

## **CARACTERIZAÇÃO DA COR DO IOGURTE SABORIZADO COM POLPA DE MANGA Cv. 'TOMMY AKTINS'**

**BRUNO EMANUEL SOUZA COELHO<sup>1\*</sup>**; LAURENIELLE FERREIRA MORAES DA SILVA<sup>1</sup>; MARISA DA SILVA SANTANA NOVAES<sup>1</sup>; KARLA DOS SANTOS MELO DE SOUSA<sup>2</sup>; ACÁCIO FIGUEIREDO NETO<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Graduando (a) em Engenharia Agrônômica, *campus* Ciências Agrárias - Univasf, Petrolina-PE, souza.coelho.18@gmail.com; laura\_nielle01@hotmail.com; marisa.SSantana@hotmail.com.

<sup>2</sup>DSc. em Engenharia Agrícola, Prof. Adj. *campus* Ciências Agrárias, Univasf, Petrolina-PE, karla.smsousa@univasf.edu.br.

<sup>3</sup>DSc. em Engenharia Agrícola, Prof. Adj. *campus* Juazeiro, Univasf, Petrolina-PE, acacio.figueiredo@univasf.edu.br.

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018  
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

**RESUMO:** O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito a adição da polpa da manga 'Tommy Aktins' na saborização do iogurte quanto as variáveis de cor. Para a elaboração do iogurte foi utilizado como matéria-prima leite integral, leite em pó, açúcar, cultura láctea de bactérias *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* e polpa de manga 'Tommy Aktins' obtida de frutos classificados como refugo. O produto foi elaborado seguindo as etapas de recepção, pasteurização, incubação, quebra da coalhada, refrigeração, adição de sabor, envase e armazenamento. A adição de sabor foi feita nas proporções de 0, 5, 10, 15 e 20% de polpa respectivamente, e as formulações desenvolvidas foram avaliadas quanto à cor (L\*, a\*, b\*), e a partir das coordenadas foi determinado o croma e o ângulo de tonalidade. Ao aumentar a concentração de polpa de manga 'Tommy Aktins' no iogurte para a saborização evidencia a redução da luminosidade, redução da intensidade de verde, aumento da intensidade de amarelo e cromaticidade, e ambas as formulações apresentaram ângulo de tonalidade dentro do primeiro quadrante, evidenciando a evolução do amarelo para o vermelho, característica da matéria-prima utilizada.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Mangifera indica* L., percas pós-colheita, produtos lácteos, novos produtos.

### **CHARACTERIZATION OF THE COLOR OF THE YOGURT FLAVORED WITH MANGO POLPA Cv. 'TOMMY AKTINS'**

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the effect of the addition of the 'Tommy Aktins' pulp on the flavoring of the yogurt as to the color variables. For the preparation of the yogurt was used as raw material whole milk, powdered milk, sugar, milk culture of bacteria *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* and 'Tommy Aktins' mango pulp obtained from fruit classified as refuse. The product was prepared following the steps of receiving, pasteurizing, incubating, curd breaking, refrigeration, flavor addition, packaging and storage. The addition of flavor was done in proportions of 0, 5, 10, 15 and 20% of pulp respectively, and the formulations developed were evaluated for color (L \*, a \*, b \*), and from the coordinates was determined the chroma and the hue angle. Increasing the concentration of 'Tommy Aktins' mango pulp in the yogurt for flavoring evidences the reduction of luminosity, reduction of green intensity, increase of yellow intensity and chromaticity, and both formulations showed tone angle within the first quadrant, evidencing the evolution from yellow to red, characteristic of the raw material used.

**KEYWORDS:** *Mangifera indica* L., post-harvest losses, dairy products, new products.

### **INTRODUÇÃO**

Em 2013, o Brasil produziu uma média de 1,163 milhão de toneladas de mangas, e os Estados da Bahia, São Paulo e Pernambuco foram os destaques da produção nacional, onde foram responsáveis

por 77,25% da produção brasileira (IBGE, 2013). E com esses resultados, o Brasil ocupa a sétima colocação no ranking mundial de maior produtor e de quarto maior exportador de manga (FAO, 2015).

O nordeste brasileiro é a principal região produtora, com destaque para os estados da Bahia e Pernambuco localizados no Submédio do Vale do São Francisco, que juntos respondem por aproximadamente 85% da produção exportada pelo País (Souza et al., 2013).

Das cultivares de importância comercial, a cultivar e variedade ‘Tommy Atkins’ ocupa posição de destaque na produção nacional, volume comercial e aceitabilidade no mercado mundial, representando 90% das exportações de manga do país, totalizando mais de 12% das frutas exportadas (Lima, 2007; Souza et al., 2013), e responde por 80% dos plantios de manga no Brasil em função de ser resistente a pragas e doenças, e apresentar maior conservação pós colheita (Fonseca et al., 2006).

Apesar da produtividade, e destaque, o Brasil apresenta uma das maiores taxas de perdas pós-colheita de manga, em torno de 40% do total produzido (Andrade, 2013), uma vez que após a colheita os frutos estão sujeitos a perdas na qualidade física e química originada de fatores inerentes ao metabolismo normal do produto ou externo, como causadas por danos mecânicos, e são descartados, uma vez que não se enquadram mais nos atributos exigidos para exportação (Andrade et al., 2016).

O iogurte é definido de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados como o produto adicionado ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, ou reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica mediante ação de cultivos de micro-organismos específicos. Estes microrganismos devem ser viáveis, ativos e abundantes no produto durante seu prazo de validade e devem contribuir para a determinação das características do produto final (Brasil, 2007).

A busca e o consumo deste produto crescem a cada ano e o desenvolvimento do mercado é proporcionado pelas características organolépticas agradáveis do produto combinado a propriedades nutricionais advindas do consumo de iogurte (Rocha et al., 2005). Os mais variados sabores do iogurte possibilitam o seu consumo pelas pessoas que não apreciam o paladar do leite (Coelho; Rocha, 2000), além disso, outro fator que contribui com aceitação do produto, é a aromatização que pode ser feita com ampla variedade de polpas de frutas no preparo do iogurte, e isso tem conquistado de maneira especial o consumidor que é ávido por novidades (Martins et al., 2008).

A avaliação dos atributos sensoriais de um novo produto é um fator de extrema importância para verificar sua aceitabilidade. A avaliação destes fatores com intuito de investigar aceitação é realizada de várias formas, sendo que a cor é um fator crucial por estar ligada à atratividade para o consumidor devendo ser estudada quando se trata de novos produtos (Cunha et al., 2009).

Objetivou-se com este trabalho utilizar frutos de manga ‘Tommy Atkins’ considerados como refugo, para saborização de iogurte, e avaliar o efeito da adição da polpa na coloração final do produto.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente experimento foi desenvolvido no Laboratório de Agroindústria do *campus* Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco. Como matéria-prima foram utilizadas mangas da variedade “Tommy Aktins” oriundas da fruticultura irrigada do Vale do São Francisco, classificadas como refugo, leite *ultra high temperature* (UHT), açúcar cristal, leite em pó e o fermento lácteo (iogurte natural) contendo as bactérias *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*, adquiridos no mercado local do município de Petrolina-PE.

### **Obtenção da polpa de manga**

Para a obtenção da polpa, os frutos foram recepcionados, lavados com água corrente para reiterada dos resíduos físicos, sanificados com água clorada á 50 ppm, lavados novamente em água corrente para a retirada do excesso de cloro. Os frutos foram descascados, a polpa foi processada em liquidificador doméstico, peneirada e armazenada sob congelamento em embalagens plásticas de polipropileno á uma temperatura de -18 °C até o momento do uso.

### **Elaboração do iogurte**

O iogurte foi elaborado de conforme as seguintes etapas: inicialmente o leite UHT junto ao leite em pó (6%), e o açúcar (10%), foram homogeneizados e direcionado à pasteurização rápida (72 °C por 5 segundos), e em seguida a mistura foi resfriada á uma temperatura média de 40°C para ser

feita a inoculação do fermento lácteo (18%), posteriormente foi submetido à incubação em incubadora B.O.D até atingir pH de  $4,7 \pm 0,1$ . Após a incubação o iogurte foi resfriado a temperatura ambiente e refrigerado ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) por 24 horas em geladeira, e posteriormente foi feita a quebra da coalhada por agitação até a textura homogeneia, e foi feita a adição de sabor com a polpa da manga em quatro concentrações em relação a massa do iogurte, 5, 10, 15 e 20% respectivamente, com um tratamento controle, ou seja, sem a adição de polpa. O iogurte foi envasado e armazenado em embalagens plásticas de polipropileno com capacidade de 180 g sob refrigeração ( $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) por 24 horas.

### Avaliação da cor

A polpa e as formulações de iogurte desenvolvidas foram avaliadas quanto à cor utilizando-se um colorímetro digital portátil da marca Konica Minolta, modelo 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 (+). E a partir dos dados obtidos a partir da leitura direta foi calculado o ângulo de tonalidade (Equação 1) e croma (Equação 2).

$$C^* = \sqrt{a^{*2}+b^{*2}} \quad (\text{Eq. 01})$$

$$\text{Hue} = \text{tang}^{-1}(b^*/a^*) \quad (\text{Eq. 02})$$

Onde: C – croma, Hue – ângulo de tonalidade em graus, e  $a^*$  e  $b^*$  coordenadas de cromaticidade no espaço de cor  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ .

### Tratamento dos dados

Para a interpretação e análise dos dados foi aplicada análise de regressão simples utilizando-se o software SigmaPlot 11.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a interpretação de Prati et al. (2005) o parâmetro luminosidade caracteriza a tonalidade, sendo mais escura quando comparado ao valor de 63,99, relatado por Diniz (2013).

Em relação às coordenadas de cromaticidade  $a^*$  e  $b^*$  (Tabela 1), e de acordo com escala de HunterLab, citado por Lanozo (1978), o croma apresentou valor de intensidade próxima a coloração alaranjada, sobrepondo-se a coloração amarela, quanto ao ângulo de cor (Hue), o valor encontrado ( $87,94^{\circ}$ ) está dentro do primeiro quadrante, e isso indica que a cor muda do amarelo para o vermelho, característica de uma polpa em estágio de maturação maduro, uma vez que os frutos de manga apresentam inicialmente uma coloração amarelo-esverdeado e ao amadurecerem uma coloração que tende à cor laranja-avermelhado (Diniz, 2013).

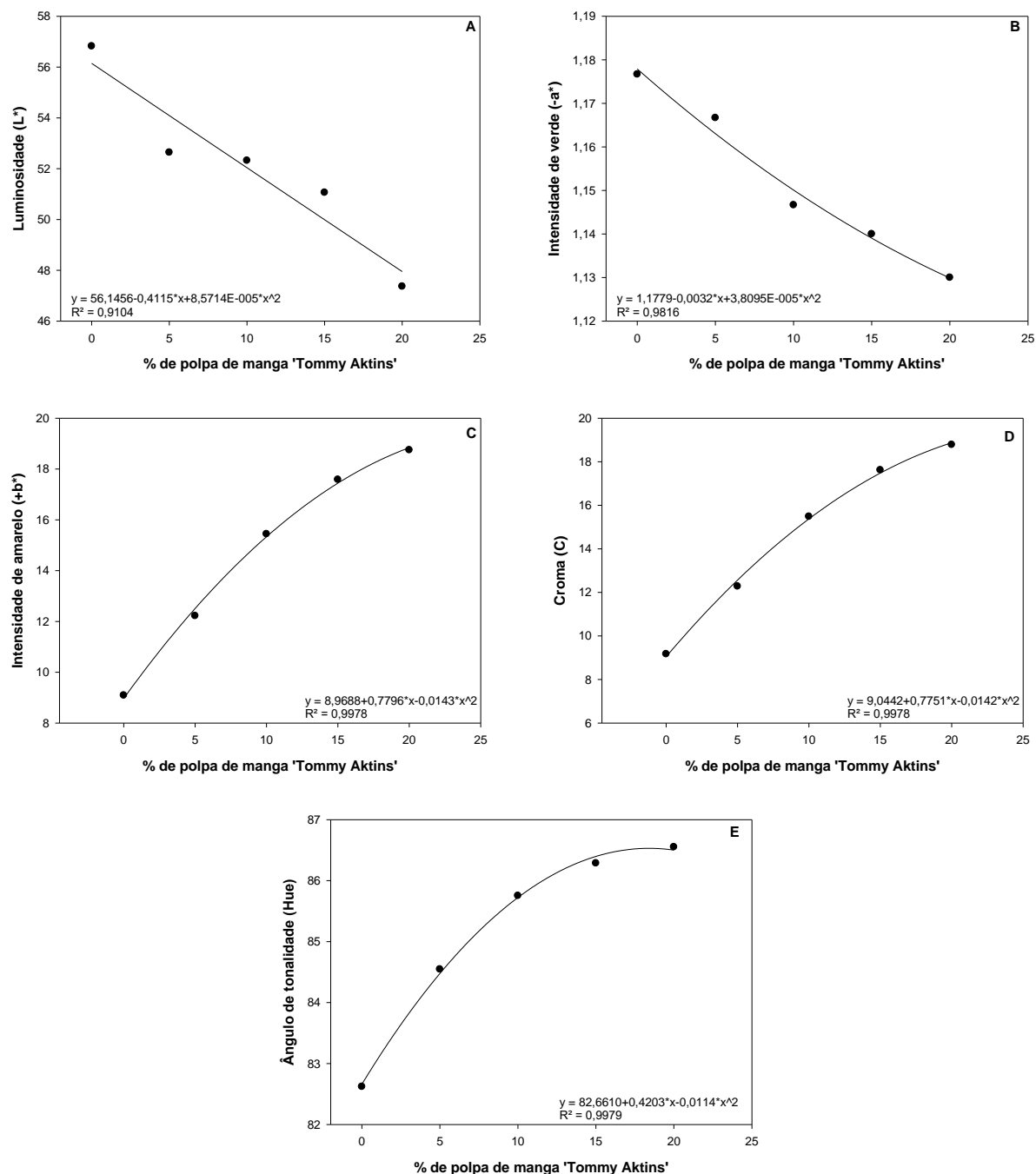
Tabela 1. Coloração média  $\pm$  desvio padrão da polpa de utilizada na elaboração do iogurte.

Parâmetro	$L^*$	$a^*$	$b^*$	Croma	Hue $^{\circ}$
Polpa da manga	$32,26 \pm 1,49$	$1,06 \pm 0,27$	$29,74 \pm 1,62$	$29,76 \pm 1,61$	$87,94 \pm 0,55$

O parâmetro  $L^*$  (Figura 1A) indica a luminosidade e se refere à capacidade do objeto em refletir ou transmitir luz, variando numa escala de zero a 100. De acordo com a figura 1A, pode-se observar que os valores de  $L^*$  variaram de 56,82 para o tratamento controle e 47,36 para a formulação que contem 20% de polpa, com isso observou-se que a adição da polpa reduziu de forma significativa a luminosidade do iogurte.

Em relação aos valores do parâmetro  $a^*$  (Figura 1 B), que varia da cor verde (-) à vermelha (+), notou-se que todas as amostras apresentaram-se dentro do espectro de coloração verde, onde os resultados variaram de -1,17 à -1,13, com redução significativa desse espectro ao aumentar a concentração da polpa. Quanto aos valores de  $b^*$  (Figura 1C), que varia da cor azul (-) à cor amarela (+), os resultados variaram de 9,1 para o tratamento controle, até 18,75, para a formulação com maior teor de polpa (20%), o que já era de se esperar, uma vez que quanto maior a adição de polpa de coloração amarelada em um produto com espectro claro resultará em um produto com coloração característica a da matéria prima, apresentando um resultado promissor e desejado pelo consumidor final de acordo com Martins et al. (2008).

Figura 1. Luminosidade (A), intensidade de verde (B), intensidade de amarelo (C), croma (D) e ângulo de tonalidade das formulações de iogurte saborizado com polpa de manga 'Tommy Aktins'.



E em relação à cromaticidade (Figura 1D) e ao ângulo de cor (Figura 1E) das amostras de iogurte, verifica uma evolução do amarelo para o vermelho ao aumentar a concentração de polpa, sendo que todos os valores estão dentro do primeiro quadrante da escala de HunterLab, citado por Lanozo (1978), caracterizando um produto de forte coloração amarela, característica da matéria-prima utilizada. O resultados encontrados foram próximos ao relatado por Santos et al. (2016), ao avaliarem as características físico-químicas do iogurte liofilizado e reidratado, ao observarem um valor médio e maior para o iogurte reidratado devido à concentração dos grânulos de açúcar que originam uma cromaticidade de 9,30 para o in natura e 11,83 para o reidratado, o valores de  $h^\circ$  próximo a  $90^\circ$ ,  $89,13$  e  $87,30$  respectivamente, indicando que as amostras estão evoluindo para o amarelo.

## CONCLUSÃO

Ao aumentar a concentração de polpa de manga 'Tommy Aktins' no iogurte para a saborização evidenciou-se a redução da luminosidade e da intensidade de verde, porém um aumento da intensidade de amarelo e da cromaticidade.

Todas as formulações apresentaram ângulo de tonalidade dentro do primeiro quadrante, evidenciando a evolução do amarelo para o vermelho, cor característica da matéria-prima utilizada.

## REFERÊNCIAS

- \_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. *Padrões de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados*. Instrução Normativa n. 46 de 23 de outubro de 2007.
- Andrade, F. A.; Figueiredo Neto, A.; Costa, J. D.; Costa, M. S.; Silva, J.A.B.; Almeida, F. de A. C. . Efeito de injúria mecânica por impacto na qualidade físico-química da manga Tommy Atkins. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*, v. 10, p. 68-73, 2016.
- Andrade, M. E. L. *Qualidade pós-colheita de manga 'Tommy Atkins' tratada com água eletrolisada*. 2013. 66p. Tese (Doutorado em Fitotecnia. Área de concentração: Agricultura Tropical) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró- RN, 2013.
- Coelho, D. T.; Rocha, J. A. A. *Práticas de processamento de produtos de origem animal*. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- Cunha, C. S.; Castro, C. F.; Pires, C. V.; Pires, I. S. C.; Halboth, N. V.; Miranda, L. S. Influence of the texture on the acceptance of oat creams by people from different ages. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v. 20, n. 4, p. 573-580, 2009.
- Diniz, M. D. M. S. *Propriedades texturais, físico-químicas, reológicas e enzimáticas da manga "Tommy Atkins" durante o armazenamento em atmosfera modificada sob refrigeração*. 2013. 159 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola: Área de Concentração em Armazenamento e Propriedades Físicas de Produtos Agrícolas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.
- FAO. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Roma: FAOSTAT Database Gateway-FAO. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/>> Acesso em: 20 abr. 2018.
- Fonseca, N.; Cunha, G.A.P.; Nascimento, A.S.; Santos Filho, H.P. *A cultura da manga*. 2.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 73p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Produção agrícola estadual: lavoura permanente* 2013. Disponível em: <[www.ibge.gov.br/estadosat/](http://www.ibge.gov.br/estadosat/)>. Acesso em: 15 abr. 2018.
- Lima, A.B. *Qualidade de manga Tommy Atkins orgânica colhida sob boas práticas agrícolas, tratada com extrato de erva-doce e fécula de mandioca*. 2007. 96f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2007.
- Lozano, R. D. *"El color y su medición"*, Ed. I Américalee S.R.L, Buenos Aires, 1978, 640 p.
- Martins, O. A.; Rudge, A. C.; Meira, D. R. Alteração do pH, ácido lático e indicadores microbiológicos em diferentes marcas de iogurtes comercializadas na cidade de Botucatu, São Paulo, Brasil. *PUBVET*, v. 2, n. 19, Art. 224, 2008.
- Pedral, A. L. ; Silva, G. F. ; Silva, M. A. A. P.; Castro, A. A. Avaliação das características físico-químicas do iogurte liofilizado e reidratado. *Proceeding of ISTI/SIMTEC*, v. 3, p. 723-728, 2016.
- Prati, P.; Moretti, R. H.; Cardello, A. B. Elaboração de bebida composta por mistura de garapa parcialmente clarificada – estabilizada e sucos de frutas ácidas. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 25, n. 1, p 147-152, 2005.
- Rocha, E. M. da; Aguiar, S. F. de; Araujo, V. S. de; Duarte, W. K. C.; Magalhaes, M. M. dos A. Análise sensorial e estudo de vida de prateleira de sobremesas lácteas à base de frutas tropicais. *Higiene Alimentar*. São Paulo, v. 19, n. 135, p. 28-33, 2005.
- Souza, F.S.; Alves, J; Lima, J.R.F.; Pereira, A.F.C. *Análise dos preços da manga do Vale do São Francisco nos mercados interno e externo: Um estudo de séries temporais para o Brasil, Estados Unidos e União Européia (2003 – 2013)*. VIII SOBER Nordeste. Parnaíba-PI - Brasil. 2013.