

## **Influência da aplicação de bioestimulantes em mangueira cv. Kent na qualidade físico-química dos frutos**

### **Biostimulants application influence in mango tree cv. Kent on the fruits physico-chemical quality**

DOI: 10.34188/bjaerv6n2-037

Recebimento dos originais: 05/01/2023

Aceitação para publicação: 31/03/2023

#### **Karine da Silva Barbosa**

Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal do Vale do São Francisco

Instituição: Universidade Federal do Vale do São Francisco

Endereço: UNIVASF, Campus Ciências Agrárias, Rod. BR 407, KM 12, Lote 543 PSNC, nº C1

E-mail: karinebarbosa66@gmail.com

#### **Karla dos Santos Melo de Sousa**

Doutora em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande, UFCG

Instituição: Universidade Federal do Vale do São Francisco

Endereço: UNIVASF, Campus Ciências Agrárias, Rod. BR 407, KM 12, Lote 543 PSNC, nº C1

E-mail: karla.smsousa@univasf.edu.br

#### **Clériton de Souza<sup>1</sup>; Gabriela de Souza**

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal do Vale do São Francisco

Instituição: Universidade Federal do Vale do São Francisco

Endereço: UNIVASF, Campus Ciências Agrárias, Rod. BR 407, KM 12, Lote 543 PSNC, nº C1  
PSNC

E-mail: cleriton.souza@gmail.com

#### **Ítalo Herbet Lucena Cavalcante**

Doutor em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP

Instituição: Universidade Federal do Vale do São Francisco

Endereço: UNIVASF, Campus Ciências Agrárias, Rod. BR 407, KM 12, Lote 543 PSNC, nº C1

E-mail: italo.cavalcante@univasf.edu.br

#### **Vagner Pereira Silva**

Mestre em Agronomia, Produção Vegetal pela Universidade Federal do Vale do São Francisco

Instituição: Universidade Federal do Vale do São Francisco

Endereço: UNIVASF, Campus Ciências Agrárias, Rod. BR 407, KM 12, Lote 543 PSNC, nº C1

E-mail: vagner.pereirasilva@yahoo.com.br

#### **Wiltemberg de Brito Pereira**

Engenheiro Agrônomo pelo IF-Sertão Campus Petrolina Zona Rural

Instituição: Universidade Federal do Vale do São Francisco

Endereço: UNIVASF, Campus Ciências Agrárias, Rod. BR 407, KM 12, Lote 543 PSNC, nº C1

E-mail: berg4712wbp@gmail.com

## RESUMO

O Vale do São Francisco lidera a exportação de frutas frescas do país, com destaque para a manga. Dentre as variedades cultivadas na região, a manga 'Kent' tem se destacado no mercado internacional, pois apresenta sabor agradável, coloração de verde amarelado a vermelho purpúreo, elevado teor de sólidos solúveis e baixo teor de fibra. Nesse sentido, objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito do bioestimulante Kamab-26®, nas características físicas e físico-químicas dos frutos de mangueira cv. Kent. O estudo foi realizado em pomar comercial na cidade de Juazeiro-BA. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com 20 repetições para cada tratamento, os quais constituíram de duas doses do bioestimulante (0 L/ha de Kamab-26® e 2 L/ha de Kamab-26®). Para a variável cor da casca foi realizado um delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2 (dose do bioestimulante x lado do fruto). Na caracterização dos frutos, foram avaliados as variáveis massa dos frutos (g), percentual de polpa (%), diâmetro transversal e longitudinal (mm), espessura (mm), percentual de desidratação do fruto (%), firmeza de polpa (N), pH, sólidos solúveis (°Brix), acidez total titulável (g/100 mL), relação sólidos solúveis/acidez, cor da casca e da polpa. Os resultados evidenciaram que o tratamento com Kamab-26® foi significativamente superior para todas as variáveis físicas, com exceção da firmeza. Dentre as variáveis físico-químicas, apenas o teor de sólidos solúveis e o pH apresentaram diferença quanto aos tratamentos. A cor da casca mostrou que o lado externo dos frutos, no tratamento com Kamab-26®, apresentou frutos mais avermelhados e mais opacos, enquanto a testemunha evidenciou frutos mais claros e amarelados. A cor da polpa não apresentou diferença significativa para ambos os tratamentos.

**Palavras-chave:** *Mangifera indica* L., físico-química, Kamab-26®, pós-colheita.

## ABSTRACT

The São Francisco Valley leads the country's fresh fruit export, especially mango. Among the varieties grown in the region, 'Kent' mango has stood out in the international market, as it has a pleasant flavor, yellowish green to purplish red color, high content of soluble solids and low fiber content. In this sense, the objective of this work was to evaluate the effect of the biostimulant Kamab-26® on the physical and physicochemical characteristics of mango fruits cv. Kent. The study was carried out in a commercial orchard in the city of Juazeiro-BA. A completely randomized design was used, with 20 replications for each treatment, which consisted of two doses of the biostimulant (0 L/ha of Kamab-26® and 2 L/ha of Kamab-26®). For the peel color variable, a completely randomized experimental design was carried out, in a 2x2 factorial scheme (biostimulant dose x fruit side). In the characterization of the fruits, the variables mass of the fruits (g), percentage of pulp (%), transversal and longitudinal diameter (mm), thickness (mm), percentage of dehydration of the fruit (%), pulp firmness (N), pH, soluble solids (°Brix), total titratable acidity (g/100 mL), soluble solids/acidity ratio, skin and pulp color. The results showed that the treatment with Kamab-26® was significantly superior for all physical variables, with the exception of firmness. Among the physicochemical variables, only the soluble solids content and the pH showed differences regarding the treatments. The skin color showed that the external side of the fruits, in the treatment with Kamab-26®, presented more reddish and more opaque fruits, while the control showed lighter and yellower fruits. The pulp color showed no significant difference for both treatments.

**Keywords:** *Mangifera indica* L., physicochemical, Kamab-26®, post-harvest.

## 1 INTRODUÇÃO

No cenário da fruticultura brasileira, a manga se destaca como um dos frutos mais produzidos e comercializados no País. Na região Nordeste, encontram-se os sistemas de cultivo mais tecnificados, sobretudo no Vale do Submédio São Francisco, considerada a principal região produtora (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTIFRUTI, 2020). No ano de 2021, o Brasil exportou 272,2 mil toneladas de manga, batendo recorde pelo segundo ano consecutivo (EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2022).

Dentre as variedades cultivadas no Vale do São Francisco, a manga 'Kent' tem se destacado no mercado internacional, pois apresenta sabor agradável, coloração de verde amarelado a vermelho purpúreo, elevado teor de sólidos solúveis e quantidade de fibra reduzida (SIDDIQ et al., 2017). Diante da demanda crescente de frutos para exportação, tem-se discutido o papel da nutrição mineral na qualidade dos frutos, dentre eles: cor da casca, teor de sólidos solúveis, acidez, etc.

Todavia, em virtude das condições ambientais do semiárido brasileiro, o cultivo da mangueira pode sofrer efeitos deletérios devido as altas temperaturas associado à baixa umidade relativa do ar e à redução da lâmina d'água provocando assim altos níveis de estresse abiótico e, conseqüentemente, menores taxas de fotossíntese, transpiração e potencial hídrico foliar (FARIA et al., 2016). Exigindo diferentes estratégias de alívio, que podem ser altamente vantajosas para o rendimento em épocas de crescimento subsequentes (GENÚ e PINTO, 2002). Em condições climáticas adversas, o uso de bioestimulantes poderia ser uma opção para aliviar o estresse abiótico (OOSTEN et al., 2017).

Nesse sentido, os bioestimulantes podem constituir uma alternativa para uso na mangueira, uma vez que esses produtos já vêm sendo largamente empregados na agricultura com o objetivo de promover uma nutrição eficaz das culturas, a tolerância a estresses abióticos, e aprimorar a qualidade dos produtos agrícolas (RIBEIRO et al., 2017; KAMEL, 2014; MACHADO et al., 2014).

Os bioestimulantes são substâncias orgânicas ou sintéticas que, quando aplicadas diretamente nas plantas, em baixas concentrações, atuam semelhantemente aos hormônios vegetais (citocinas, giberelinas, auxinas) (KOCIRA et al., 2013). Entre os bioestimulantes podemos encontrar uma quantidade variada de produtos como, proteínas hidrolisadas, inoculantes microbianos, extratos de algas, compostos contendo aminoácidos, compostos contendo ácidos húmicos e fúlvicos e compostos contendo reguladores vegetais (auxinas, citocininas, giberelinas) (CALVO et al, 2014).

Essas substâncias estão intimamente ligadas aos processos metabólicos das plantas, podendo alterar processos bioquímicos e fisiológicos que podem desencadear mudanças no desenvolvimento da planta, como aumento da produtividade e qualidade dos frutos (CASTRO; VIEIRA, 2001; CASTILLO et al., 2005).

Em estudos recentes com a utilização de bioestimulantes a base de K<sub>2</sub>O e associado a compostos orgânicos, extratos vegetais e/ou aminoácidos na sua formulação, como o caso do Potassium-S King® e Sunred®, vem demonstrando a eficiência e melhoria sobre a qualidade de frutos de maçãs (BLANKE; KUNZ, 2016; SCHUHKNECHT et al., 2018; SHAFIQ; SINGH, 2018). Outros novos produtos no segmento de bioestimulantes para atenuação das fisiopatias nutricionais (ou desordens fisiológicas) é o Kamab-26®. A eficiência desse produto foi comprovada no trabalho realizado por Souza et al. (2017) onde mangas da variedade ‘Palmer’, tratadas com o bioestimulante, apresentaram maiores teores de sólidos solúveis, ácido ascórbico, relação sólidos solúveis/acidez total, firmeza e acidez total polpa, com relação ao tratamento controle.

No entanto, a complexidade dos produtos contendo aminoácidos, extrato de algas, monossacarídeos, compostos húmicos, e seus mecanismos de ação, associados à variabilidade do meio ambiente, fazem dos bioestimulantes, produtos cujos efeitos são ainda incertos (SALVI et al., 2016) e de modo de ação duvidoso no metabolismo das plantas (GÖRDES; KOLUKISAOGLU; THUROW, 2011; SIERRAS et al., 2016), objetos de estudos.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da aplicação do bioestimulante Kamab-26®, nas características físicas e físico-químicas dos frutos de mangueira cv. ‘Kent’.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em pomar comercial de mangueira cv. Kent da Fazenda IBACEM Agrícola Comércio e Exportação, localizada no município de Juazeiro – Bahia (9°13' S, 40°01' W; altitude de 398 m). Segundo a classificação de Köppen, o clima local é do tipo Bsh' (semiárido).

Determinaram-se dois tratamentos: 1-Testemunha (sem aplicação do bioestimulante) e 2 - Aplicação do bioestimulante (2 L/ha). O produto utilizado no tratamento 2 foi o Kamab-26® que contém em sua formulação, nutrientes solúveis em água (N 10 %, K<sub>2</sub>O 5 %, Ca 7,15 %, Mg 1,2 % e B 0,1 %) e L- $\alpha$ -aminoácidos (3 mL/L).

Foram realizadas 7 aplicações do bioestimulante (Kamab-26®), sendo estas na indução floral (2 aplicações), início de desenvolvimento da panícula, plena floração, fase de chumbinho, segunda queda fisiológica e 15 dias após a segunda queda fisiológica.

A área do ensaio consistiu em um hectare, contendo 250 plantas com idade de 24 anos, em espaçamento 8 x 5 m. Utilizou-se 10 plantas para cada tratamento, coletando-se dois frutos por planta, totalizando 20 frutos avaliados em cada tratamento. Os frutos foram colhidos de acordo com o cronograma da fazenda, aproximadamente 120 dias após a floração, no estágio 2 de maturação, definida a partir da coloração da polpa (creme amarela).

Posteriormente, os frutos foram encaminhados para o Laboratório de Agroindústria UNIVASF (Petrolina/PE), os quais foram lavados, sanitizados com solução de hipoclorito de sódio ( $200 \text{ mg L}^{-1}$ ), lavados novamente com água corrente para a retirada do excesso de solução, e depois armazenados em B.O.D. a  $25 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$  (temperatura ambiente) para completar seu ciclo de maturação. A análise dos frutos baseou-se na seleção daqueles que apresentavam o estágio de maturação 4 (coloração da polpa amarela-alaranjada), visando a maior uniformidade entre os frutos.

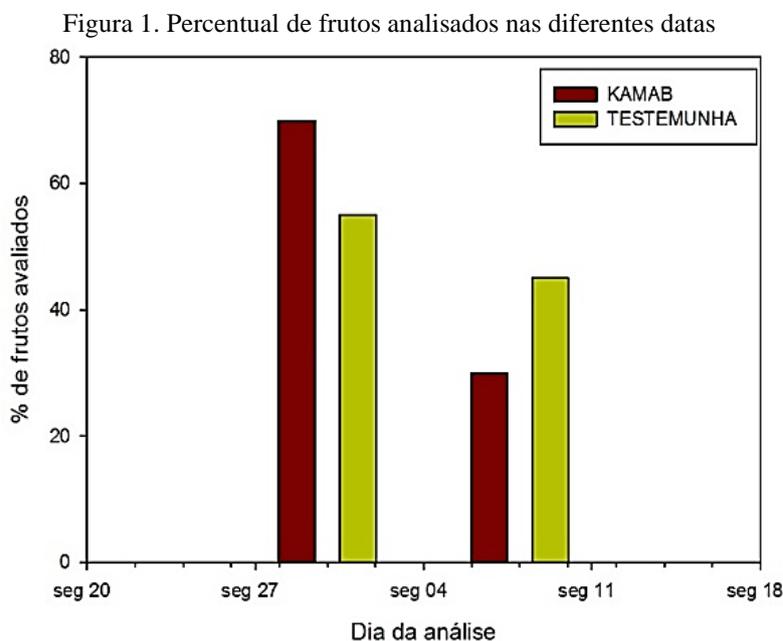
Os frutos foram analisados quanto às variáveis físicas de: i) massa total dos frutos (MF), determinada em balança de precisão, com precisão de 0,1 g e expresso em g; ii) percentual de polpa (P), obtido pela relação entre a massa da polpa e a massa total do fruto; iii) diâmetro transversal (DT, região do ombro do fruto), longitudinal (DL, região entre o pedúnculo e o ápice do fruto) e espessura (E) utilizando-se um paquímetro digital de precisão 0,01 mm e expresso em mm; iv) percentual de desidratação do fruto (D), obtido pela diferença entre a massa inicial (dia da colheita) e massa final do fruto (dia da avaliação) e v) firmeza da polpa (F), expressa em N, determinada em penetrômetro com ponteira de 8 mm, tomando-se as medidas em dois lados opostos da região equatorial do fruto, onde a epiderme foi removida.

Para as características físico-químicas, utilizou-se a polpa dos frutos, analisadas em triplicata, de acordo com as normas do Manual do Instituto Adolfo Lutz (2008), avaliando-se as variáveis: i) pH, determinado utilizando-se um pHmetro de bancada (PHS-3E); ii) sólidos solúveis (SS), utilizando-se um refratômetro tipo Abbe, com resultados expressos em  $^\circ\text{Brix}$ ; iii) acidez titulável (AT), expressa em gramas de ácido cítrico por 100 g de polpa, determinada por titulação com hidróxido de sódio (0,1 N) utilizando-se a fenolftaleína 1% como indicador; iv) calculou-se também a relação sólidos solúveis pela acidez titulável (SS/AT); v) cor da casca, avaliada através de duas leituras em pontos equidistantes de cada fruto (sendo uma leitura realizada no lado do fruto exposto ao sol e outro no lado oposto); vi) cor da polpa, uma leitura por fruto. Para determinação da cor da casca e da polpa, utilizou-se um colorímetro digital portátil, (Konica Minolta CR 400, com sistema de cor Cielab) sendo obtidos os parâmetros L, que indica luminosidade ou brilho e varia do claro (branco; 100) para o escuro (0:escuro/opaco); a, que indica a cromaticidade no eixo de cor verde (-) para vermelha (+); e b, que indica a cromaticidade no eixo da cor azul (-) para amarela (+).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 20 repetições para cada tratamento, os quais se constituíam de duas doses do bioestimulante (0 L/ha de Kamab-26<sup>®</sup> e 2 L/ha de Kamab-26<sup>®</sup>). Para a variável cor da casca, foi realizado um delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2 (dose do bioestimulante x lado do fruto). Todos os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e aplicou-se o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), utilizando-se o software SISVAR 5.6<sup>®</sup>.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os dados experimentais, constatou-se que parte das amostras atingiram o estágio de maturação 4 aos 19 dias após a colheita (DAC) e o restante 27 DAC (Figura 1).



Fonte. Os autores (2023).

Verificou-se também que o tratamento com Kamab-26® permitiu que os frutos amadurecessem mais cedo, pois 70% dos frutos desse tratamento foram analisados no primeiro dia de avaliação, contrastando com a testemunha da qual se analisou apenas 55% dos frutos.

Esse resultado sugere influência dos aminoácidos, que compõem o Kamab-26®, no grau de maturação dos frutos. Taiz & Zeiger (2017) afirmam que os aminoácidos atuam na síntese de proteínas, como compostos intermediários dos hormônios vegetais endógenos e possuem efeito complexante em nutrientes. Portanto, pequenas concentrações de bioestimulantes podem alterar processos fisiológicos da planta, promovendo melhor desenvolvimento, maior produtividade e qualidade, favorecendo a absorção e utilização de nutrientes, o aumento da eficiência do uso da água e a tolerância a estresses abióticos (CALVO et al., 2014).

Essa resposta fisiológica da planta ficou evidente ainda em campo, quando as plantas que passaram pelo tratamento com Kamab-26® (Figura 2) apresentaram uma floração mais precoce e uniforme.

Figura 2. Plantas na fase de floração. Testemunha (A), Tratadas com Kamab-26® (B).



Fonte. Os autores (2023).

Com relação às características físicas, observou-se diferença estatística para todas as variáveis, exceto a firmeza da polpa (Tabela 1). O uso do Kamab-26® proporcionou aumento da massa dos frutos em comparação com a testemunha. Considerando as normas estabelecidas pela FFV-45 da Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa (UNECE, 2012), os frutos destinados à exportação devem ter no mínimo 100 g, e são classificados de acordo com o peso, em: Frutos tipo A (100-350 g), tipo B (351- 550 g), tipo C (551-800 g) e tipo D (>800g). Sendo assim, os frutos do tratamento com Kamab-26® se esquadravam como ‘tipo C’, enquanto aqueles que não tiveram aplicação do bioestimulante se enquadraram como ‘tipo B’.

Destaca-se que, os frutos de mangueira ‘Kent’ são tradicionalmente produzidos com foco de comercialização no mercado externo e, portanto, para fins de comparação são considerados os padrões praticados nesses mercados, especialmente a União Europeia, principal comprador da manga produzida no Brasil (ARAÚJO & GARCIA, 2016).

Os valores dos diâmetros (longitudinal e transversal) e espessura encontrados nesse trabalho foram superiores para o tratamento com Kamab-26®, e também superiores aos valores encontrados por Batista et al. (2015) ao caracterizarem os frutos da mangueira cv. Kent no Vale do São Francisco, que foram de 11,62 e 8,98 cm para o diâmetro longitudinal e transversal, respectivamente. Este aumento pode ser devido a alteração na relação entre fonte e dreno, induzindo a planta a produzir frutos com maior tamanho e massa.

Os frutos do tratamento testemunha foram os que apresentaram maior desidratação (9,44%), quando comparados com os frutos que receberam o Kamab-26® (7,47%). Essa variável é um fator limitante para a resistência ao transporte e comercialização, podendo resultar em perdas quantitativas e qualitativas, como prejuízos à aparência e à qualidade textural dos frutos (FIGUEIREDO NETO et al., 2017). Segundo Marschner, 1995, há relação direta entre o conteúdo de Ca nos frutos e o amolecimento, firmeza e tempo de vida útil. Pelo fato do bioestimulante

utilizado fornecer esse nutriente, isso pode ter contribuído para que os frutos apresentassem numericamente maior firmeza (10,87 N) e menor perda de massa (7,47 %).

Para as características físico-químicas, apenas os resultados da acidez total titulável (AT) e relação SS/AT dos frutos não diferiram estatisticamente, conforme a (Tabela 2), entretanto, isso não ocorreu com os sólidos solúveis (SS) e pH.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para as características físico-químicas dos frutos de mangueira ‘Kent’ em função da aplicação de bioestimulante.

|                     | AT<br>(g/100 mL)    | SS (°Brix) | pH      | SS/AT               |
|---------------------|---------------------|------------|---------|---------------------|
| <b>Testemunha</b>   | 0,16 a              | 13,88 b    | 4,64 a  | 93,93 a             |
| <b>Kamab-26®</b>    | 0,19 a              | 14,93 a    | 4,39 b  | 90,54 a             |
| <b>Valor de "F"</b> | 2,404 <sup>ns</sup> | 7,985 *    | 7,744 * | 0,114 <sup>ns</sup> |
| <b>CV (%)</b>       | 39,35               | 8,18       | 6,42    | 34,46               |

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. <sup>ns</sup>Não significativo; \*:Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; AT (Acidez titulável), SS (Sólidos solúveis), SS/AT (Relação sólidos solúveis/acidez titulável).

O tratamento com Kamab-26® promoveu um incremento no teor de sólidos solúveis dos frutos, que em média foi de 14,93 °Brix, enquanto a testemunha foi de 13,88 °Brix. Os valores de pH foram significativos, variando de 4,39 a 4,64, para os tratamentos com Kamab-26® e testemunha, respectivamente. Batista et al. (2015), em trabalho realizado no Vale do São Francisco, observou valor de pH para a cv. Kent (14,00) semelhante aos obtidos no presente estudo.

Ganeshamurthy et al. (2011) afirmam que a qualidade de frutos quanto ao tamanho, aparência, cor, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), teor de vitamina C, sabor (SS/AT) e a durabilidade pós-colheita são influenciados significativamente por fornecimento adequado de K devido à relação direta desse nutriente nos processos de fotossíntese, translocação de fotoassimilados, regulação de abertura e fechamento de estômatos e ativação de enzimas.

Quanto aos componentes de cor da casca, como referido na (Tabela 3), verifica-se analisando a influência do lado do fruto em relação à aplicação do bioestimulante, nota-se que o lado que fica no interior da planta (lado sombra), não apresentou diferença estatística entre os tratamentos, já para o lado dos frutos que fica na parte externa da planta (lado sol) constata-se que os que receberam a aplicação do Kamab-26® eram mais escuros, com predominância da tonalidade vermelha, enquanto que a testemunha se apresentou mais amarela (Figura 3).

Tabela 3. Caracterização da cor da casca dos frutos da mangaieira ‘Kent’ em função dos tratamentos (Testemunha x Kamab-26®) e do lado do fruto (lado sol e sombra).

| Tratamentos | Parâmetros de cor |          |          |          |          |          |
|-------------|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|             | L                 |          | a        |          | b        |          |
|             | Kamab             | Test.    | Kamab    | Test.    | Kamab    | Test.    |
| Lado sol    | 47,42 bB          | 51,58 bA | 29,04 aA | 20,95 aB | 32,18 bB | 37,01 bA |
| Lado sombra | 56,56 aA          | 57,00 aA | 11,12 bA | 7,85 bA  | 46,55 aA | 46,24 aA |
| CV (%)      | 8,16              |          | 36,2     |          | 14,76    |          |

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey; L (Luminosidade), a (intensidade da cor vermelha) e b (intensidade de amarelo).

Figura 3. Coloração dos frutos em relação aos lados e tratamentos. Lado sombra (Testemunha/Kamab-26®) (A); Lado sol (Testemunha/Kamab-26®) (B); Testemunha (Lado sombra/Lado sol) (C); Tratadas com Kamab-26® (Lado sombra/Lado sol) (D).



No entanto, analisando a aplicação do produto em relação ao lado do fruto, observa-se que houve influência significativa para todos os parâmetros avaliados, onde os frutos que receberam a aplicação do bioestimulante (0 e 2 L/ha) apresentaram lado sol mais escuro com predominância de vermelho e lado sombra com predominância de amarelo; já para a testemunha, os frutos do lado sol.

A diferença apresentada entre os lados dos frutos pode ser explicada conforme as informações do ICET (2004), o qual afirma que a qualidade dos frutos pode ser influenciada por vários fatores

ambientais e de cultivo, dentre eles a incidência solar. Normalmente, a quantidade da luz interceptada pela fruta está em função da posição dela na copa (DETONI et al., 2009).

Em relação aos tratamentos utilizados, pode-se constatar que, os valores de luminosidade ( $L^*$ ) para o lado externo dos frutos foram superiores para a testemunha, o que reflete em tons mais claros em relação ao tratamento com Kamab-26®. Os valores de luminosidade variaram de 47,42 a 57, sendo que os maiores valores foram para o lado interno dos frutos. Estes resultados estão de acordo com observações prévias que indicam que o valor de  $L^*$  decai, com o aparecimento da cor vermelha, à medida que os frutos amadurecem representando a perda de brilho dos frutos devido à síntese de carotenóides e diminuição da coloração verde (LÓPEZ CAMELO & GÓMEZ, 2004). Como pode ser observado, os frutos pertencentes ao tratamento com Kamab-26®, foram os que apresentaram maiores intensidades na coloração vermelha ( $a^*$ ), corroborando com as informações do referido autor.

Para a cromaticidade ( $a^*$ ), foram verificadas que o lado externo dos frutos diferiu estatisticamente entre os tratamentos, variando de 20,95 a 29,04, sendo que o maior valor foi observado nos frutos tratados com Kamab-26®, sugerindo dessa forma, que estes apresentavam maior predomínio da coloração vermelha. Em relação à cromaticidade ( $b^*$ ), que reflete intensidade de amarelo da casca, observou-se maior presença dos componentes de cor amarela na testemunha (37,01) em relação ao tratamento com o bioestimulante (32,18). No entanto, quando se confrontou o lado dos frutos, pode-se verificar que o lado interno destes apresentavam coloração mais amarelada que o lado externo, com valores de 46,55 e 46,24 respectivamente.

Quanto à cor da polpa (Tabela 4), pode-se constatar que não houve diferença estatística para nenhum parâmetro analisado. De acordo com os valores obtidos, observou-se que a polpa dos frutos do presente trabalho apresentava coloração mais clara e com tonalidade amarela mais intensa em relação à RIBEIRO et al. (2008) estudando a mesma cultivar ( $L=46,82$ ;  $C= 22,24$ ;  $H= 84,29$ ).

Tabela 4. Coloração da polpa dos frutos de mangueira 'Kent' em função da aplicação de bioestimulante.

|                     | Componentes de cor  |                     |                     |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                     | L                   | a                   | B                   |
| <b>Kamab-26®</b>    | 54,88 a             | 9,33 a              | 54,91 a             |
| <b>Testemunha</b>   | 54,93 a             | 9,62 a              | 55,95 a             |
| <b>Valor de "F"</b> | 0,001 <sup>ns</sup> | 0,156 <sup>ns</sup> | 0,349 <sup>ns</sup> |
| <b>CV(%)</b>        | 10,23               | 24,32               | 10,06               |

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. <sup>ns</sup>Não significativo; \*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; L (Luminosidade), a (intensidade da cor verde/vermelha) e b (intensidade de amarelo).

Carvalho et al. (2017) afirmaram que os frutos da variedade Kent apresentam polpa amarelo-alaranjada. Como o consumidor tem preferência por variedades que possuem cor da polpa mais alaranjada pode-se dizer que os frutos de ambos os tratamentos teriam boa aceitação no mercado consumidor de acordo com os valores apresentados para os três componentes de cor (L, a, b).

#### **4 CONCLUSÃO**

A aplicação de 14 L/ha do bioestimulante Kamab-26® proporcionou maior sólidos solúveis e coloração dos frutos (exposto no sentido do sol);

A aplicação do Kamab-26®, não favoreceu nos atributos de firmeza de polpa e % de desidratação;

Para o cultivo de mangas cv. Kent existe o potencial no uso comercial do bioestimulante Kamab-26®, para melhoria de aspectos qualitativos como sólidos solúveis (°Brix) e coloração de frutos, favorecendo uma maior procura pelos compradores internacionais e respectivo aumento no envio via exportações dessa fruteira.

## REFERÊNCIAS

ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI E FRUTI (2020). CEPEA/USP, Piracicaba, São Paulo: Disponível em: <<http://www.editoragazeta.com.br/produto/anuario-brasileiro-de-hortifruti-2020/>>. Acesso em: 14 de março de 2022.

ARAÚJO, J. L. P.; GARCIA, J. L. L. Estudo do mercado da manga na União Europeia. **Revista Econômica do Nordeste**, v.43, n.2, p.189-308, 2016.

BATISTA, P. F.; LIMA, M. A. C.; TRINDADE, D. C. G.; ALVES, R. E. Quality of different tropical fruit cultivars produced in the Lower Basin of the São Francisco Valley. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 1, p. 176-184, 2015.

BLANKE, M. M.; KUNZ, A. Alternatives to phosphonates for fruit colouration. **Scientia Horticulturae**, v. 198, p. 434-437, 2016. DOI: 10.1016/j.scienta.2015.12.019.

CALVO, P.; NELSON, L.; KLOEPPER, J. W. Agricultural uses of plant biostimulants. **Plant and Soil**, v.383, n.1-2, p.3-41, 2014.

CALVO, P.; NELSON, L.; KLOEPPER, J.W. Agricultural uses of plant biostimulants. **Plant Soil**, v.383, p. 3-41, 2014. DOI: 10.1007/s11104-014-2131-8.

CARVALHO, J.L.M.; ARAÚJO, D.O.; MORAES, J.A.A.; FIGUEIREDO NETO, A. A cultura da manga: evolução das variedades produzidas no Brasil. In: FIGUEIREDO NETO, A.; ALMEIDA, F.A.C.; CAVALCANTE, I.H.L. **Manga: Maturação, colheita e conservação**. Juazeiro: Univasf, 2017.

DETONI, A.M.; HERZOG, N. F. M.; OHLAND, T.; KOTZ, T.; CLEMENTE, E. Influência do sol nas características físicas e químicas da tangerina Ponkan cultivada no Oeste do Paraná. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, p. 624-628, 2009.

EMBRAPA SEMIÁRIDO – Centro Nacional de Pesquisa do Trópico Semiárido. Observatório da manga. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/observatorio-da-manga>>. Acesso em: 14 de março de 2022.

FARIA, L. N.; DONATO, S. L.; SANTOS, M. R. D.; CASTRO, L. G. The effects of irrigation management on floral induction of ‘Tommy Atkins’ mango in Bahia semiarid. **Engenharia Agrícola**, v.36, p. 387-398, 2016. <https://doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v36n3p387-398/2016>.

FIGUEIREDO NETO, A.; COSTA, J.D.S.; ALMEIDA, F.A.C.; SOUSA, K.S.M.; QUIRINO, A.K.R. Conservação de manga ‘Tommy Atkins’ armazenada em atmosfera modificada passiva. In: FIGUEIREDO NETO, A.; ALMEIDA, F.A.C.; CAVALCANTE, I.H.L. **Manga: Maturação, colheita e conservação**. Juazeiro: Univasf, 2017.

GANESHAMURTHY, A. N.; SATISHA, G. C.; PRAKASH, P. Potassium nutrition on yield and quality of fruit crops with special emphasis on banana and grapes. **Journal of Agricultural Sciences**, v.24, n.1, p.29-38, 2011.

GENÚ, P. J. C.; Pinto, A. C. Q. A cultura da mangueira. 1.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 452p.

GÖRDES, D.; KOLUKISAOGLU, Ü.; THUROW, K. Uptake and conversion of D-amino acids in *Arabidopsis thaliana*. *Amino Acids*, v. 40, n. 2, p. 553-563, 2011. DOI: 10.1007/s00726-010-0674-4.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.533p.

KAMEL, H. M. Impact of garlic oil, seaweed extract and imazalil on keeping quality of valencia orange fruits during cold storage. **Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants**, v.6, n.3, p.116-125, 2014.

LÓPEZ CAMELO, A.F.; GÓMEZ, P.A. Comparison of color indexes for tomato ripening. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, p.534-537, 2004.

MACHADO, L. P.; MATSUMOTO, S. T.; JAMAL, C. M.; SILVA, M. B.; CRUZ CENTENO, D.; COLEPICOLO NETO, P.; CARVALHO, L. R.; YOKOYA, N. S. Chemical analysis and toxicity of seaweed extracts with inhibitory activity against tropical fruit anthracnose fungi. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.94, n.9, p.1739-1744, 2014.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition higher plants**. London: Academic Press, 1995. 674p.

OOSTEN, M. J. VAN; PEPE, O.; Pascale, S. de; Silletti, S.; Maggio, A. The role of biostimulants and bioeffectors as alleviators of abiotic stress in crop plants. **Chemical and Biological Technologies in Agriculture**, v.4-5, p.1-12, 2017. <https://doi.org/10.1186/s40538-017-0089-5>.

RIBEIRO, R. F.; LOBO, J. T.; CAVALCANTE, I. H. L.; TENREIRO, I. G. P.; LIMA, D. D. Bioestimulante na produção de mudas de videira cv. Crimson seedless. **Scientia Agrária**, v.8, n.4, p.36-42, 2017.

RIBEIRO, T., COSTA, A., da TRINDADE, D. C. G., AMARIZ, A., & LIMA NETO, F. P. **Caracterização físicoquímica de frutos e cultivares estrangeiras de mangueira do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido**. In Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 3., 2008, Petrolina. Anais... Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2008.

SALVI, L.; CATALDO, E.; SECCO, S.; MATTII, G. Use of natural biostimulants to improve the quality of grapevine production: first results. **Acta Horticulturae**, n. 1148, p. 77-84, 2016. DOI: 10.17660/ActaHortic.2016.1148.9.

SCHUHKNECHT, H.; DAMEROW, L.; KUNZ, A.; BLANKE, M. Einfluss von biostimulanzien und lichtreflexionsfolie auf die fruchtqualität und farbentwicklung bei apfel. **Erwerbs-Obstbau**, v. 60, n. 2, p. 89-103, 2018. DOI: 10.1007/s10341-017-0353-7.

SHAFIQ, M.; SINGH, Z. Pre-harvest spray application of phenylpropanoids influences accumulation of anthocyanin and flavonoids in 'Cripps Pink' apple skin. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.233, p.141-148, 2018. DOI: 10.1016/j.scienta.2018.01.020.

SHAFIQ, M.; SINGH, Z. Pre-harvest spray application of phenylpropanoids influences accumulation of anthocyanin and flavonoids in 'Cripps Pink' apple skin. **Scientia Horticulturae**, v. 233, p. 141-148, 2018. DOI: 10.10160/j.scienta.2018.01.020.

SIDDIQ, M.; BRECHT, J.; SIDHU, J. S. (Eds.) **Handbook of Mango Fruit: Production, Postharvest Science, Processing Technology and Nutrition**. Oxford:Wiley-Blackwell, 2017. 308p.

SIERRAS, N.; BOTTA, A.; STAASING, L.; MARTINEZ, M.J.; BRU, R. Understanding the effect of amino acids based biostimulant by an enantiomeric analysis of their active principles and a proteomic profiling approach. **Acta Horticulturae**, n. 1148, p. 93-100, 2016. DOI: 10.17660/ActaHortic.2016.1148.11.

SOUZA, C.; LIMA, D.D.; CAVALCANTE, I. H. L.; BARBOSA, K.S.; NOGUEIRA E SILVA, G.J.N. Physico-Chemical characterization of mango cv. Palmer as a function of biostimulant. XII INTERNATIONAL MANGO SYMPOSIUM, Baise, 2017.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal e desenvolvimento vegetal**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858p.

UNECE STANDARD FFV-45 concerning the marketing and commercial quality control of MANGOES. 2012. Disponível em:<  
[https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trade/agr/standard/fresh/FFVStd/English/45Mangoes\\_2012.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trade/agr/standard/fresh/FFVStd/English/45Mangoes_2012.pdf)> Acesso em: 17 Mar. 2018