmo número de mudas que a modalidade garfagem, pois, o mesmo ramo, com 20 a 30 cm de comprimento, pode fornecer de 10 a 30 gemas laterais, chamadas de borbulhas, passíveis de produzir de 10 a 30 mudas (DIAS et al., 2004; SÃO JOSÉ et al., 1996).

As plantas-matrizes de mangueira fornecedoras de garfos e/ou borbulhas devem apresentar as seguintes características: plantas de alta produtividade, com pouca ou nenhuma alternância de produção, resistência ou alta tolerância ao ataque de pragas e/ou doenças; frutos de coloração externa atraente (de preferência vermelha), aroma agradável e sabor específico, polpa não fibrosa e de boa consistência, tolerantes ao manuseio e ao transporte para mercados (MATOS, 2000).

Ainda não foram definidos, experimentalmente, os melhores porta-enxertos para a mangueira (RAMOS et al., 2001). A escolha varia de uma região para outra e está condicionada à disponibilidade de sementes (MANICA et al., 2001). Recomenda-se dar preferência aos cultivares locais, que possuam pequeno porte (MATOS, 2000; SIMÃO 1998) e que sejam poliembriônicos, por gerarem duas ou mais plantas de uma só semente, imprimindo maior vigor à muda e garantindo a mesma qualidade da planta matriz (DIAS et al., 2004). Segundo Manica et al. (2001),

no Nordeste do Brasil, os cultivares mais utilizados como porta-enxerto são 'Espada', 'Rosa', 'Carlota', 'Itamaracá' e 'Coité' e nos estados do Sudeste, os mais utilizados têm sido 'Coração de Boi', 'Sapatinho', 'Ubá', 'Coquinho', 'Espada', 'Jasmim' e 'Rosinha'. Na região de Dona Euzébia - MG, local onde o experimento foi desenvolvido, o cultivar mais utilizado como porta-enxerto é o 'Umbu'.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a eficiência da modalidade borbulhia e da modalidade garfagem na produção de mudas da mangueira.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a influência da idade do porta-enxerto no pegamento do enxerto;
- Avaliar a influência de garfos obtidos do ápice e da porção intermediária de ramos do último surto de crescimento;
- Avaliar a influência de submodalidades, tipos e subtipos de garfagem e de borbulhia, no desenvolvimento e arquitetura da muda;
- Avaliar a influência das técnicas de forçamento da brotação do enxerto, no período de tempo para a formação da muda.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área experimental

Esse trabalho foi conduzido em um viveiro comercial de produção de mudas, Sítio Água Limpa, no município de Astolfo Dutra – MG, com altitude de aproximadamente 270 m e sua sede localizada na latitude igual a 21°18'55" S e longitude igual a 42°51'44" W. Com um clima tropical, verão chuvoso e inverno seco,

a região apresenta uma pluviosidade média anual de 1.285 mm e 22,3 °C de temperatura média. Classificação AW de acordo com a classificação Köppen e Geiger.

3.2 Material Vegetal

Os porta-enxertos foram obtidos utilizando-se sementes de *Mangifera indica* cv Umbu, oriundas de plantas matrizes de pomares do município Teófilo Otoni – MG. Os enxertos (garfos e borbulhas) foram retirados do pomar comercial da própria propriedade onde se localiza o viveiro, sendo estes de plantas de *Mangifera indica* cv Palmer, com seis anos de idade e franca fase de produção.

3.3 Experimentos

O presente trabalho foi constituído por dois (2) experimentos.

3.3.1 Experimento 1

O experimento 1 avaliou o percentual de pegamento do enxerto, empregando a enxertia na modalidade borbulhia e com os porta-enxertos apresentando diferentes idades: 90, 120, 150, 180, 210, 240 dias após a semeadura. Para cada uma das idades do porta-enxerto, acima citadas, foram empregados os tratamentos que se seguem, perfazendo um total de 36 tratamentos.

- T1 - Borbulhia sob casca em T invertido, utilizando, como borbulha, um escudo constituído de uma porção de casca contendo uma gema e um resquício de lenho, tendo esta borbulha comprimento de 20 mm x 5 mm de largura, aproximadamente;
- T2 - Borbulhia em janela aberta, utilizando, como borbulha, um disco de casca, com aproximadamente 1 (um) cm de diâmetro;
- T3 - Borbulhia em janela aberta, utilizando, como borbulha, um quadrilátero de casca, com dimensões aproximadas de 20 mm de comprimento x 8 mm de largura;

- T4 - Borbulhia em janela fechada, utilizando, como borbulha, um escudo, como o descrito no T1;
- T5 - Borbulhia em placa por escudagem, utilizando, como borbulha, um escudo, como o descrito no T1;
- T6 - Borbulhia por escudagem embutida no alburno, utilizando, como borbulha, um escudo, como o descrito no T1;

Para realização das enxertias foram utilizadas borbulhas previamente intumescidas. Para induzir o intumescimento das gemas, ramos do ano, ainda presos à planta matriz, foram completamente desfolhados e a gema apical decapitada. Tais ramos, após 15 dias da desfolha e eliminação da gema apical, foram coletados como hastes porta-borbulha e suas borbulhas imediatamente utilizadas.

3.3.2 Experimento 2

O Experimento 2 avaliou o porcentual de pegamento do enxerto, bem como o número e tamanho das brotações do enxerto, empregando a enxertia nas modalidades garfagem e borbulhia, sendo estas realizadas, quando os porta-enxertos apresentavam idade de 180 dias, após a semeadura.

Na modalidade garfagem, foram avaliados tipos e subtipos da referida modalidade de enxertia (de topo, lateral embutida no alburno, lateral sob casca em T normal e lateral em placa), combinados com distintos tipos de garfo (extraídos do ápice e da porção mediana de ramos do ano) e com diferentes métodos de forçamento de brotações das gemas dos garfos (decote parcial do porta-enxerto, eliminação das gemas axilares do porta-enxerto e não aplicação de métodos de forçamento de brotação das gemas dos garfos), totalizando 20 tratamentos (de T1 a T20), descritos abaixo:

- T1 - Garfagem de topo, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano;
- T2 - Garfagem de topo, utilizando garfos extraídos da porção mediana do ramo;
- T3 - Garfagem lateral embutida no alburno, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano (com decote parcial do porta-enxerto);

- T4 - Garfagem lateral embutida no alburno, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano (com eliminação das gemas axilares do porta-enxerto);
- T5 - Garfagem lateral embutida no alburno, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano (sem forçamento de brotação do garfo);
- T6 - Garfagem lateral embutida no alburno, utilizando garfos extraídos da porção mediana do ramo (com decote parcial do porta-enxerto);
- T7 - Garfagem lateral embutida no alburno, utilizando garfos extraídos da porção mediana do ramo (com eliminação das gemas axilares do porta-enxerto);
- T8 - Garfagem lateral embutida no alburno, utilizando garfos extraídos da porção mediana do ramo (sem forçamento de brotação do garfo);
- T9 - Garfagem lateral sob casca em T normal, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano (com decote parcial do porta-enxerto);
- T10 - Garfagem lateral sob casca em T normal, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano (com eliminação das gemas axilares do porta-enxerto);
- T11 - Garfagem lateral sob casca em T normal, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano (sem forçamento de brotação do garfo);
- T12 - Garfagem lateral sob casca em T normal, utilizando garfos extraídos da porção mediana do ramo (com decote parcial do porta-enxerto);
- T13 - Garfagem lateral sob casca em T normal, utilizando garfos extraídos da porção mediana do ramo (com eliminação das gemas axilares do porta-enxerto);
- T14 - Garfagem lateral sob casca em T normal, utilizando garfos extraídos da porção mediana do ramo (sem forçamento de brotação do garfo);
- T15 - Garfagem lateral em placa, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano (com decote parcial do porta-enxerto);
- T16 - Garfagem lateral em placa, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano (com eliminação das gemas axilares do porta-enxerto);
- T17 - Garfagem lateral em placa, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano (sem forçamento de brotação do garfo);
- T18 - Garfagem lateral em placa utilizando garfos extraídos da porção mediana do ramo (com decote parcial do porta-enxerto);
- T19 - Garfagem lateral em placa utilizando garfos extraídos da porção mediana do ramo (com eliminação das gemas axilares do porta-enxerto);
- T20 - Garfagem lateral em placa utilizando garfos extraídos da porção mediana do ramo (sem forçamento de brotação do garfo).

Na modalidade borbulhia, foram avaliados diferentes subtipos da referida modalidade de borbulhia (sob casca em T invertido, em janela aberta, em janela fechada, em placa por escudagem e por escudagem embutida no alburno), combinados com distintos métodos de forçamento de brotações das gemas das borbulhas (decote parcial do porta-enxerto, eliminação das gemas axilares do porta-enxerto e não aplicação de métodos de forçamento de brotação das gemas das borbulhas), totalizando 18 tratamentos (de T21 a T38), descritos abaixo:

- T21 - Borbulhia sob casca em T invertido (com decote parcial do porta-enxerto);
- T22 - Borbulhia sob casca em T invertido (com eliminação das gemas axilares do porta-enxerto);
- T23 - Borbulhia sob casca em T invertido (sem forçamento de brotação da borbulha);
- T24 - Borbulhia em janela aberta, utilizando disco de casca (com decote parcial do porta-enxerto);
- T25 - Borbulhia em janela aberta, utilizando disco de casca (com eliminação das gemas axilares do porta-enxerto);
- T26 - Borbulhia em janela aberta, utilizando disco de casca (sem forçamento de brotação da borbulha);
- T27 - Borbulhia em janela aberta, utilizando quadrilátero de casca (com decote parcial do porta-enxerto);
- T28 - Borbulhia em janela aberta, utilizando quadrilátero de casca (com eliminação das gemas axilares do porta-enxerto);
- T29 - Borbulhia em janela aberta, utilizando quadrilátero de casca (sem forçamento de brotação da borbulha);
- T30 - Borbulhia em janela fechada, utilizando escudo (com decote parcial do porta-enxerto);
- T31 - Borbulhia em janela fechada, utilizando escudo (com eliminação das gemas axilares do porta-enxerto);
- T32 - Borbulhia em janela fechada, utilizando escudo (sem forçamento de brotação da borbulha);
- T33 - Borbulhia em placa por escudagem (com decote parcial do porta-enxerto);
- T34 - Borbulhia em placa por escudagem (com eliminação das gemas axilares do porta-enxerto);

- T35 - Borbulhia em placa por escudagem (sem forçamento de brotação da borbulhia);
- T36 - Borbulhia por escudagem embutida no alburno (com decote parcial do porta-enxerto);
- T37 - Borbulhia por escudagem embutida no alburno (com eliminação das gemas axilares do porta-enxerto);
- T38 - Borbulhia por escudagem embutida no alburno (sem forçamento de brotação da borbulhia);

Para o tratamento referente à modalidade borbulhia, foram utilizadas borbulhas previamente intumescidas preparadas do mesmo modo, como descrito no Experimento 1.

O delineamento experimental utilizado em ambos os experimentos foi o inteiramente casualizado com 8 repetições, mais a bordadura, constituída de duas plantas entre cada tratamento.

As sementes dos porta-enxertos foram semeadas em sacolas plásticas com dimensões de 20 cm de diâmetro, por 32 cm de altura, e capacidade volumétrica de 9 dm³, enchidas com solo extraído do horizonte B, camada arável.

A adubação foi realizada em cobertura, baseando-se no Manual de Recomendação, na sua 5ª aproximação. A adubação, na forma de calda, foi aplicada uma única vez, quando as plantas do porta-enxerto apresentavam 60 dias de idade. Os fertilizantes foram dissolvidos em 50 litros de água, formando uma calda composta pelos fertilizantes MAP (3,45 Kg), Cloreto de potássio (2,70 Kg) e sulfato de amônio (2,34 Kg). Dessa calda, foram aplicados 50 mL por sacola, fornecendo respectivamente 3,45 g, 2,70 g, 2,34 g dos fertilizantes para cada planta. Além disso foi feita calagem, aplicando-se 7,00 g de calcário dolomítico, PRNT 80 % por sacola. Tanto no preparo da calda, quanto na sequência de aplicação, teve-se a preocupação com a possível precipitação dos fertilizantes, sendo, por conseguinte, obedecidos os padrões de relação entre os fertilizantes, como indicado pela 5ª aproximação do Manual de Recomendação.

Após a aplicação, tanto da calda, como do calcário, foram realizadas as irrigações necessárias, para manter a capacidade de campo.

3.4 Condução dos Experimentos

Os experimentos foram conduzidos entre os dias 15/04/2016 e 11/03/2017, sendo o plantio das sementes dos porta-enxertos foi realizado no dia 15/02/2016.

Os 6 (seis) tratamentos do Experimento 1 (T1, T2, T3, T4, T5 e T6), foram instalados mês-a-mês, seguindo as idades dos porta-enxerto: 90, 120, 150, 180, 210 e 240 dias após a semeadura. A primeira instalação (aos 90 dias) ocorreu no dia 15/05/2016 e as subseqüentes no dia 15 de cada mês, sendo finalizadas no mês de outubro do referido ano.

Aos 180 dias de idade dos porta-enxertos foram realizadas as enxertias do experimento 2. A citada idade dos porta-enxertos foi escolhida, em consonância com os resultados encontrados por Moreira Junior et al. (2000).

Para o Experimento 1, após a instalação dos tratamentos, avaliou-se mensalmente, para cada idade dos porta-enxertos. Para o Experimento 2, foram realizadas quatro avaliações: 22/10/2016, 26/11/2016, 06/01/2017 e 11/03/2017, respectivamente.

As características avaliadas foram o percentual de pegamento do enxerto nos dois experimentos e número e tamanho médio de brotações no Experimento 2.

Foi realizado teste estatístico ANOVA para comprovar se existe variabilidade entre os tratamentos que obtiveram taxa de pegamento superior a 75% de mudas viáveis e o teste de média utilizado foi o Scott-Knott.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 Experimento 1

O porcentual de pegamento do enxerto (Tabela 1) pode ser considerado, no geral, muito baixo, independentemente da idade do porta-enxerto e do tipo/subtipo de borbulhia utilizado. Os maiores percentuais de pegamento ocorreram, para enxertias realizadas em porta-enxertos com 150 e, principalmente, aos 180 dias de idade. Para ambas as idades do porta-enxerto, sobressaíram as borbulhias em janela aberta, utilizando, como borbulha, um disco de casca (T2) e em janela aberta, utilizando, como borbulha, um quadrilátero de casca (T3). Para esses dois subtipos

de borbulhia, os percentuais de pegamento foram iguais a 62,5 e 62,5, aos 150 dias e repetindo estes mesmos valores (62,5 e 62,5), aos 180 dias de idade do porta-enxerto; destaca-se, também a borbulhia em placa por escudagem, utilizando, como borbulhia, uma porção de casca contendo uma gema e um resquício de lenho, com aproximadamente 20 mm de comprimento, por 5 mm de largura (T5), a qual, aos 180 de idade do porta-enxerto, também mostrou o mesmo percentual (62,5) de pegamento dos enxertos.

Tabela 1 - Percentual de pegamento dos enxertos, nos 6 tratamentos, para cada idade do porta-enxerto.

IDADE DO PORTA-ENXERTO	PEGAMENTO DO ENXERTO					
	TRATAMENTOS					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Dias	%					
90	12,5	25	50	12,5	50	25
120	12,5	37,5	37,5	0	37,5	25
150	37,5	62,5	62,5	0	37,5	50
180	50	62,5	62,5	50	62,5	37,5
210	37,5	12,5	25	37,5	50	25
240	0	0	0	0	0	12,5

As melhores respostas desses três subtipos de borbulhia possivelmente estejam relacionadas ao fato das borbulhas se posicionarem, mais externamente, com o ponto de união mais próximo ao câmbio vascular, que, além de facilitar o pegamento em si do enxerto (TAIZ; ZEIGER, 1991) facilita, também, a eliminação ou desativação das substâncias fenólicas, evitando, com isto, a morte de células do calo, formadas no ponto de união do enxerto com o porta-enxerto. Outra possível razão é o maior tamanho e formato (disco de casca, quadrilátero de casca e escudo) das borbulhas, que possibilita uma maior área de contato entre enxerto e porta-enxerto (ELTETO, 2016).

Nos porta-enxertos com idades de 90 e 120 dias, verificou-se o encobrimento completo de algumas borbulhas, notadamente naquelas enxertias (borbulhia sob casca em T invertido (T1), borbulhia em janela fechada (T4)) em que as borbulhas eram introduzidas sob a casca do porta-enxerto. Isso parece ter se devido ao

vigoroso e exponencial crescimento e desenvolvimento do porta-enxerto, que se encontra em plena fase juvenil, contrapondo à borbulha que procede de planta adulta, com taxa de crescimento e desenvolvimento menos vigoroso.

O menor percentual de pegamento se observa, para o porta-enxerto com 210 e 240 dias de idade (Tabela 1). Isso parece se relacionar à maior ontogenia do porta-enxerto na altura da enxertia – aproximadamente 20 cm, a partir do coleto da planta. Diferenças marcadas nas idades dos tecidos dos dois biontes são consideradas um fator inibidor do pegamento do enxerto. Isso corrobora os trabalhos de Pinheiro et al. (1970), Moreira Júnior et al. (2000) e Elteto (2016).

Observou-se em todas as idades do porta-enxerto, independentemente do subtipo de borbulha utilizado, que ocorrera o pegamento da borbulha, a qual permaneceu sempre verde, porém sem a brotação de sua gema, demonstrando haver um fator inibidor no processo, onde a ação das substâncias fenólicas parece exercer papel importante. Uma das hipóteses se baseia no princípio de atuação da relação auxina/citocinina intrínseca da planta (TAIZ; ZEIGER, 1991).

Seja qual seja o método de propagação vegetativa de planta, sua indicação, somente deve ser feita, se proporcionar retornos lucrativos aos viveiristas. A eficiência de um método de propagação vegetativa está na sua capacidade de minimizar as perdas na formação de mudas, muito embora, em se tratando de mudas de alto valor econômico, um método com razoável eficiência possa ser adotado. Para os viveiristas mais experientes, um método de propagação de plantas não pode proporcionar menos do que 70 % de mudas úteis e, especificamente, para o método da enxertia, esse valor não pode ser inferior a 75 %. Nos grandes viveiros comerciais, busca-se, na enxertia, obter, sempre, pegamentos de 100 %, ou próximo disso.

Assim, com base no exposto, o método da enxertia, na modalidade borbulha, se mostra ineficiente e contraindicado para a propagação da mangueira. Como também constatado por Elteto (2016).

4.2 Experimento 2

4.2.1 Percentual de pegamento do enxerto

A partir dos resultados obtidos para a característica pegamento do enxerto (Tabela 2), foram selecionados apenas os modelos de enxertia que, tanto na modalidade garfagem, quanto na modalidade de borbulhia, demonstraram percentuais iguais ou maiores do que 75 %, em consonância com as considerações feitas no experimento 1. Assim, com base nesse critério de seleção, se destacaram, como superiores, apenas as enxertias na modalidade garfagem (Tabela 1), a seguir discriminadas: de topo, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano (T1); de topo, utilizando garfos extraídos da porção mediana do ramo (T2); lateral embutida no alburno, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano, e com decote parcial do porta-enxerto (T3); lateral embutida no alburno, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano, e com eliminação das gemas axilares do porta-enxerto (T4); lateral embutida no alburno, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano e sem forçamento de brotação do garfo (T5); lateral embutida no alburno, utilizando garfos extraídos da porção mediana do ramo e com decote parcial do porta-enxerto (T6); lateral embutida no alburno, utilizando garfos extraídos da porção mediana do ramo e com eliminação das gemas axilares do porta-enxerto (T7); lateral embutida no alburno, utilizando garfos extraídos da porção mediana do ramo e sem forçamento de brotação do garfo (T8); lateral sob casca em T normal, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano e com decote parcial do porta-enxerto (T9); lateral sob casca em T normal, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano e sem forçamento de brotação do garfo (T11); lateral sob casca em T normal, utilizando garfos extraídos da porção mediana do ramo e com decote parcial do porta-enxerto (T12); lateral sob casca em T normal, utilizando garfos extraídos da porção mediana do ramo e com eliminação das gemas axilares do porta-enxerto (T13) e lateral sob casca em T normal, utilizando garfos extraídos da porção mediana do ramo e sem forçamento de brotação do garfo (T14).

Tabela 2 - Percentual de pegamento dos enxertos, nos 20 tratamentos (de 1 a 20) das enxertias na modalidade garfagem, e nos 18 tratamentos (de 21 a 38) das enxertias na modalidade borbulhia.

EXPERIMENTO 2					
Tratamento	Percentual de Pegamento	Tratamento	Percentual de Pegamento	Tratamento	Percentual de Pegamento
	%		%		%
T1	100	T14	75	T27	62,5
T2	100	T15	37,5	T28	62,5
T3	100	T16	62,5	T29	62,5
T4	100	T17	37,5	T30	25
T5	75	T18	25	T31	37,5
T6	87,5	T19	50	T32	50
T7	75	T20	25	T33	62,5
T8	87,5	T21	50	T34	50
T9	87,5	T22	62,5	T35	62,5
T10	62,5	T23	50	T36	50
T11	75	T24	62,5	T37	62,5
T12	75	T25	62,5	T38	37,5
T13	75	T26	62,5		

Apenas as garfagens do subtipo lateral em placa (T15, T16, T17, T18, T19 e T20), juntamente com o T10 – garfagem lateral sob casca em T normal, resultaram em um percentual de pegamento do enxerto, claramente inferior àquelas explicitadas acima (Tabela 2). Para as garfagens laterais em placa, isso ocorrerá, provavelmente, devido a uma menor expertise do enxertista na execução desse subtipo de garfagem; e quanto à garfagem sob casca em T normal, devido ao tipo de entalhe ter, possivelmente, propiciado o acúmulo de fenóis entre a casca do porta-enxerto e a região cortada da fenda do garfo.

Na modalidade garfagem, o produtor de mudas, além da premissa de adotar um modelo de enxertia que lhe otimize o pegamento do enxerto, deve, também, ter em conta que, de um único ramo, o agricultor poderá extrair um garfo da porção apical e um ou mais garfos da porção mediana. Portanto, cabe ao agricultor avaliar a viabilidade diante do custo benefício que esses tipos e subtipos garfagem trazem.

4.2.2 Número médio de brotações formado pelo enxerto

Para esse experimento, outro critério de seleção adotado foi o número médio de brotações formado pelo enxerto (Tabela 3).

Tabela 3 - Número médio das brotações dos enxertos, nos subtipos de enxertia por garfagem, cujo pegamento do enxerto foi igual ou maior que 75%.

TRATAMENTOS	NÚMERO MÉDIO DE BROTAÇÕES
	Nº
T1	1,4
T2	2,5
T3	1,5
T4	1,1
T5	1,0
T6	1,9
T7	1,7
T8	1,7
T9	1,0
T11	1,0
T12	1,1
T13	1,5
T14	1,3

A adoção desse critério se justifica, uma vez que se considera que uma muda com padrão técnico de arquitetura deva apresentar entre três e cinco brotações na haste central. Ademais, se essas brotações se formarem naturalmente, dispensaria, por parte do produtor de mudas, as práticas culturais relacionadas às podas de formação, implicando em redução de custos da muda.

Entretanto, como se pode observar pela Tabela 3, não houve, em geral, a formação de três brotações nos enxertos, razão pela qual não se aplicou o teste de média.

Observa-se pela Tabela 3, que, tanto nos garfos extraídos da porção apical, quanto extraídos da porção mediana do ramo, os valores médios para número de brotações foram próximos a 1 (um), exceto nas enxertias T2, T6, T7 e T8, que tenderam mais para 2 (dois). Os valores baixos para número médio de brotações do enxerto, no caso dos garfos apicais, podem ser explicados pela dominância da gema

apical, a qual, além de muito ativa e vigorosa, inibe a brotação das gemas axilares, pela interação hormonal (TAIZ; ZEIGER, 1991); e no caso dos garfos extraídos da porção mediana, a não brotação das gemas laterais, possivelmente se deva à presença de inibidores, conforme resultados de Pinheiro (1970) e Moreira Júnior et al. (2000), trabalhando com mangueira.

Não obstante, nenhum modelo de garfagem e tipo de garfo mostrou, claramente, valores para a formação de um número médio de brotações igual ou superior a 3 (três). Assim, com base nos dados da Tabela 3, para a formação da muda, o viveirista necessita realizar podas de formação, para induzir a brotação das gemas laterais do enxerto, auferindo, com isso, a obtenção das 3 a 5 pernas vigorosas, bem distribuídas e posicionadas no extremo podado da haste central do enxerto.

Em todas as enxertias por garfagem, foram utilizados garfos com aproximadamente 10 cm de comprimento e, devido a isso, pode-se inferir que a utilização de garfos de maior comprimento, extraídos da porção mediana dos ramos, venha proporcionar maior número de brotos por enxerto.

4.2.3 Tamanho das brotações do enxerto

Também, para esse experimento, adotou-se, como critério de seleção, o tamanho das brotações, sendo selecionadas apenas aquelas enxertias cujo comprimento das brotações dos enxertos fosse igual ou maior do que 40 cm (Tabela 4).

Tabela 4 - Tamanho médio das brotações dos enxertos, nos subtipos de enxertia por garfagem, cujo pegamento do enxerto foi igual ou maior que 75%.

Tratamento	Tamanho médio de brotações	Tratamento	Tamanho médio de brotações
	cm		cm
T1	91,2	T8	71,1
T2	84	T9	91,5
T3	88,8	T11	75,8
T4	88,7	T12	60,3
T5	89	T13	62
T6	62,2	T14	54,3
T7	69,7		

Tal procedimento se justifica, visto que uma muda com arquitetura adequada deve apresentar entre 3 e 5 brotações secundárias, partindo do ápice da haste principal, respeitando uma altura mínima de 40 cm, a partir do coleto da planta. Esta altura evita que haja contato dos ramos e folhas da planta com a superfície do solo, ou que partículas do solo desagregadas pelas gotas da água de chuvas ou das irrigações por aspersão entrem em contato com ramos e folhas da planta.

A partir dos dados encontrados para a variável tamanho médio de brotações, foi realizada a análise de variância que deu origem às informações dos QM (Quadrado Médio), para inferir o erro experimental, como consta na Tabela 5. As informações do erro experimental foram necessárias para que o teste de Scott-Knott, fosse realizado, discriminando grupos para as variáveis, de todos os tratamentos, como pode ser visto na discussão a seguir.

Tabela 5 - ANOVA utilizada para a realização do teste de Scott-Knott

Causa da variação	G.L.	Q.M.
Tratamentos	13	1583,50
Resíduo	105	490,44
C.V.%	30,01	

Conforme observado na Tabela 6, os tratamentos T9 - garfagem lateral sob casca em T normal, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano e com decote parcial do porta-enxerto; T1 - garfagem de topo, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano; T5 - garfagem lateral embutida no alburno, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano e sem forçamento de brotação do garfo; T3 - garfagem lateral embutida no alburno, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano e com decote parcial do porta-enxerto; T4 - garfagem lateral embutida no alburno, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano e com eliminação das gemas axilares do porta-enxerto; T2 - garfagem de topo, utilizando garfos extraídos da porção mediana do ramo; T11 - garfagem lateral sob casca em T normal, utilizando garfos apicais extraídos do ramo do ano e sem forçamento de brotação do garfo; discriminados pelo teste de Scott-Knott a 5 % de significância, sobressaíram aos demais, demonstrando melhor resultado, para tamanho médio de brotos.

Tabela 6 - Tamanho médio das brotações

TRATAMENTOS	TAMANHO MÉDIO DAS BROTAÇÕES (cm)
	cm
T9	91,5a
T1	91,2a
T5	89,0a
T3	88,8a
T4	88,7a
T2	84,0a
T11	75,7a
T8	71,1b
T7	69,7b
T6	62,2b
T13	62,0b
T12	60,2b
T14	54,3b

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5 % de probabilidade.

É interessante ressaltar que os tratamentos que demonstraram maior média pelo teste de Scott-Knott, foram aqueles com as enxertias realizadas, utilizando garfos extraídos do ápice dos ramos e aquele em que foram utilizados garfos extraídos da porção mediana do ramo, porém efetuando a garfagem de topo em fenda (T2). No caso das garfagens com garfos apicais, como já ocorrido para número médio de ramos, o maior tamanho médio de ramos pode ser explicado, considerando que este tipo de garfo apresenta uma gema apical vigorosa e com forte dominância sobre as gemas axilares, privilegiando, em geral, a formação, apenas do ramo apical, com o que os fotoassimilados são carregados, para o crescimento e desenvolvimento do referido ramo, enquanto que em garfos oriundos da porção mediana do ramo, e que apresentaram valores médios para número de ramos, superiores a 1 (um), têm os fotoassimilados partidos para 2 (dois) ou mais brotos, resultando, assim, em brotos de menor tamanho (TAIZ; ZEIGER, 1991). Os valores altos para tamanho médio de brotos auferidos pelo T2 pode ser explicado pelo fato da enxertia ter sido realizada em fenda praticada no topo do porta-enxerto, condição que permitiu a que os brotos formados ficassem totalmente expostos à radiação solar, podendo realizar plenamente a fotossíntese.

Há que se mencionar que o tratamento T2, além de figurar dentre os tratamentos com maiores valores para tamanho de broto (84 cm), já havia

demonstrado o maior valor para pegamento do enxerto (100 % - Tabela 2) e para número médio de ramos (2,5 ramos por enxerto – Tabela 3). Além do ótimo pegamento, este tratamento demonstra, que a utilização de garfos da porção mediana do ramo, com maior comprimento, conseqüentemente, maior número de gemas laterais, poderá proporcionar, ao produtor de mudas de mangueira, a obtenção de mudas com 3 a 5 pernadas vigorosas e bem distribuídas no garfo, conforme se deve exigir para mudas de arquitetura adequada.

Embora não se tenha submetido a análise, os métodos de forçamento de brotação: decote parcial do porta-enxerto, eliminação das gemas axilares do porta-enxerto e não aplicação de forçamento de brotação, é possível constatar não haver clara e consistente diferença nos valores para número médio e para tamanho das brotações formadas nos porta-enxertos.

Como já comentado, anteriormente, enxertias por garfagem, utilizando garfos da porção apical do ramo, por formarem, em geral, um único fuste, vão requerer do produtor de mudas a realização de podas de formação, visando a obtenção de mudas com arquitetura adequada. E para as enxertias, utilizando garfos da porção mediana dos ramos e que formarem menos de 3 (três) brotações vigorosas e bem distribuídas, vai requerer do viveirista a seleção e condução de um único fuste do enxerto e, quando este alcançar aproximadamente 40 cm de altura, realizar a poda de formação, com os objetivos explicitados acima.

5 CONCLUSÕES

A enxertia por borbulhia mostrou ser ineficiente e desvantajosa;

A enxertia por garfagem mostrou ser eficiente e vantajosa;

O tipo de garfo influenciou o número médio e o tamanho médio de suas brotações;

A garfagem de topo em fenda, utilizando garfos extraídos da porção mediana do ramo se mostra promissora para obtenção direta de mudas com três a cinco pernadas;

As técnicas de forçamento de brotação do enxerto não influenciaram.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMED, S. Propagation of mangoes. The Punjab Fruit Journal. Lyallpur, v. 23, n. 82/83, 1960. p. 49-53.

ALMEIDA, C. O.; CARDOSO, C. E. L.; SANTANA, M. A. Comercialização. In: PEREIRA, M. E. C.; FONSECA, N.; SOUZA, F. V. D. (Ed.). Manga: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. cap. 15, p. 177-184.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2017. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2017. 88 p.

CUNHA, G. A. P.; SAMPAIO, J. M. M.; NASCIMENTO, A. S.; SANTOS FILHO, H. P.; FONSÊCA, N. A cultura da manga. Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 54 p.

DIAS, J. M. M.; ALEANDRE, R. S.; FELISMINO, D. C.; SIQUEIRA, D. L.: Propagação da mangueira. In: ROZANE, D. E.; DAREZZO, R. J.; AGUIAR, R. L.; AGUILERA, G. H. A.; ZAMBOLIM, L. Ed.(s). *Manga – Produção integrada, industrialização e comercialização*. Viçosa, 2004. p. 79-133.

DONADIO, L. C. Cultura da mangueira. Piracicaba: Livro Ceres, 1980. 72p.

ELTETO, Y. M. Estudo comparativo das técnicas de enxertia na propagação da mangueira. 2016. 33p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Viçosa

IBGE, 2011 - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção Agrícola Municipal, 2013. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pam/default.asp?o=18&ip>>. Acesso em: 25 abr. 2017.

IBGE, 2016 - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção Agrícola Municipal, 2013. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pam/tabelas>>. Acesso em: 03 mar. 2017.

MANICA, I.; ICUMA, I. M.; MALAVOLTA, E.; RAMOS, V. H. V.; OLIVEIRA Jr., M. E. de; CUNHA, M. M. da; JUNQUEIRA, N. T. V. Manga: tecnologia, produção, agroindústria e exportação. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. 617p.

MATOS, A. P. Manga: produção - aspectos técnicos. Brasília. DF, Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 63 p.

MOREIRA JUNIOR, J. A.; CORRÊA, M. P. F.; COSTA, J. T. A.; MELO, F. I. O. Propagação da mangueira em função do método de enxertia, idade do porta-enxerto e caule fornecedor de propágulo. *Ciência Agrônômica*, Ceará, v. 31, n. 1/2, 2000. p. 27-32.

MUKHER JEE, S. K.; MAJUMDAR, P. K. Veneer grafting in mango has its own advantages. *Indian Horticulture*, Índia, 6(1): 1-3, 1961.

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, 1970. p.264-273.

RAMOS, V. H. V.; PINTO, A. C. Q.; GOMES, A. C. Avaliação de sete porta-exertos mono e poliembriônicos sob quatro cultivares de mangueira no cerrado brasileiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 23(3): 2001. p622-629.

SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MARTINS FILHO, J; MORAIS, O. M. Manga: Tecnologia de Produção e Mercado. Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - BA, 1996. 361p.

SAÚCO, V. G. El cultivo del mango. Madrid: Mundi-Prensa, 1999. 298p.

SIMÃO, S. Manual de fruticultura. São Paulo: Agronômica Ceres, 1971. 485p.

SIMÃO, S. Tratado de fruticultura. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760p.

SINGH, N. P.; SRIVASTAVA, R. P.; SINGH, H.. Seasonal effect on success in different methods of mango propagation. *Indian Journal of Horticulture*, Lucknow – Índia, v.36, n.2, 1979. p.134-139.

SRIVASTAVA, R. P. Propagation of mango by newer techniques. *Acta. Horticulturae*, Saharanpur-Índia, v. 231, 1988. p. 266-267.

SOARES, N. B.; VEIGA, A. A. Estudo de épocas para a enxertia da mangueira por borbúlia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5, 1979, Pelotas. Anais. Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. 3v. v. 3, p. 902-906.

TAIZ, L., ZEIGER, E. Plant Physiology. 1ª ed. California: The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 1991. 559p.

THOMAS, C. A. Mango propagation by saddle grafting. *Journal Horticultural Science*, Zaria – Nigeria, v. 56, n. 2, 1981. p.173-175.