



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
VALE DO SÃO FRANCISCO

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO CURSO
DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA**

Conrado Bastnen Ribeiro Dias

**VIABILIDADE DE RALEIO DE FRUTOS DE MANGA “PALMER” SOB
DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE ENCHIMENTO**

Petrolina–PE

2017

Conrado Bastnen Ribeiro Dias

**VIABILIDADE DE RALEIO DE FRUTOS DE MANGA “PALMER” SOB
DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE ENCHIMENTO**

Trabalho apresentado a Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Ciências Agrárias, como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Ítalo Herbert Lucena Cavalcante.

Petrolina–PE

2017

RESUMO

O Vale do Submédio do São Francisco se apresenta como o maior produtor de nacional de manga no sistema irrigado. O polo Juazeiro-Ba e Petrolina-PE é responsável por cerca de 85% da exportação de nacional de manga. Sendo destinadas principalmente aos exigentes mercados da União Europeia e Estados Unidos. A variedade Palmer tem aceitação no mercado externo por suas características físico-químicas e formato, sendo preferível fruto de calibre maior. Uma das formas de se obter frutos maiores é a prática de raleio dos frutos e o uso de estratégia de enchimento, como o uso de Sulfato de Potássio pouco antes da colheita e a aplicação de giberelina diretamente nos frutos. Nesse sentido, o experimento foi realizado associando tratamentos com raleio e sem raleio de frutos associado com as diferentes estratégias de enchimento, configurando fatorial 2 (com raleio e sem raleio) por 2 (Sulfato de Potássio e Giberelina): R1E1= sem raleio + Sulfato de Potássio; R1E2 = sem raleio + Giberelina; R2E1 = com raleio + Sulfato de Potássio; R2E2 = com raleio + Giberelina. Os resultados demonstram que não há diferença estatística entre as diferentes estratégias de enchimento, já para o fator raleio houve diferença significativa, sendo que o tratamento em que as plantas receberam raleio dos frutos foram superiores as que não foram raleadas. O tratamento que associou raleio de frutos mais giberelina foi o que se mostrou melhor, com aproximadamente três mil quilogramas a mais de produtividade de frutos com padrão para exportação que o segundo melhor tratamento. Embora outros estudos sejam necessários para recomendação, o raleio de fruto é mais uma ferramenta para formar frutos com padrão exigido pelo mercado externo. O produtor deve fazer a conta de custo benefício antes de adotar o raleio de frutos como trato cultural na sua cadeia produtiva.

Palavras-chave: *Mangifera Indica* L., Fruticultura, Raleio de frutos.

ABSTRACT

The Valley of the Submédio of São Francisco presents itself as the largest producer of mango national without irrigated system. The Juazeiro-Ba and Petrolina-PE poles account for about 85% of the national exports of mangoes. Most of the demanding markets in the European Union and the United States. The Palmer variety has acceptance without external market due to its physical-chemical characteristics and format, being preferable fruit of greater caliber. One of the ways to obtain bigger fruits is a practice of thinning the fruits and the use of the filling strategy, such as the use of Potassium Sulphate shortly before harvesting and the application of gibberellin directly to the fruits. In this sense, the experiment was carried out by associating treatments with the raleo and seed of associated fruits as different development strategies, configuring factorial 2 (with thinning and without thinning) by 2 (Potassium Sulphate and Gibberelina): R1E1 = no thinning + Potassium Sulphate ; R1E2 = no thinning + Gibberellin; R2E1 = with thinning + Potassium Sulphate; R2E2 = with thinner + Gibberellin. The results show that there is no statistical difference between the different filling strategies, since for the thinning factor, there was a significant difference, being that the treatment in which as plants received the fruits of the superiors as they were not thinned. The treatment associated with fruit thinning plus gibberellin was the best, with 3,000 kilograms with more than standard fruit yield for what is the second best treatment. Other studies and resources for recommendation, the fruit thinning is another tool to form fruits with the standard demanded by the external market. The producer must make a cost-benefit account before adopting the fruit thinning as a cultural tract in its productive chain.

Key-words: *Mangifera Indica* L., Fruticulture, Fruit blight.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
2. 1. CULTIVO DA MANGUEIRA	7
2. 2. RALEIO DE FRUTOS	8
2. 3. ESTRATÉGIAS DE ENCHIMENTO DE FRUTOS	9
2. 3. 1. POTÁSSIO	9
2. 3. 2. GIBERELINA	10
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5. CONCLUSÃO.....	21
6. REFERENCIAS	22

1. INTRODUÇÃO

O Vale do São Francisco ocupa posição de destaque na produção de manga no Brasil. As variedades Tommy Atkins, Palmer, Haden e Kent, destacam-se, como as variedades mais produzidas no polo de fruticultura irrigado, Juazeiro-Petrolina, sendo responsável no ano de 2015 por 85% da exportação de manga no Brasil (ABF, 2016), tendo como principais destinos os exigentes mercados da União Europeia e Estados Unidos (ABF, 2016), caracterizando a exportação de manga, juntamente com a uva, uma das principais atividades econômicas para o polo de fruticultura do Submédio do São Francisco (ARAÚJO e GARCIA, 2012).

A variedade Palmer tem aceitação crescente no mercado consumidor (PINTO et al., 2000), tanto no mercado interno, quanto no mercado externo, essa variedade vem sendo exportada principalmente para Europa (SEBRAE, 2015). O mercado Europeu é bastante exigente na aquisição de produtos de qualidade. Sendo preferível frutos de manga calibres maiores, entre 8 e 9 (ARAÚJO e GARCIA, 2012). Assim, ferramentas a serem implantadas nos tratamentos culturais que proporcione a formação de frutos com padrão aceito pelos mercados externos é de fundamental importância para aumentar a rentabilidade no cultivo da mangueira.

O raleio das frutas é uma prática cultural importante na melhoria da qualidade das frutas, que consiste em eliminar parte das frutas (drenos) presentes na árvore, favorecendo o desenvolvimento normal, reduzindo a alternância da colheita e garantindo a qualidade dos frutos que permanecem na planta (QUIJADA et al., 2012). Segundo Lima et al. (2000) o raleio tem por finalidade aumentar a qualidade dos frutos como tamanho e sabor, fatores determinantes, principalmente quando o fruto é destinado ao consumo *in natura*.

Além do raleio de frutos, estratégias de enchimento podem ser usadas com o propósito de formar frutos maiores e com qualidade. O uso de fonte potássica aplicado via solo pouco antes da colheita é prática comum entre os produtores de manga. Outra estratégia é o uso de giberelina aplicada diretamente nos frutos, técnica bastante usada na videira, podendo ser uma alternativa a mais na produção de manga com qualidade.

Diante do exposto, esse trabalho tem como objetivo, avaliar a interação entre o fator raleio dos frutos e as diferentes estratégias de enchimento com o uso de Potássio e Giberelina, buscando aumentar a quantidade de frutos com qualidades requerida para exportação.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2. 1. CULTIVO DA MANGUEIRA

Nativa do sul da Ásia a mangueira (*Mangifera indica* L.) é considerada uma das mais importantes frutas tropicais cultivadas no mundo. Foi introduzida no Brasil pelos portugueses no século XVI, sendo plantada inicialmente no Rio de Janeiro, de onde se difundiu para todo o País.

No ano de 2015 a região Nordeste configurou-se como a maior área colhida de manga do Brasil, com 45.142 hectares, seguido pelo Sudeste, com 17.896 hectares (ABF, 2017). Os Estados com maiores produções no mesmo ano foram Bahia 279.680 toneladas; Pernambuco, com 239.423 toneladas; e São Paulo, com 184.042 toneladas (ABF, 2017).

No ano de 2015, a produção na região chegou a mais de 308 mil toneladas (CODEVASF, 2016). A região do Submédio do São Francisco representada pelo polo Juazeiro-BA e Petrolina-PE, no ano de 2016 apresentava-se 25.750 hectares de área plantada, não variando em relação ao ano anterior (HORTIFRUTI, 2016). A exportação de manga se caracteriza com uma das principais atividades econômicas para o polo de produção frutícola do Vale do Submédio São Francisco (ARAÚJO e GARCIA, 2012).

Juazeiro-BA e Petrolina-PE, representou aproximadamente 85% das exportações brasileiras de manga em 2015, embarcando 131,5 mil toneladas (ABF, 2016). Principalmente para União Europeia (93,6 mil toneladas) e Estados Unidos (27 mil toneladas), além de Canadá e outros países (ABF, 2016). O Brasil aproveita a janela entre os meses de setembro e dezembro em que concorrentes como Equador e Peru saem do mercado, para concentrar suas vendas (ABF, 2016).

A variedade Palmer é originária de parentais desconhecidos na Flórida, no ano de 1945, possui porte considerado intermediário, hábito de crescimento aberto, é

monoembriônica, muito produtiva, tardia em relação à "Tommy Atkins". A variedade também apresenta um vigor moderado e produção regular (EMBRAPA, 2010). Os frutos são grandes, com aproximadamente 15 centímetros de comprimento e peso até 900 g, de forma alongada, e de cor laranjamarelada com nódos vermelho-brilhante. A polpa tem pouca fibra, é firme, 19 de °Brix e com aroma suave. A semente é monoembriônica e de tamanho médio, significando 10% do peso do fruto. Aceitação crescente no mercado consumidor (PINTO et al., 2000). Mesmo sendo uma variedade bem aceita, normalmente no mercado interno para o consumo direto, ela é também aproveitada pelas indústrias de processamento para o beneficiamento, o que seguramente tem lhe proporcionado um expressivo aumento na área cultivada (EMBRAPA, 2010). Os frutos dessa variedade têm aceitação nos mercados externos mais exigentes, sendo exportada principalmente para a Europa (SEBRAE, 2015).

O mercado Europeu é bastante exigente na aquisição de produtos de qualidade. Cujas qualidades são determinadas tanto pelos fatores externos (uniformidade, cor, aparência) como por fatores internos (ausência de contaminantes bióticos e abióticos, sabor, aroma, textura) (ARAÚJO e GARCIA, 2012). São bem aceitas todas as formas de frutos, desde as ovoides arredondadas, até as ovoides alongadas como é o caso da Palmer, sendo essa última por seu formato facilitar a retirada da casca do fruto, conta como vantagem na hora da escolha dos clientes (ARAÚJO e GARCIA, 2012). Em relação ao tamanho do fruto há preferência por frutos de calibres maiores, entre 8 e 9 (ARAÚJO e GARCIA, 2012). Essas informações são importantes para os produtores adotarem ferramentas no manejo da cultura, como, raleio de fruto e estratégias de enchimento que proporcionem frutos com padrão de exportação para os mercados mais exigentes.

2. 2. RALEIO DE FRUTOS

O crescimento dos frutos é afetado, principalmente, pela disponibilidade de carboidratos. Já a quantidade de carboidratos fornecidos aos frutos depende da quantidade que é produzida pela fotossíntese foliar, da redução na demanda e da disponibilidade do fundo de reservas. Através da técnica do raleio, altera-se o número

de folhas por fruto e o tamanho da fonte, bem como sua atividade (LÉCHAUDEL e JOAS, 2007).

O raleio das frutas é uma prática cultural importante na melhoria da qualidade de frutos, que consiste em eliminar parte das frutas (drenos) presentes na planta, favorecendo o desenvolvimento normal, reduzindo a alternância da colheita e garantindo a qualidade dos frutos que permanecem (QUIJADA et al., 2012). Além de proporcionar maturação uniforme, melhoria da coloração externa e das propriedades organolépticas dos frutos (PAEZ, 2005).

A competição entre os drenos por assimilados afeta a taxa de crescimento da planta e a fixação dos frutos em muitas espécies, enquanto o aumento no número de frutos na planta favorece o fracionamento de fotoassimilados (ANDRIOLO e FALCÃO, 2000). Com os drenos em menor número, a fonte é capaz de direcionar os fotoassimilados produzidos na frutificação para os frutos remanescentes (GAZZOLA, 1991). De acordo com Lima et al. (2000) o raleio tem por finalidade aumentar a qualidade dos frutos como tamanho e sabor, fatores determinantes, principalmente quando o fruto é destinado ao consumo *in natura*, avendo a necessidade de boa aparência.

Em sua tese, Fernandes (2009) concluiu que o raleio de frutos não afeta a produção da mangueira “Rosa”, mas a intensificação do raleio conduziu a uma maior produção de frutos comerciais. Quijada et al., (2012), na variedade “Irwin” constatou aumento médio no peso dos frutos.

Não foi encontrados na literatura trabalhos relacionados com raleio dos frutos para a variedade “Palmer”.

2. 3. ESTRATÉGIAS DE ENCHIMENTO DE FRUTOS

2. 3. 1. POTÁSSIO

O potássio (K) está estreitamente relacionado com a qualidade dos frutos, em particular com cor da casca, aroma, tamanho e teor de açúcares, sendo, o nutriente mais importante em termos de produção e qualidade de frutos da mangueira (COSTA

et al., 2008), sendo também, reconhecidamente responsável pelo o tamanho da parte comestível do fruto, doçura do mesocarpo, diminuição da acidez da fruta e aumento do teor de sólidos solúveis total (RÖMHELD E KIRBY, 2010).

Essas características são afetadas pela fotossíntese, translocação de fotosínteses, regulação de estômatos, ativação de enzimas, e muitos outros processos. O papel do potássio na regulação da água das plantas e a tolerância a estresses ambientais como a seca, o excesso de água, o vento e a alta e baixa temperatura estão relacionados à produtividade das plantas e à qualidade dos frutos (GANESHAMURTHY et al., 2011),

Apesar de não apresentar função estrutural nas plantas é de fundamental importância para os aspectos fisiológicos da planta (MARSCHNER, 2012), os efeitos específicos de K incluem aumentar a fotossíntese como consequência de uma atividade fotosintética mais eficiente, aumentar o tamanho e o número de folhas e a translocação mais efetiva de fotoassimilatos e compostos de amino N em órgãos reprodutivos através do floema (PETTIGREW, 2008). A saída de açúcares para espaços livres (drenos) é aumentada pela presença de potássio, isso pode indicar um mecanismo de co-transporte potássio/açúcares (KERBAUY, 2013). Ganeshamurthy et al., (2011) afirma que o potássio para a formação inicial do fruto da manga.

Nenhum trabalho foi encontrado na literatura que avalie o uso de potássio como estratégia de enchimento do fruto “Palmer”. Cavalcante et al., (2016) recomenda 225 g · planta⁻¹ de KCl para a produção de manga cv, Palmer nas mesmas condições climáticas deste experimento.

2. 3. 2. GIBERELINA

O crescimento do fruto de manga está correlacionado com várias substâncias reguladoras do crescimento (LITZ, 2009). As giberelinas (GA) estimulam a atividade do meristema intercalar, diminuem a concentração de cálcio na parede por proporcionar um incremento no transporte do elemento para o citoplasma, inibem a atividade das peroxidases da parede celular, diminuindo a ligação dos compostos fenólicos, prevenindo assim o endurecimento da mesma, modificando assim a extensibilidade da parede celular. e promovendo o alongamento celular (FAGAN et al., 2015). A GA depois do alongamento celular, estimula a divisão celular, na divisão celular [G₁ → S

→ G₂ → Mitose (M)], a GA está envolvida no ciclo celular, estimulando a passagem da fase G₁ para a fase S, encurtando a última fase e, depois, regulando a transição da fase G₂ para M (FAGAN et al., 2015).

A giberelina estimula a translocação no floema devido a sua ação na síntese de sacarose, que proporciona turgescência nas células do floema, criando pressão para o transporte. No entanto, o efeito mais marcante na translocação de assimilados é o acréscimo na atividade da enzima invertase ácida extracelular, a qual é responsável pelo descarregamento do floema no órgão dreno. O aumento da força dreno também está indiretamente ligada ao aumento da expansão das células administrando, assim, o tamanho do dreno (IQBAL et al., 2011). Segundo Taiz e Zeiger (2013), a manipulação do conteúdo de AG de plantas cultivadas afeta o tamanho da parte aérea, bem como estabelecimento e crescimento dos frutos.

Para manga não foi encontrado trabalhos científicos que utilize giberelina nos frutos como estratégia de enchimento. Taiz e Zeiger (2013) relata aplicação de giberelina nos cachos de uvas com o intuito de aumentar o tamanho das bagas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda La Bourdette, localizada no Distrito de Maniçoba em Juazeiro – BA (Figura 1), com coordenadas geográficas 09° 21'08,14" latitude sul, 40° 15'22,70" longitude oeste e elevação de 375 metros, entre novembro de 2016 e fevereiro de 2017. O clima é classificado como BswH, com temperatura média anual de 26,0 °C e precipitação média anual de 481,7 mm, na região do Submédio do Vale do São Francisco (SILVA et al., 2010). Foram avaliadas plantas da variedade Palmer, com 5 anos de idade, sendo a primeira produção comercial,

plantadas em espaçamento 6 x 4m irrigadas pelo sistema localizado de microaspersão.



Figura 1. Localização da Fazenda La Bourdette, Maniçoba, distrito de Juazeiro – BA.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 (com e sem raleio) x 2 (com Giberelina ou Sulfato de Potássio), com 5 blocos e 5 plantas por parcela, sendo que os tratamentos foram assim identificados:

R1E1 = sem raleio + K_2SO_4

R1E2 = sem raleio + Giberelina

R2E1 = com raleio + K_2SO_4

R2E2 = com raleio + Giberelina

Ainda no campo foram marcados 5 frutos por parcela com fitas coloridas, sendo uma cor para cada tratamento, dispostos de forma homogênea nas plantas recebendo radiação solar tanto do sol nascente, como do poente. No dia do raleio (DAR = 0), logo após configurada a segunda queda fisiológica, aproximadamente 40 dias após a floração plena (DAF), foram colhidos 20 frutos (fase de ovo) de forma aleatória em toda área e medidos seu diâmetro longitudinal e transversal (Figura 2), obtendo assim as medidas iniciais para curva de crescimento de fruto (Figura 3a, 3b e 3c).

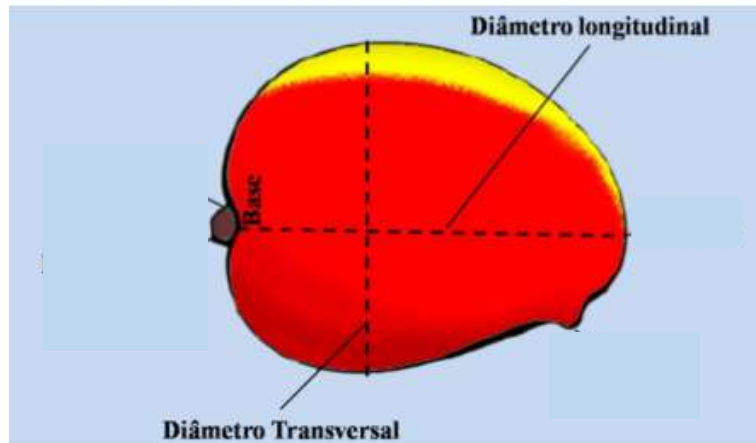


Figura 2. Altura (diâmetro longitudinal) e diâmetro (diâmetro transversal) do fruto da manga (adaptado de Campbell, 1992).

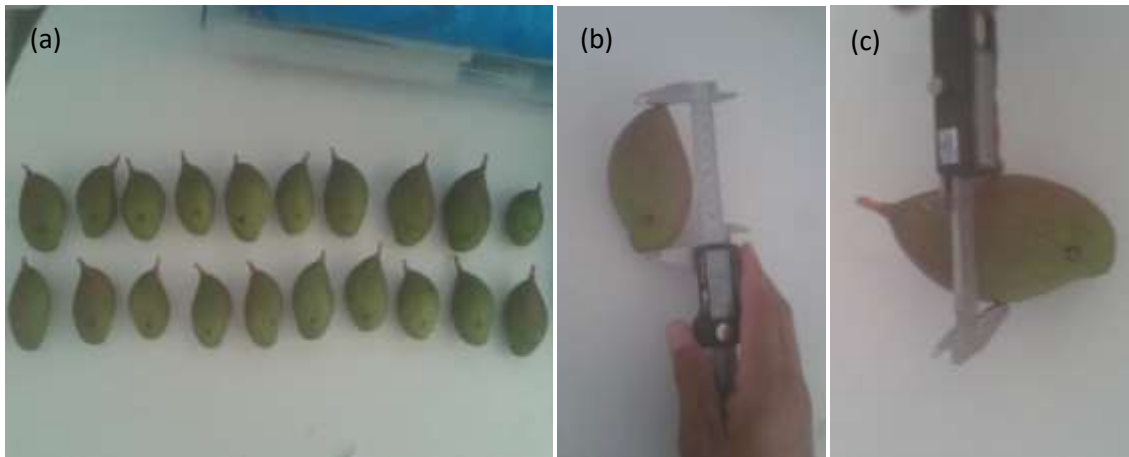


Figura 3. Frutos recolhidos no dia do raleio (a) e tirado as medias de altura (b) e diâmetro (c).

Foram coletadas medidas de comprimento (diâmetro longitudinal) e diâmetro (diâmetro transversal) de fruto com 0, 21, 54, 87 e 94 dias após o raleio (DAR) (Tabela 1) utilizando-se de paquímetro eletrônico (Figura 4a e 4b), obtendo assim, uma curva de crescimento do fruto para cada tratamento.



Figura 4. Coleta de medidas dos frutos marcados: altura (a) e diâmetro (b) de fruto Palmer em campo.

Todas as plantas foram submetidas às práticas culturais recomendadas para a cultura da mangaueira nas condições regionais de cultivo quanto a podas, manejo nutricional via fertirrigação, controle de plantas invasoras, ponto de colheita e combate a pragas e doenças (GENÚ et al., 2002), sendo diferentes apenas os tratamentos com giberelina e potássio como estratégias de enchimento de frutos e o tratamento com raleio de frutos.

O tratamento com giberelina receberam 0,5 ppm (mg/kg) do produto comercial ProGibb + 100 ml/100 litros de água de Cálcio (Cal Super) + adesivo (50ml/100 litros). A Giberelina foi aplicada diretamente nos frutos no fim da tarde com o auxílio de bomba costal vinte e dois dias após o raleio dos frutos. As plantas com tratamento com potássio receberam 200 g de Sulfato de Potássio via lanço na copa aos trinta dias antes da colheita prevista.

O raleio foi definido conforme a produtividade comercial esperada de 20 toneladas por hectare levando em consideração a densidade de 416 plantas/ha, considerando que hipoteticamente o mercado externo produtor exige frutos de no mínimo 0,5 kg seriam necessários 96 frutos por planta para se obter uma produção de 48 kg/planta e chegar a produtividade esperada. Assim, o tratamento com raleio buscou manter aproximadamente 96 frutos por planta, considerando o diâmetro de ramos, onde os ramos mais grossos ficaram dois frutos por panícula e ramos finos, um fruto por panícula e eliminando frutos malformados, retirando em média 198 frutos por planta (Figura 5a e 5b).



Figura 5. Operação de raleio de frutos (a) e planta depois após raleio (b)

No final do experimento em campo foram coletados os frutos no início do experimento e levados ao laboratório e colhidos os dados de produção (grama/fruto) (Figura 6a); produção (kg/planta) e estimada produtividade (tonelada/ha), respectivamente Figuras 6b e 6c. Foram contabilizados para se obter os valores de produção e produtividade apenas frutos com qualidade estabelecida para exportação conforme o Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura (2005), colhidos e classificados pela equipe de colheita contratada pelo comprador em campo.

Figura 6. Obtenção dos valores de massa de fruto em gramas no laboratório (a); colheita e



seleção dos frutos pela equipe de colheitas do comprador (b) e pesagem dos frutos já selecionados por planta (produção).

Após a colheita, cinco frutos por parcela foram conduzidos ao laboratório de Agroindústria da UNIVASF/Petrolina-PE para avaliação quanto às características físico-químicas seguindo a metodologia descrita por Instituto Adolfo Lutz (2008) quanto a: diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT) determinados com paquímetro digital (mm); sólidos solúveis, determinado por leitura direta em refratômetro ABBE (SS, expresso em °Brix); acidez titulável, determinado por titulometria (ATT, expresso em g de ácido cítrico/100 mL); *ratio* SS/ATT, obtido por relação direta (Figura 7).

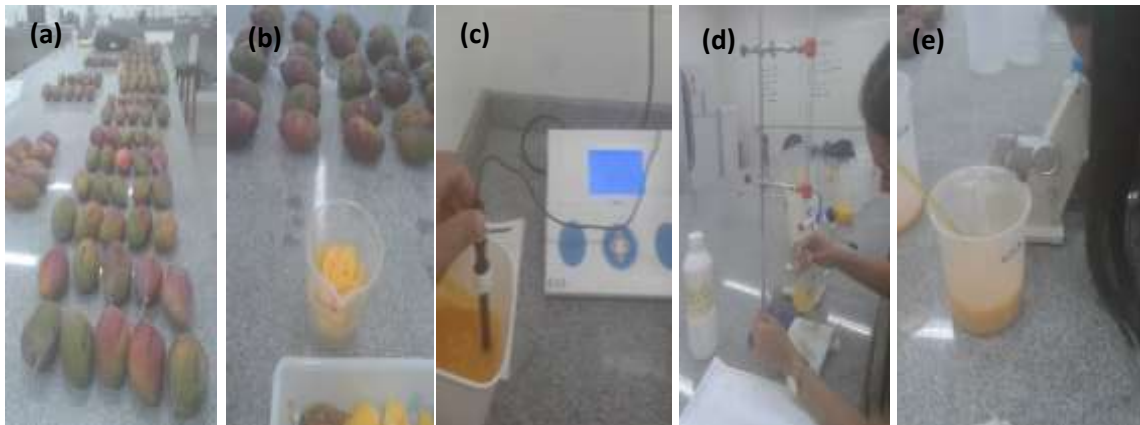


Figura 7. Amostra de frutos na bancada do laboratório (a) para processamento (b) e posterior análises de pH (c), acidez total titulável (d) e sólidos solúveis (e).

Os dados foram submetidos à análise de variância para avaliação dos efeitos significativos pelo teste “F”, e os tratamentos serão comparados entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade usando os softwares ASSISTAT e SIGMAPLOT. Para fins de estatística o tempo já foi incluído como fator.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a altura de frutos os tratamentos de raleio e estratégias de enchimento não houve diferença estatística significativa, já ao fator tempo, obteve diferença significância ao nível de 1% de probabilidade, apresentando interação tripla entre os fatores raleio, estratégia de enchimento e tempo (Tabela 2). Em relação ao diâmetro do fruto não houve diferença significativa para raleio, já para os tratamentos de estratégias enchimento houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, e interação entre os fatores raleio e estratégias de enchimento, raleio e tempo e estratégias de enchimento e tempo (Tabela 2).

A curva de crescimento do fruto tanto em relação à altura (diâmetro longitudinal), quanto ao diâmetro (diâmetro transversal), configurou-se sigmoideal, adquirindo uma constância duas a três semanas antes da colheita (Figuras 2, 3 e 4), assim como mencionado por Litz (2009) e corrobora com Chitarra e Chitarra (2005) ao afirmarem que o crescimento do fruto da mangueira apresenta um crescimento acelerado no início e posteriormente mais lento. O mesmo comportamento foi observado por Souza

(2014) na variedade Palmer. Os valores de médios de todos os tratamentos foram de 126,87 mm e 80,44 mm para altura e diâmetro, respectivamente (Tabela 2). Silva et al. (2012) e Souza (2014) reiteram para a cultivar Palmer, médias superiores ao encontrado para a mesma cultivar neste trabalho, enquanto Carvalho et al. (2004) apresentam valores médios inferiores.

Tabela 2. Altura e diâmetro de frutos de manga Palmer em diferentes tempos de avaliação em função de raleio (com e sem) e estratégias de enchimento [adubação potássica (K_2SO_4) e Giberelina (ProGibb)].

Tratamentos	Crescimento fruto Palmer	
	Altura (mm)	Diâmetro (mm)
Raleio (R)	f- 0.239 ns	f- 0.825 ns
Sem	126.604 a	80.2045 a
Com	127.153 a	80.6872 a
dms	2.243	1.063
Est. Enchimento (EE)	f- 0.861 ns	f- 4.765 *
K_2SO_4	126.358 a	79.865 b
Giberelina	127.399 a	81.026 a
dms	2.243	1.063
Tempo (T)	f- 9.6422 **	f- 59.497 **
CV (%)	3.95	2.95
(R x EE)	f- 3.956 ns	f- 6.198 *
(R x T)	f- 0.101 ns	f- 0.058 *
(EE x T)	f- 0.071 ns	f- 0.024 *
(R x EE x T)	f- 0.018 **	f- 0.121 ns

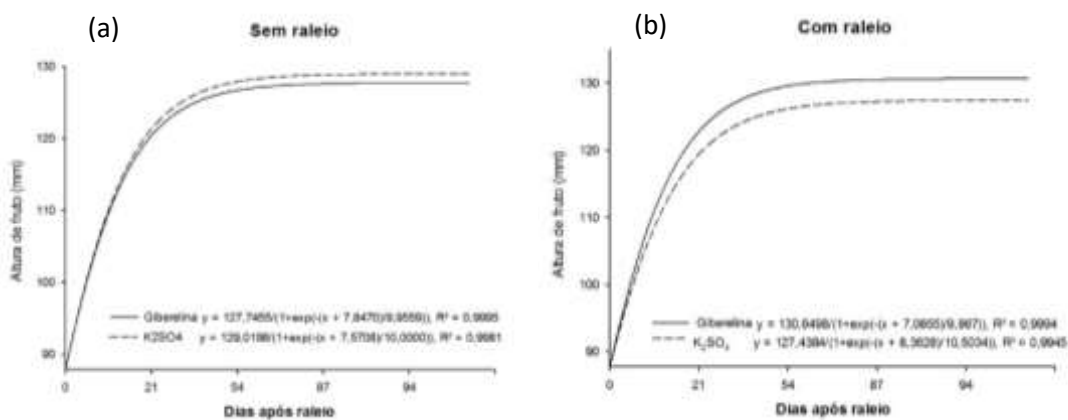
** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0.01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0.01 \leq p < 0.05$)

ns - não significativo ($p \geq 0.05$)

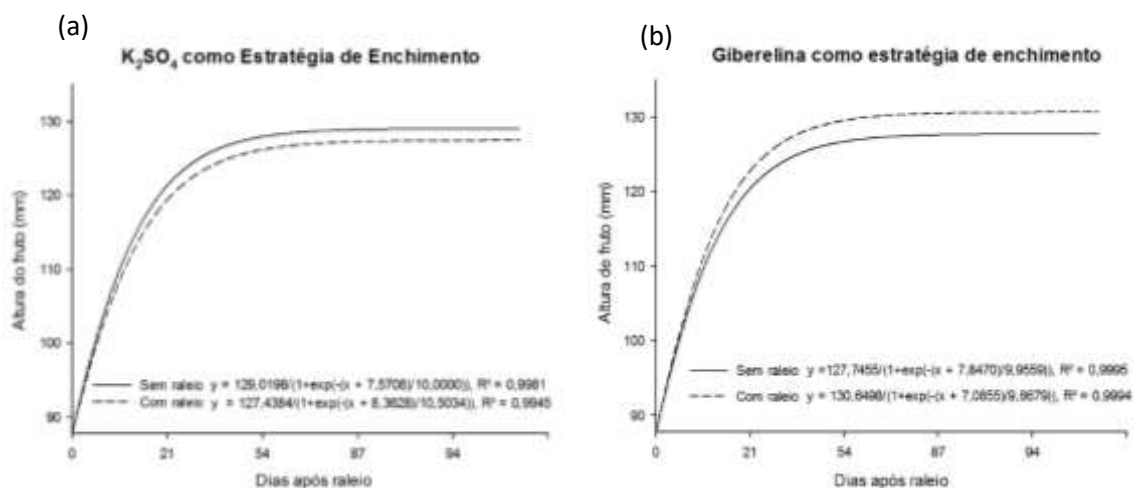
A estratégia de enchimento do fruto com Sulfato de Potássio mostrou-se superior para altura de fruto (diâmetro longitudinal) em relação a giberelina no tratamento em que as plantas não tiveram os frutos raleados (Figura 8a), já no tratamento em que houve raleio, a estratégia com Giberelina foi superior ao Sulfato de Potássio, de acordo com a curva de crescimento dos frutos (Figura 8b).

Figuras 8a e 8b. Curva de crescimento dos frutos (altura) em função do enchimento (giberelina ou Sulfato de Potássio) e raleio dos frutos [sem raleio (a) e com raleio (b)].



Quando comparados os tratamentos com e sem raleio de frutos sob a mesma estratégia de enchimento, o crescimento em altura dos frutos das plantas que não receberam raleio em relação as que recebem, mostraram-se superior quando o Sulfato de Potássio foi a estratégia usada para enchimento (Figura 9a). Porém, quando a estratégia foi o uso de Giberelina, os frutos nas quais as plantas receberam raleio obtiveram curva de crescimento mais elevado que o tratamento sem raleio (Figura 9b).

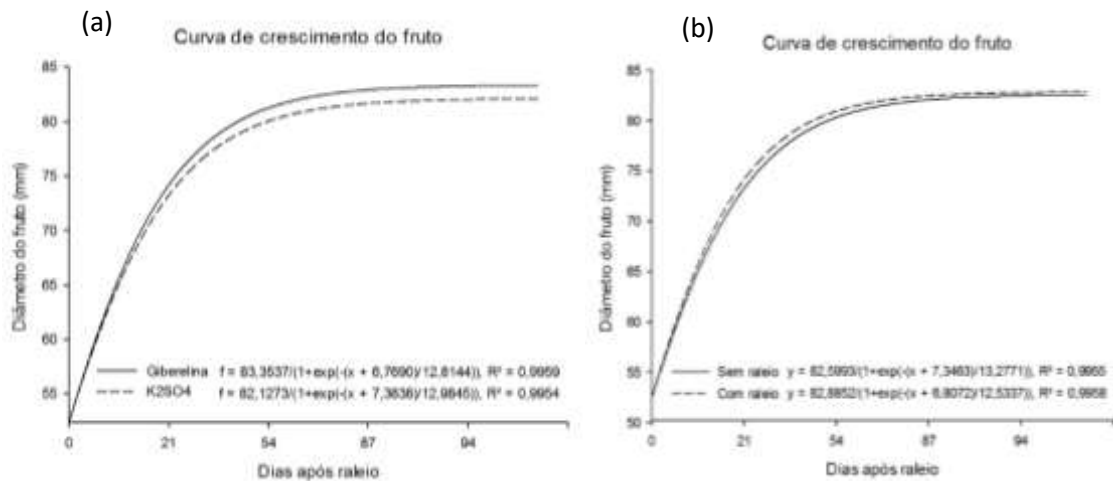
Figura 9. Curva de crescimento dos frutos em função do raleio (com e sem) enchimento [Sulfato de Potássio (a) e giberelina (b)].



Para diâmetro dos frutos a curva de crescimento foi superior quando as plantas receberam raleio em relação as que não receberam (Figura 10a). Quando comparado

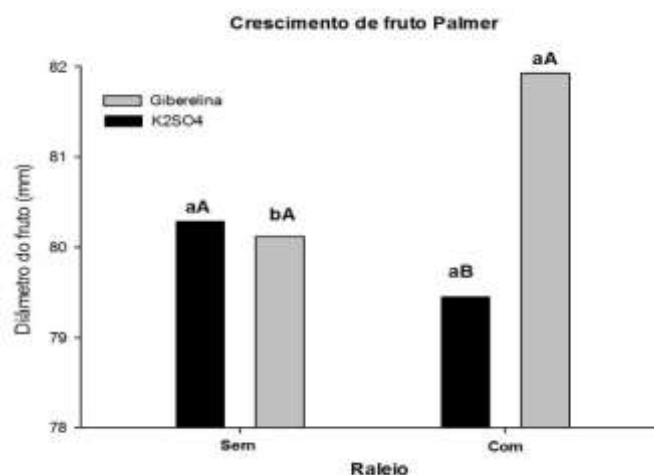
as estratégias de enchimento o tratamento com giberelina foi superior ao com Sulfato de Potássio (Figura 10b).

Figura 10. Curva de crescimento dos frutos (diâmetro) em função do enchimento [giberelina e Sulfato de Potássio (a)] e raleio [com e sem (b)].



Na interação entre estratégias de enchimento e o raleio, não houve diferença estatística no tratamento com Sulfato de Potássio entre as plantas que foram raleadas ou não, assim como, também não ocorreu diferença significativa entre as estratégias de enchimento (Sulfato de Potássio e giberelina) no tratamento sem raleio (Figura 11). O tratamento que associou plantas raleadas e Giberelina como estratégia de enchimento foi superior estatisticamente, mesmo quando analisados isoladamente (Figura 11).

Figura 11. Interação entre os fatores raleio (com e sem) e estratégias de enchimento de frutos Palmer (Sulfato de Potássio e Giberelina), em relação diâmetro de fruto.



As letras minúsculas comparam o fator raleio (com e sem); as letras maiúsculas comparam o fator estratégia de enchimento [Sulfato de Potássio (K_2SO_4) e Giberelina]; letra iguais significa que não apresenta diferença estatística; letras diferentes significa que apresenta diferença estatística ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, sendo “a” superior a “b”.

Nas plantas cujo os frutos receberam giberelina o tratamento com raleio dos frutos foi superior estatisticamente ao tratamento que não recebeu raleio, corroborando com os resultados encontrados por Yeshitela et al. (2003) e Fernandes (2009) que obtiverem frutos com maior calibre nos tratamentos em que ocorreu raleio. Com a redução dos drenos a competição por reservas na planta diminuiu, canalizadas os frutos remanescentes, formando frutos maiores (FERNANDES, 2009).

Não foram encontrados registros na literatura para o tratamento com Giberelina aplicada diretamente nos frutos de manga. Taiz e Zaiger (2013) relata que aplicação de Giberelina nos cachos de uvas “Thompson” pode estimular à expansão dos frutos.

Entre as estratégias de enchimento não houve diferença significativa em nível estatístico para massa de fruto (g), produção (kg/planta) e produtividade (t/ha). Para o fator raleio, o tratamento em que as plantas tiveram os frutos raleados foi superior estatisticamente ao tratamento sem raleio (Tabela 3).

Tabela 3. Produção, produtividade e massa de frutos de manga Palmer em função dos fatores raleio (R) (sem e com) e diferentes estratégias de enchimento (EE) [adubação potássica (K_2SO_4) e Giberelina].

Tratamentos	Produção (Kg/Planta)	Produtividade (t/ha)	Massa de fruto (g)
Raleio (R)	f – 5,99 *	f – 5,99 *	f – 0,0089 ns
Sem	47,564 b	19,787 b	435,273 a
Com	54,532 a	22,687 a	433,205 a
dms	6,20056	2,57	47,66261
Estr. Enchimento (EE)	f – 0,6346 ns	f - 0.6354 ns	f - 0.7208 ns
K_2SO_4	52,182 a	21,709 a	424,949 a
Giberelina	49,914 a	20,765 a	443,529 a
dms	6,20056	2,57	47,66261
(R x EE)	f - 0.0564 ns	f - 0.0567 ns	f- 1.8904 ns
CV (%)	12,47	12,47	11,27

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0.01 \leq p < 0.05$)

ns não significativo ($p \geq 0.05$)

A massa média de frutos (434, 239 gramas) para os tratamentos, corroboram com o valor em média encontrado por Carvalho et al. (2004) para variedade Palmer. A

produtividade (t/ha), foi 3 t/ha superior para o tratamento com raleio, independente da estratégia de enchimento dos frutos, ressaltando que, os valores são referentes a frutos com qualidade de mercado externo.

Os dados de pós-colheita pH, sólidos solúveis (SS), acidez total titulável (ATT) e relação SS/ATT não apresentaram diferenças estatística significativa (Tabela 4).

Tabela 4. Pós-colheita dos frutos de manga Palmer em função dos fatores raleio (R) (sem e com) e diferentes estratégias de enchimento (EE) [adubação potássica ((K₂SO₄) e Giberelina].

Tratamentos	pH	SS (°Brix)	ATT	SS/ATT
Raleio (R)	f-0,9613 ns	f-0,3084 ns	f-0,2195 ns	f-0,3286 ns
Sem	4,15 a	19,359 a	0,28850 a	77,06602 a
Com	4,32 a	19,680 a	0,26263 a	85,56460 a
dms	0,36651	1,25888	0,12026	32.28682
Est. Enchimento (EE)	f-0,0339 ns	f-0,0142 ns	f-0,6045 ns	f-0,3512 ns
K ₂ SO ₄	4,22 a	19,485 a	0,29703 a	76,92272 a
Giberelina	4,25 a	19,554 a	0,25410 a	85,70790 a
dms	0,36651	1,25888	0,12026	32.28682
(R x EE)	f- 0.0433 ns	f- 0.4623 ns	f- 0.1785 ns	f- 0.3062 ns
CV (%)	8,88	6,62	44,81	40,77

* significativo ao nível de 5% de probabilidade (0.01 =< p < 0.05)

ns não significativo (p >= 0.05)

Os resultados mostram que os fatores raleio e estratégias de enchimento não foram determinantes para alteração nas características químicas dos frutos. As médias de 4,23, e 0,2755 para pH e acidez total titulável, respectivamente, corroboram com os valores encontrados para variedade Palmer por Souza (2014) e Carvalho et al. (2004), já para sólidos solúveis (°Brix) a média obtida (19,51) foi superior aos valores encontrados pelos mesmo autores.

5. CONCLUSÃO

O raleio de frutos tem potencial para aumentar a produtividade de frutos com padrões que atende o mercado internacional. Porém, deve-se fazer análise de rentabilidade econômica

Como estratégia de enchimento o uso de giberelina nos frutos mostrou-se interessante, no entanto, é preciso fazer mais trabalhos científicos nesse sentido, ajustando doses, número de aplicação, momento de aplicação, entre outros.

6. REFERENCIAS

ANDRIOLO, J. L.; FALCÃO. L. L. **Efeito da poda de folhas sobre a acumulação de matéria seca e sua repartição para os frutos do tomateiro cultivado em ambiente protegido.** Revista Brasileira de Agrometeorologia, n. 8, p. 75-83, 2000.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2017 – ABF. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2017, 60p.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2016. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2016, p.88.

ARAÚJO, J. L. P.; GARCIA, J. L. P. **Estudo do Mercado de Manga na União Européia.** Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 43, n. 2, p. 289-308, 2012.

CARVALHO, C.R.L.; ROSSETTO, C.J.; MANTOVANI, D.M.B.; MORGANO, M.A.; CASTRO, J.V.; BORTOLETTO, N. **Avaliação de cultivares de mangueira selecionadas pelo Instituto Agrônômico de Campinas comparada a outras de importância comercial.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 26, n.2, p. 264-271, 2004.

CAVALCANTE, I. H. L.; LIMA, A. M. N.; CARNEIRO, M. A.; RODRIGUEZ, M. S.; SILVA, R. L.; **Potassium doses on fruit production and nutrition of mango (Mangifera indica L.) cv. Palmer.** Rev. Fac. Agron. (LUZ). Vol. 33: 418-432. Outubro-Diciembre. 2016.

CODEVASF. Companhia De Desenvolvimento Dos Vales Do São Francisco E Do Parnaíba. **Reportagem.** 2016. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br/noticias/2014/safra-e-exportacao-de-manga-em-projetos-da-codevasf-devem-crescer-20-neste-ano/?searchterm=manga>> (acesso em 25 de Setembro de 2017).

COSTA, A. N.; COSTA, A.; CAETANO, L. C.; VENTURA, J. A. **Recomendações técnicas para a produção de manga**. Vitória. 2008.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema de Produção: Cultivo da Mangueira**. Brasília. 2010. p. 25-26.

FERNANDES, K. O. **Resposta da mangueira 'Rosa' ao desbaste manual, antes e após o abortamento natural dos frutos**. Janaúba, 2009. 50p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal no Semiárido) – Universidade Estadual de Montes Claros.

GANESHAMURTHY, A.N.; SATISHA, G.C.; PATIL. P. **Potassium nutrition on yield and quality of fruit crops with special emphasis on banana and grapes**. Karnataka Journal of Agricultural Sciences 24(1):29-38. 2011

GAZZOLA, R. **Adubação foliar e desbaste manual na qualidade dos frutos da tangerineira (Citrus reticulata Blanco cv. Ponkan)**. 1991. 78 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1991.

GENÚ, P. J. de C.; PINTO, A. C de A. A. **Cultura da Mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 454 p.

HORTFRUTI. **Anuário 2016-2017 Revista Brasil Hortifruti**. 2016. p. 55.

IQBAL, N.; NAZAR, R.; IQBAL, M.; KHAN, R.; MASOOD, A.; KHAN, N. A. **Role of gibberelins in regulation of source-sink relations under optimal and limiting environmental conditions**. Current Science. v.100. n. 7.2011.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. 2º edição. São Paulo. p. 146. 2013.

LECHAUDEL, M., JOAS, J., **An overview of preharvest factors influencing mango fruit growth, quality and postharvest behavior**. Braz. J. Plant Physiol., n. 19, v. 4, 2007.

LIMA, J. P.; MIRANDA, E. A. **Fruticultura irrigada: os casos das regiões de Petrolina -Juazeiro e Norte de Minas Gerais**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2000.

LITZ, R. **The Mango: Botany, Production and Uses**. Homestead - Florida - USA, 2009.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. Third Edition. Academic Press, New York, USA. 651 p. 2012.

PÁEZ REDONDO, A. R. **Tecnologías sostenibles para el manejo de la antracnosis en papaya y mango**. Boletín Técnico N°8. CORPOICA. Centro de Investigaciones Turipanña. 18 pp. 2005.

PETTIGREW, W. T. **Potassium influences on yield and quality production for maize, wheat, soybean and cotton**. *Physiol Plant* 133:670–681. 2008.

PINTO, C. A. Q.; MATOS, A. P.; CUNHA, G. A. P. **Manga Produção: Cultivares (Variedades)**. Brasília: Embrapa, p. 19-20. 2000.

QUIJADA, O. G. C.; CASANOVA, A.; GUERERE, P.; CAMACHO, R. **Evaluación del raleo de frutos malformados e inducción floral sobre el rendimiento y la calidad en el cultivo de mango (*Mangifera indica* L.), variedad Irwin en la planicie de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela**. *Revista Científica UDO Agrícola (Revista Científica UDO Agrícola)* 12, nº 2 (2012): 290-297.

RÖMHELD, V.; KIRBY, E. A. **Research on potassium in agriculture: needs and prospects**. *Plant and Soil* 335(12):155-180. 2010.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Manga com origem para exportação: casos de sucesso**. Brasília. 2015.

SILVA, A.C.; SOUZA, A.P.; LEONEL, S.; SOUZA, M.E.; TANAKA, A.A. **Caracterização e correlação física e química dos frutos de cultivares de mangueira em São Manuel**. São Paulo. *Magistra, Cruz das Almas*, v. 24, p. 15-26, 2012

SILVA, P. C. G.; MOURA, M. S. B.; KIILL, L. H. P.; BRITO, L. T. L.; PEREIRA, L. A.; SÁ, I. B.; CORREIA, R. C.; TEIXEIRA, A. H, C.; CUNHA, T. J. F.; FILHO, C. G. **Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos**. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. *Semiárido Brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação*. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. p.17-48.

SOUZA, J. M. A.; **Fenologia, produção e qualidade dos frutos de cultivares de mangueira em condições subtropicais**. Botucatu, 2014. 94p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

TAIZ, L.; ZIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5°. Porto Alegre. p. 586. 2013.

YESSHITELA, T.; ROBBERTSE, P. J.; FIVAS, J. Fruit thinning intensities and their impact on the yield and quality of 'Sensation' mango (*Mangifera indica* L.) fruits. **Trop. Agric.** Trinidad, v.8, n.2, Abril. 2003.