



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO ENGENHARIA AGRONÔMICA**

RENAN NUNES PEREIRA

**ESTRATÉGIAS PARA RETENÇÃO DE FRUTO EM MANGUEIRA cv.
'KEITT' EM JUAZEIRO-BA**

PETROLINA
2019

RENAN NUNES PEREIRA

**ESTRATÉGIAS PARA RETENÇÃO DE FRUTO EM MANGUEIRA cv.
KEITT EM JUAZEIRO-BA**

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
2019

P436e Pereira, Renan Nunes
 Estratégias para retenção de fruto em mangueira cv. 'keitt' em
 Juazeiro-BA / Renan Nunes Pereira. – – Petrolina-Pe, 2019.

 22 f.: il.; 29 cm.

 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia
 Agrônômica) - Universidade Federal do Vale do São Francisco -
 UNIVASF, Campus Ciências Agrárias, Petrolina-Pe, 2019.

 Orientador: Prof. Dr. Ítalo Herbert Lucena Cavalcante.

 1. Manga – Análise 2. Manga – Fitohormônios - Estudo 3.
 Retenção de frutos I. Cavalcante, Ítalo Herbert Lucena (Orient.) II.
 Título. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

 CDD 634.44

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Biblioteca SIBI/UNIVASF

Bibliotecário: Fábio Santiago

CRB5/1785

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO ENGENHARIA AGRONÔMICA

FOLHA DE APROVAÇÃO

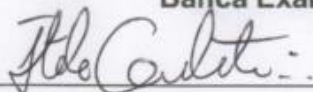
RENAN NUNES PEREIRA

ESTRATÉGIAS PARA RETENÇÃO DE FRUTO EM MANGUEIRA cv.
'KEITT' EM JUAZEIRO-BA

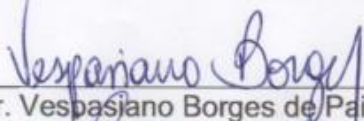
Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Agrônoma, pela
Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Aprovado em: 13 de agosto de 2019.

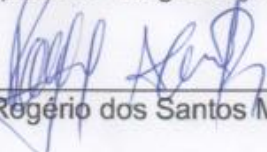
Banca Examinadora



Prof. Dr. Ítalo Herbert Lucena Cavalcante (CEAGRO/UNIVASF)



Prof. Dr. Vespasiano Borges de Paiva Neto (CEAGRO/UNIVASF)



Biólogo Rogério dos Santos Martins (Consultor/Productiva)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela força para perseverar e continuar até aqui.

A todos da minha família por acreditarem em mim e que sempre me incentivaram a continuar lutando e nunca desistir. Obrigado por sempre estarem presentes e serem força.

A minha namorada, Isabela, por toda paciência, companheirismo e por ser minha maior incentivadora.

Ao meu Orientador Ítalo Herbert Lucena Cavalcante que me proporcionou participar do seu grupo de pesquisa e a partir daí conseguir adquirir conhecimento, experiência e crescimento profissional.

A Rogério Martins pela oportunidade dada durante esses 3 anos. Com certeza todo conhecimento e prática adquirida foram e está sendo muito importante pra mim.

Aos Agroamigos pela amizade.

A todos que fazem parte do grupo FRUTVASF que sempre me ajudaram a crescer. A Jornada é árdua, mas o resultado sempre vale a pena.

Agradeço a UNIVASF.

RESUMO

O Vale do submédio do São Francisco constitui o maior polo nacional produtor de frutas em regime irrigado, com destaque para as culturas da mangueira e videira. A redução do processo de abscisão de frutos está diretamente ligada a retenção do fruto. A abscisão de frutos pode ser atribuída à ausência ou baixa concentração de fitohormônios. Assim, objetivo desse estudo foi analisar a influência da aplicação exógena de giberelina, auxina e citocinina na fixação dos frutos de manga cv. Keitt. O experimento foi desenvolvido no distrito de Maniçoba (Juazeiro-BA), instalado em delineamento de blocos casualizados (DBC), com quatro repetições e três plantas por parcela totalizando 60 plantas úteis. As variáveis analisadas foram: número de panícula por planta, número de frutos por panícula (retenção), produtividade por planta (Kg), produtividade por hectare (toneladas), número de frutos remanescentes após a colheita e produção estimada (tonelada/ha). Os tratamentos que sofreram aplicação exógena de fitohormônios apresentaram um resultado superior quanto a retenção e pegamento de frutos, já quando ao aproveitamento na colheita não obtiveram resultados positivos devido não terem atingido padrão de mercado quando ao tamanho. Uma estratégia de enchimento juntamente com um incremento na nutrição é de extrema necessidade para melhorar o aproveitamento dos frutos retidos.

Palavras-chave: Fitohormônios; Manga; Retenção.

ABSTRACT

The Valley of the sub-medium of São Francisco is the largest national producer of irrigated fruits, especially the mango and vine crops. The reduction of fruit abscission process is directly linked to fruit retention. Fruit abscission can be attributed to the absence or low concentration of phytohormones. Thus, the objective of this study was to analyze the influence of exogenous application of gibberellin, auxin and cytokine on the fixation of mango cv. Keitt. The experiment was carried out in Maniçoba district (Juazeiro-BA), in a randomized block design (DBC), with four replications and three plants per plot totaling 60 useful plants. The variables analyzed were: panicle number per plant, number of fruits per panicle (retention), yield per plant (kg), yield per hectare (t), number of fruits remaining after harvest and estimated yield (t/ha). The treatments that had exogenous application of phytohormones presented a superior result in the retention and picking of fruits, since when the harvest was not obtained positive results because they did not reach the market standard in size. A filling strategy coupled with an increase in nutrition is of utmost need to improve the enjoyment of the retained fruits.

Keywords: Phytohormones; Mango; Retention.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Área irrigada do distrito de Maniçoba (Juazeiro-BA). Contorno em amarelo corresponde a delimitação da propriedade 11
- Figura 2 - Dados metereológicos: Temperaturas (A), precipitação (B) e umidade relativa do ar (C) registrados durante a realização do experimento em Maniçoba-BA no período de Dez.2017 a Jun.2018. 12
- Figura 3 - (A) Número de panículas por planta de mangueira Keitt em plena florada; (B) Número de frutos por panícula (retenção) em função da estratégia de retenção de frutos. 14
- Figura 4 - Fotografias das panículas após aplicação dos tratamentos. 15
- Figura 5 - (A) Média colhida por planta em função da estratégia de retenção de frutos (kg); (B) Produtividade por hectare em função da estratégia de retenção de frutos (ton/ha); (C) Número de frutos remanescentes após a colheita em função da estratégia de retenção de frutos. 16
- Figura 6 - Produção estimada (t/ha) se os frutos que não foram colhidos tivessem atingindo o padrão mínimo de mercado. 18

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 - Composição de aplicação dos tratamentos

13

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	12
2.1 Localização e características da área	12
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	14
4 CONCLUSÃO	18
REFERÊNCIAS	19

1 INTRODUÇÃO

O submédio do Vale do São Francisco constitui o maior polo nacional produtor de frutas em regime irrigado, com destaque para as culturas da mangueira e videira. O cultivo da mangueira no Vale do São Francisco promove uma produção aproximada de 250.000 t por ano, correspondente a mais de 90% das exportações brasileiras dessa fruta in natura (ALICEWEB, 2019) e contribuindo para que o Brasil seja o quarto maior exportador mundial de manga com quase 10% do mercado (FAOSTAT, 2016).

Adicionalmente, a manga é a terceira fruta mais exportada pelo Brasil tanto em volume (t) quanto em valor (US\$FOB) com incremento anual de 23,15% (FAOSTAT, 2016). Estudos recentes do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento demonstram que nos próximos 10 anos é estimado um aumento de 80% no aumento nas exportações de Manga no país (EMBRAPA, 2019).

O mercado interno exige para comercialização frutos maiores, chegando até 800 g ou mais, podendo os frutos de tamanho menor ser utilizados na indústria. Para exportação, os frutos deverão apresentar em torno de 500 g, de acordo com as exigências dos importadores. No caso do Estados Unidos, os frutos devem ter entre 250 e 450 g, e para a Europa exige-se que os frutos tenham até 650 g (SIQUEIRA et al., 2019).

As cultivares de manga mais produzidas no Vale do São Francisco e com maior demanda para o mercado exterior são a Tommy Atkins, Palmer, Kent, Keitt, entre outras. A variedade 'Keitt' tem origem nos Estados Unidos e é caracterizada por frutos muito grandes, com um comprimento de 11,49 e até de 15,0 cm, o diâmetro maior de 9,16 cm e o diâmetro menor de 8,07 cm, pesando de 471 a 858 g, chegando, as vezes, a pesar mais de 1.000 g (MANICA et al. 2001), com um bom sabor (19º Brix) e fibra somente em volta da semente. Por possuir pouca quantidade de fibra apresenta alta qualidade de polpa e um sabor agradável. Uma das principais características é a produção tardia permitindo prolongamento do período das safras (COSTA; SANTOS, 2004).

A fluorescência da mangueira é do tipo panícula, de forma piramidal, desenvolvida de brotação terminal do ramo, ultrapassando até o limite de 60 cm de comprimento. Cada panícula produz de 400 a 17.000 flores, porém uma menor amplitude de variação, com números entre 200 e 10.000 flores, pode ocorrer. As flores

podem ser estaminadas e hermafroditas, podendo o número de hermafroditas variar de 0 a 100% (SIQUEIRA et al., 2019).

O fenômeno de baixo vingamento de frutos é muito comum em mangueiras, uma vez que no máximo 35% do total de flores da planta são polinizadas, resultando em cerca de 0,01% o número de frutos no estande final (SIQUEIRA et al., 2019).

Na frutificação da mangueira é natural a abscisão dos frutos em detrimento de diversos fatores tais como: genéticos, fatores climáticos ou por manejo inadequado, baixas temperaturas, chuvas, plantas mal nutridas, estresse hídrico. De uma forma geral, os processos de floração e frutificação inicial acontecem, mas apenas uma parte dos frutos sofrem a maturação (SINGH et al., 2005). O período de abscisão de flores e frutos, sendo mais expressivo durante as primeiras 3-4 semanas após a polinização (YESHITELA; ROBBERTSE; FIVAS, 2004).

A redução do processo de abscisão de frutos está diretamente ligada a retenção. Fisiologicamente a abscisão de frutos pode ser atribuída à ausência ou baixa concentração de giberelina, auxina e citocinina (RAMÍREZ & DAVENPORT, 2010). Fitohormônios ou Hormônios vegetais são substâncias orgânicas responsáveis pelo desenvolvimento e crescimento da planta. Eles atuam em baixas concentrações alterando o comportamento e o crescimento de plantas no processo de retenção dos frutos, neutralizando as enzimas responsáveis pelo processo de abscisão (AHMED et al., 2012; CASTRO & VIEIRA, 2001; FAGAN et al., 2015).

O crescimento e desenvolvimento das plantas são regulados pela interação entre os fitohormônios, incluindo giberelina (GA), auxinas (Ax), citocininas (CK), ácido abscísico (ABA), etileno (Et), brassinosteróides, ácido jasmônico, dentre outros. As auxinas possuem importante papel na regulação do crescimento e desenvolvimento vegetal, por meio do controle da divisão e alongamento celulares. As citocininas desenvolvem papel importante nos processos de desenvolvimento inicial dos frutos (crescimento rápido) e no alongamento celular. Baixas concentrações de auxina e citocinina estão relacionadas a queda de frutos e a interrupção do seu crescimento. As giberelinas apresentam um efeito indireto no processo de pegamento dos frutos, devido a participação na biossíntese de auxinas (TAIZ; ZEIGER, 2017).

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi analisar a influência da aplicação exógena de giberelina, auxina e citocinina na retenção do fruto de manga cv. Keitt.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização e características da área

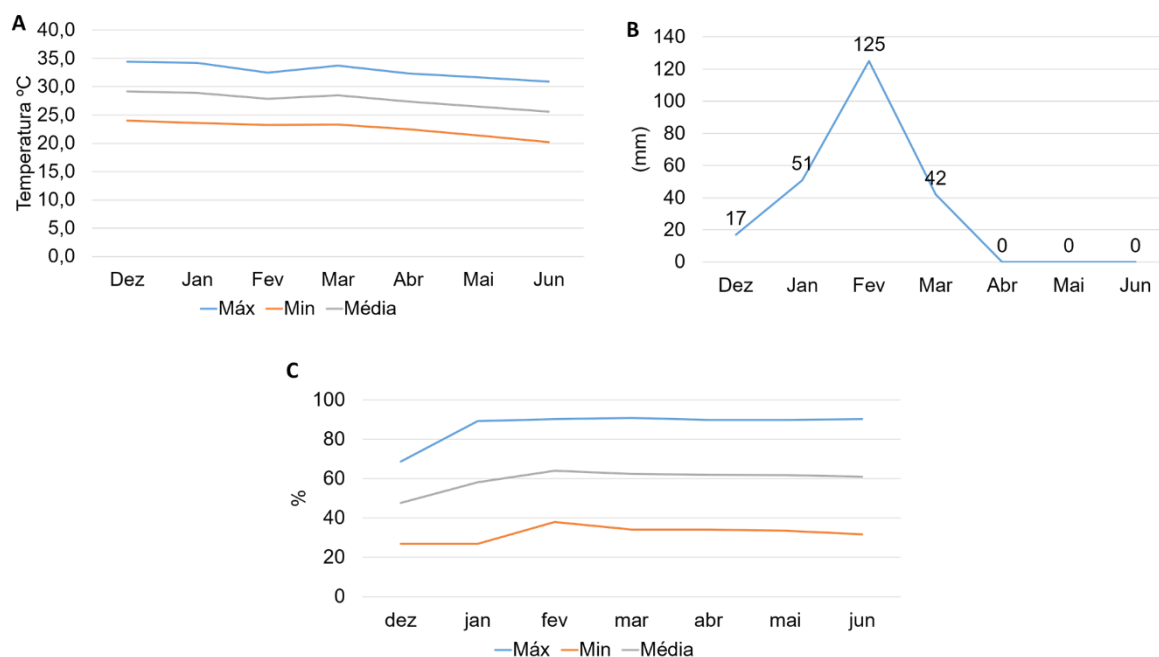
O experimento foi desenvolvido no período entre dezembro de 2017 a julho de 2018 em pomar comercial na Fazenda La Bordett em mangueira cv. Keitt, localizado no distrito de irrigação Maniçoba, zona rural de Juazeiro-BA ($9^{\circ} 20' S$, $40^{\circ} 15' O$) e a uma altitude de 387 m acima do nível do mar), onde o clima é classificado como BswH, com temperatura média anual de $26^{\circ}C$ e precipitação média anual de 481,7 mm, na região do submédio do Vale do São Francisco (Figura 1).

Figura 1 – Área irrigada do distrito de Maniçoba (Juazeiro-BA). Contorno em amarelo corresponde a delimitação da propriedade.



Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é tropical semiárido, tipo BSwh, caracterizado pela escassez e irregularidade das precipitações, com chuvas no verão e forte evaporação em consequência das altas temperaturas (SOUZA, 2016). Os dados meteorológicos (Figura 2) obtidos durante o período que transcorreu o experimento foram adquiridos da BDMEP - INMET.

Figura 2 - Dados meteorológicos: Temperaturas (A), precipitação (B) e umidade relativa do ar (C) registrados durante a realização do experimento em Maniçoba-BA no período de Dez.2017 a Jun.2018.



As plantas foram irrigadas pelo sistema localizado de microaspersão e submetidas às práticas culturais recomendadas para a cultura da mangueira nas condições regionais de cultivo, seguindo as normas técnicas da Produção Integrada de Manga definidas por Lopes et al. (2003), quanto a podas, manejo nutricional via fertirrigação, controle de plantas invasoras, ponto de colheita e combate a pragas e doenças.

O experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizados (DBC), com quatro repetições e três plantas por parcela totalizando 60 plantas úteis. Os tratamentos foram constituídos por fitohormônios sintéticos, bioestimulante e nutrientes recomendados para a cultura da mangueira, assim estabelecidos: T1) Testemunha absoluta (sem aplicação); T2) Três aplicações de 10 ppm de AG₃(ácido giberélico) + 10 ppm de 2,4-Diclorofenoxiacético; T3) Três aplicações de 10 ppm AG₃ (ácido giberélico) + 10 ppm 2,4-Diclorofenoxiacético + 10ppm de Citocinina (Benziladenina); T4) Uma aplicação 10ppm de AG₃ (ácido giberélico) + 10ppm 2,4-Diclorofenoxiacético, mais duas aplicações 22mL Bioestimulante + 22mL CoMo +10 ppm AG₃ (ácido giberélico); T5) Três aplicações de 22mL Bioestimulante + 22mL CoMo.

As aplicações foram feitas utilizando um pulverizador costa manual Pjh-20 Jacto®, com um volume de calde de 1,5 litros por planta, com sete (7) dias de intervalo entre as aplicações (Quadro 1).

A definição dos tratamentos foi feita considerando as demandas e alterações fisiológicas que ocorrem durante o processo de florescimento e pegamento de frutos da mangueira descritas por Genú & Pinto (2002) e Ramírez & Davenport (2010).

Quadro 1 – Composição de aplicação dos tratamentos

Intervalo 7 dias	1º Aplicação	2º Aplicação	3º Aplicação
Tratamentos			
T1	Branco	Branco	Branco
T2	AG3+2,4D	AG3+2,4D	AG3+2,4D
T3	AG3+2,4D+CK	AG3+2,4D+CK	AG3+2,4D+CK
T4	AG3+2,4D	Bioest/+CoMo	Bioest/+CoMo
T5	Bioest/+CoMo	Bioest/+CoMo	Bioest/+CoMo

As variáveis analisadas foram: Número de panículas por planta, número de frutos por panícula (retenção de fruto), produtividade por planta (Kg), produtividade por hectare (toneladas), número de frutos remanescentes após a colheita e produção estimada (tonelada/ha).

Os dados foram submetidos à análise de variância para avaliação dos efeitos significativos pelo teste F, e os tratamentos e as variáveis coletadas foram comparados entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas seguirão as recomendações de Banzatto & Kronka (1995) usando o software – SAS/STAT 9.3 (2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

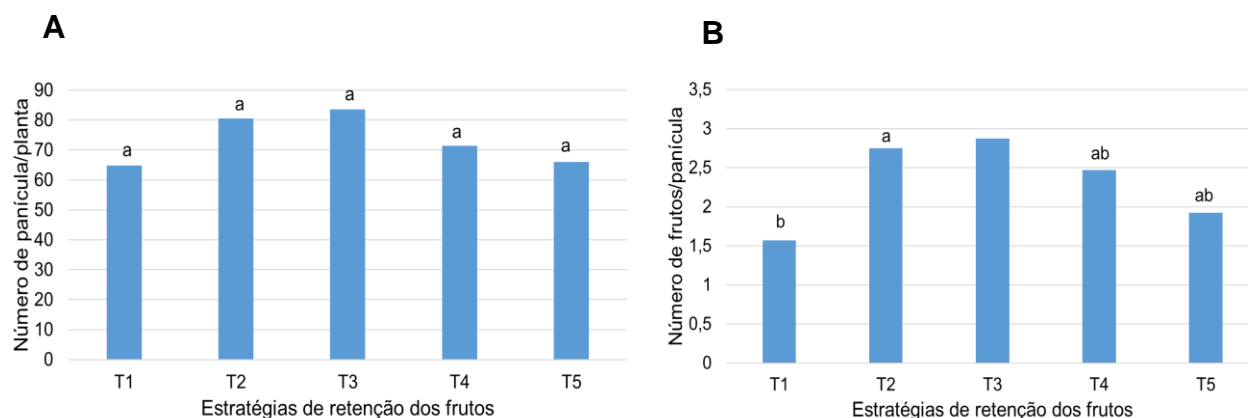
De acordo com os resultados obtidos pode-se observar que não houve diferença estatística no número de panículas por planta Figura 3A. Quanto ao número de frutos por panícula Figura 3B, observou que após a aplicação dos tratamentos

houve um incremento na retenção de frutos, tendo um destaque para T3 que obteve a maior média, mas não deferiu estatisticamente de T2.

A adição de citocinina pode ter influenciado no melhor resultado para T3 devido a sua função de promover a divisão celular, diferenciação vascular tecidual e com isso há um incremento na capacidade de transporte de fotoassimilados, o que pode melhorar a retenção dos frutos (HAGEMANN et al., 2014; TAIZ et al., 2017). De acordo com estudos de Iqbal et al. (2009) o uso de auxina e citocinina causam redução na queda de flores melhorando o rendimento e qualidade dos frutos de manga.

Os resultados obtidos em T2, T3 e T4 quanto ao número de panículas/planta foram superiores aos resultados encontrados por Souza (2014) que foi 1,75 panículas/planta sob sistema convencional de produção.

Figura 3- (A) Número de panículas por planta de mangueira Keitt em plena florada; (B) Número de frutos por panícula (retenção) em função da estratégia de retenção de frutos.



Legenda: **T1**- Testemunha absoluta (sem aplicação alguma); **T2**- Três aplicações de 10 ppm de AG₃ (ácido giberélico), + 10 ppm de 2,4D (2,4-Diclorofenoxiacético); **T3**- Três aplicações de 10ppm AG₃ (ácido giberélico) + 10ppm 24D (2,4-Diclorofenoxiacético) + 10ppm de Citocinina (Benziladenina); **T4**- Uma aplicação 10ppm de AG₃ (ácido giberélico) + 10ppm 2,4D (2,4-Diclorofenoxiacético), mais duas aplicações 22mL Bioestimulante + 22mL CoMo +10ppm AG₃ (ácido giberélico); **T5**- Três aplicações de 22mL Bioestimulante + 22mL CoMo.

Apesar de não ter sido quantificado é possível observar que onde foi aplicado os tratamentos há uma mudança na coloração das panículas, tendendo para o vermelho como demonstrado na Figura 4.

Figura 4 – Fotografias das panículas após aplicação dos tratamentos.



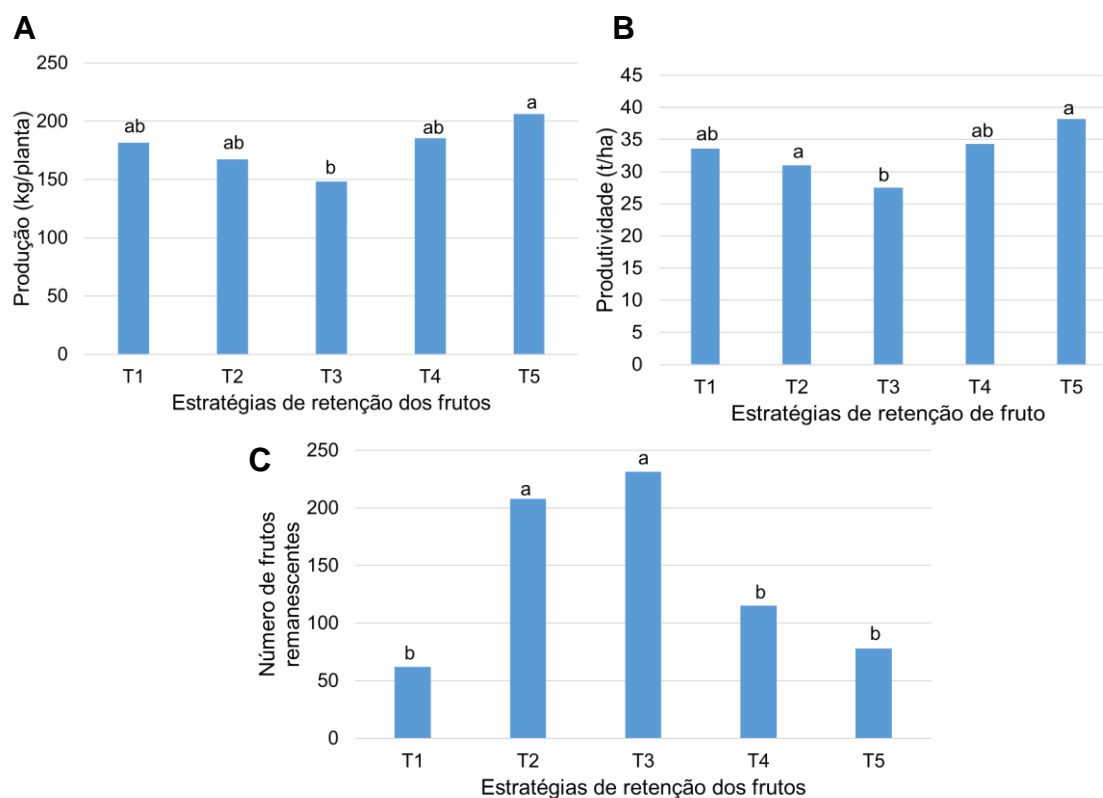
Legenda: **T1**- Testemunha absoluta (sem aplicação alguma); **T2**- Três aplicações de 10 ppm de AG₃ (ácido giberélico), + 10 ppm de 2,4D (2,4-Diclorofenoxiacético); **T3**- Três aplicações de 10ppm AG₃ (ácido giberélico) + 10ppm 2,4D (2,4-Diclorofenoxiacético) + 10ppm de Citocinina (Benziladenina); **T4**- Uma aplicação 10ppm de AG₃ (ácido giberélico) + 10ppm 2,4D (2,4-Diclorofenoxiacético), mais duas aplicações 22mL Bioestimulante + 22mL CoMo +10ppm AG₃ (ácido giberélico); **T5**- Três aplicações de 22mL Bioestimulante + 22mL CoMo.

Na Figura 5A pode-se observar que o tratamento que obteve a melhor retenção, quando relacionado ao número de frutos remanescentes após a colheita não apresentou padrão de mercado quanto ao tamanho do fruto. De acordo Léchaudel e Joas (2007) o crescimento dos frutos é diretamente afetado pela disponibilidade de carboidratos juntamente com a relação fonte dreno, sendo assim como houve um aumento não programado no número de drenos ocasionou uma diminuição no tamanho do fruto.

A Figura 5B contém os tratamentos que obtiveram um número menor quanto a retenção e que obtiveram melhor êxito quanto a quantidade de frutos colhidos no

padrão de mercado. Já na Figura 5C o resultado mostrado está diretamente relacionado a produtividade por hectares devido ao melhor aproveitamento dos frutos.

Figura 5 – (A) Média colhida por planta em função da estratégia de retenção de frutos (kg); (B) Produtividade por hectare em função da estratégia de retenção de frutos (ton/ha); (C) Número de frutos remanescentes após a colheita em função da estratégia de retenção de frutos.



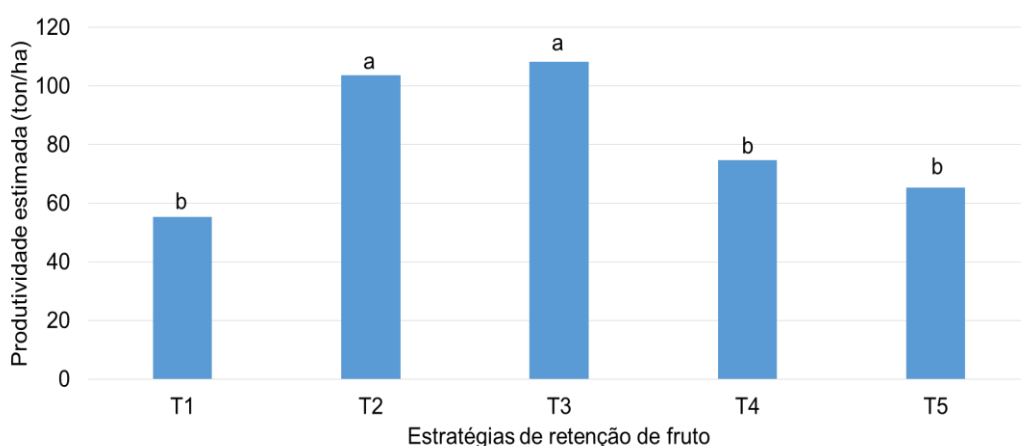
Legenda: **T1**- Testemunha absoluta (sem aplicação alguma); **T2**- Três aplicações de 10 ppm de AG₃ (ácido giberélico), + 10 ppm de 2,4D (2,4-Diclorofenoxiacético); **T3**- Três aplicações de 10ppm AG₃ (ácido giberélico) + 10ppm 2,4D (2,4-Diclorofenoxiacético) + 10ppm de Citocinina (Benziladenina); **T4**- Uma aplicação 10ppm de AG₃ (ácido giberélico) + 10ppm 2,4D (2,4-Diclorofenoxiacético), mais duas aplicações 22mL Bioestimulante + 22mL CoMo +10ppm AG₃ (ácido giberélico); **T5**- Três aplicações de 22mL Bioestimulante + 22mL CoMo.

Resultados inferiores quanto a produtividade(t/ha) para cultivar keitt foram observados por Souza (2014) em sistema convencional de produção e por Souza et al. (2004) em sistema de cultivo agroecológico no município de Teresina/PI e por Peixoto et al. (2005). No entanto, vários fatores devem ser levados em consideração

para tais resultados, como fatores climáticos, solo, condições de cultivo e idade das plantas.

Na Figura 6 temos uma estimativa da produção se os frutos que ficaram retidos tivessem atingido o padrão mínimo de peso (450 gramas), os tratamentos T2 e T3 ultrapassariam 100 toneladas/ha.

Figura 6- Produção estimada (t/ha) se os frutos que não foram colhidos tivessem atingindo o padrão mínimo de mercado.



4 CONCLUSÃO

Há efeito da aplicação exógena de giberelina, auxina e citocinina na retenção de frutos de mangueira Keitt. Os tratamentos que apresentaram melhor resultado quanto a retenção de fruto foram T2 e T3.

Os tratamentos que sofreram aplicação exógena de giberelina, auxina e citocinina apresentaram um resultado superior quanto a retenção de frutos, já quando ao aproveitamento na colheita não obtiveram resultados positivos devido não terem atingido o padrão de mercado quando ao tamanho.

REFERÊNCIAS

AHMED, W.; TAHIR, F. M.; RAJWANA, I. A.; RAZA, S. A.; ASAD, H. U. Comparative evaluation of plant growth regulators for preventing premature fruit drop and improving fruit quality parameters in 'Dusehri' mango. **International Journal of Fruit Science**, v. 12, n. 4, p. 372-389, 2012.

ALICEWEB. Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior. **Exportação brasileira de frutas**. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso em: 11 julho 2019.

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. 3ª edição. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247p.

CASTRO, P.R.C.; VIEIRA, E.L. Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical. Guaíba: Agropecuária, 2001. 132p.

COSTA, J. G; SANTOS, C. A. F. **Sistema de produção: Cultivo da Mangueira. Embrapa Semiárido**, n.2 (versão eletrônica), 2004. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/111770/1/Cultivo-da-Mangueira-Sistema-de-producao.pdf>>. Acesso em: 11 julho 2019.

EMBRAPA. Sistema de Produção da Embrapa: Cultivo de Mangueira. Disponível em: <<https://www.spo.cnptia.embrapa.br/>>. Acesso em 11 julho 2019

FAGAN, E.B.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D.; CHALFUN JÚNIOR, A.; DOURADO NETO, D. **Fisiologia Vegetal: Reguladores Vegetais**. 1ª edição. São Paulo: Andrei Editora LTDA, 2015. 300p.

FAOSTAT. Produção mundial de manga. Disponível em:
<<http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx>>. Acesso em: 14 julho 2019.

GENÚ, P. J. C.; PINTO, A. C. Q. **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 454 p.

HAGEMANN, M. H.; ROEMER, M. G.; KOFLER, J.; HEGELE, M.; WÜNSCHE, J. N. A new approach for analyzing and interpreting data on fruit drop in mango. HortScience, v. 49, n. 12, p. 1498-1505, 2014.

IQBAL, M., MQ Khan, Jalal-ud-Din, K. Rehman e M. Munir, 2009. Efeito da aplicação foliar de ANA na queda de frutos, produção e características físico-químicas da goiabeira (*Psidium guajava* L.). J. Agric. Res. 47: 259-269.

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.

LOPES, P.R.C.; HAJI, F. N. P.; MOREIRA, A. N.; MATTOS, M. A. A. **Normas técnicas documentos de acompanhamento da Produção Integrada de Manga**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2003. 72p.

PEIXOTO, N.; MOREIRA, F.M.; PEREIRA, J.A.; FIRMINO, W.G. **Avaliação de cultivares de manga em Ipameri**. In: III Seminário de Iniciação Científica da UEG, 2005, Anápolis-GO. Anais do 3º Seminário de Iniciação Científica da UEG, 2005.

RAMÍREZ, F.; DAVENPORT, T.L. Mango (*Mangifera indica* L.) flowering physiology. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 126, n. 2, p. 65-72, 2010.

SINGH, Z., MALIK, A. U., DAVENPORT, T. L. Fruit drop in mango. In: JANICK, J. *Horticultural Reviews*, v.31. New Jersey: John Wiley & Sons, 2005. p.111 - 154.

SILVA, F.C. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2ª Edição. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627 p.

SOUZA, J. M. A. **Fenologia, produção e qualidade dos frutos de cultivares de mangueira em condições subtropicais**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2014. 80 f.

SOUZA, V.A.B.; VASCONCELOS, L.F.L.; SILVA, E.M.P; ANDRADE, F.N.; VAL, A.D.B. **Comportamento produtivo de dezessete cultivares de mangueira nas condições agroecológicas da microrregião geográfica de Teresina, PI..** In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 18., 2004, Florianópolis, SC. Anais .Florianópolis, 2004.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Plant physiology and development**. 6 ed. Oxford: Oxford University Press, 2017. 756 p.

MANICA, I.; ICUMA, I. M.; MALAVOLTA E.; RAMOS, V. H. V.; OLIVEIRA-JUNIOR, M. E.; CUNHA, M. M.; JUNQUEIRA, N. T. **Manga: Tecnologia, produção, pós-colheita, agroindústria e exportação**. Porto Alegre: Cinco continentes, 2001. 617p.

SIQUEIRA, D. L.; SALOMÃO, L. C. C.; BORÉM, A. **Manga: do plantio a colheita**. Ed. UFV. Viçosa, MG. 2019. 277p.

YESHITELA T. et al., **Fruit thinning intensities and their impact on the yield and quality of 'Sensation' mango (Mangifera indica L.) fruits**. Tropical Agriculture Trinidad, v.8, n.2, abril. 2003.