

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ALIMENTOS
CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

MARIA ANGÉLICA DOS SANTOS

**QUALIDADE DE MANGA MINIMAMENTE PROCESSADA ACONDICIONADA
EM DIFERENTES EMBALAGENS**

PONTA GROSSA

2017

MARIA ANGÉLICA DOS SANTOS

**QUALIDADE DE MANGA MINIMAMENTE PROCESSADA ACONDICIONADA
EM DIFERENTES EMBALAGENS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Tecnologia em Alimentos do Departamento acadêmico de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof.^a. Dr.^a. Sabrina Ávila Rodrigues.

PONTA GROSSA

2017



TERMO DE APROVAÇÃO

QUALIDADE DE MANGA MINIMAMENTE PROCESSADA ACONDICIONADA EM DIFERENTES EMBALAGENS

Por

Maria Angelica dos Santos

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 28 de junho de 2017, como requisito parcial para a obtenção de título de Tecnólogo em Alimentos. A candidata foi argüida pela Banca Examinadora composta pelos membros abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof.^a Dr.^a Sabrina Ávila Rodrigues
Prof.^a Orientadora.

Prof.^a Dr.^a Simone Bowles
Membro titular.

Prof.^a Dr.^a Eliana Aparecida Fagundes Queiroz Bortolozo
Membro titular.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me capacitado e me proporcionado tamanha alegria na realização deste sonho e de tantos outros, em especial aos meus pais e a meu esposo, estes três estiveram comigo desde o começo até o final dessa jornada, e sei que estarão comigo por toda a vida.

Quero agradecer também aos meus irmãos porque todos de alguma forma me ajudaram, seja com exemplos a serem seguidos, ou com conhecimentos compartilhados.

Agradeço aos meus queridos professores que lecionaram da melhor maneira possível, sempre com muita dedicação, em especial a minha orientadora Sabrina Ávila Rodrigues, por dispor de tempo, dedicação e paciência para tornar esse trabalho possível.

Aos amigos de classe, e a todos que estiveram envolvidos de alguma maneira na minha vida acadêmica.

Tudo o que fizerem, seja em palavra
seja em ação, façam-no em nome de
Jesus, dando por meio Dele graças
a Deus Pai.

Colossenses 3:17

RESUMO

SANTOS, Maria Angélica. **QUALIDADE DE MANGA MINIMAMENTE PROCESSADA ACONDICIONADA EM DIFERENTES EMBALAGENS.** 2017. 24 f. Trabalho de conclusão de Curso Tecnologia em Alimentos- Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

A pesquisa teve por objetivo realizar a avaliação da qualidade da manga *Tommy Atkins* minimamente processada e armazenada em três diferentes tipos de embalagens (bandejas de polietileno tereftalato, sacos de polietileno de baixa densidade e potes de vidro com tampa metálica). Para a realização desse estudo foram realizados levantamentos bibliográficos de produções referentes ao uso do mínimo processamento para o armazenamento de frutas, bem como o desenvolvimento de análises físico-químicas, para avaliação de cor, pH, acidez e teor de sólidos totais tituláveis. A partir dos resultados obtidos durante a análise, verificou-se que o mínimo processamento realizado nos três tipos de embalagem, se torna viável, considerando que as mangas analisadas sofreram alterações mínimas em relação as suas características físico-químicas.

Palavras- chave: Minimamente processados. Manga Tomy Atkins. Embalagens.

ABSTRACT

SANTOS, Maria Angélica. **MINIMALLY PROCESSED MANGA QUALITY CONDITIONED IN DIFFERENT PACKAGING**. 2017. *** f. Completion of the Food Technology Course - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

The research aims to evaluate the quality of Tommy Atkins minimally processed and stored in three different types of packaging (PET trays, PEBD bags and glass pots with metal lid). For the accomplishment of this study, bibliographical surveys of productions referring to the use of the minimum processing for the storage of fruits, as well as the development of physicochemical analyzes, were carried out to evaluate color, pH, acidity and Total Titratable Solids content. From the results obtained during the analysis, it was verified that the minimum processing performed in the three types of packaging becomes feasible, considering that the analyzed sleeves underwent minimal changes in relation to their physicochemical characteristics.

Keywords: Minimally processed. Sleeve Tomy Atkins. Packaging.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Valores obtidos nas análises de cor das mangas minimamente processadas e acondicionadas em diferentes tipos de embalagens.....	15
Tabela 2- Valores de pH obtidos nas mangas minimamente processados e armazenados no diferentes tipos de embalagens.....	18
Tabela 3- Resultados referentes à acidez total titulável obtidos nas mangas minimamente processadas e armazenadas em diferentes embalagens.....	19
Tabela 4- Resultados obtidos referentes às análises de sólidos solúveis totais obtidos em mangas minimamente processadas e acondicionadas em diferentes tipos de embalagens.....	20

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. MATERIAL E MÉTODOS	11
2.1. MATERIAL	11
2.2. METODOLOGIA	12
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	15
3.1. COLORIMETRIA	15
3.2. PH	18
3.3. ACIDEZ TOTAL TITULÁVEL	19
3.4. TEOR DE SÓLIDOS SOLUVEIS TOTAIS	20
4. CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23

1. INTRODUÇÃO

A busca por uma alimentação saudável tem aumentado significativamente nos últimos anos. Estudos como os de Souza e colaboradores (2006) comprovam que há uma relação direta entre nutrição saudável e o bem-estar físico e mental das pessoas. Além da melhora na saúde, a busca pela boa forma tem contribuído para o aumento do consumo de frutas. Em contra partida, o tempo tem se tornado cada vez mais escasso, e a busca por alimentação saudável de forma prática, tem ganhado espaço no mercado. O mínimo processamento se caracteriza como uma das técnicas que melhor conservam as características da fruta in-natura.

De acordo com Souza e colaboradores (2006) frutas minimamente processadas, são definidas como frutas que passam por etapas de higienização, descascamento, corte e embalagem, deste modo é possível preservar a maior parte das características do fruto in-natura, como cor, textura, sabor e aroma. Desta forma, o consumidor terá um produto com as características nutricionais preservadas e de forma prática. Além de conservar boa parte das características das frutas in-natura, o mínimo processamento de frutas ajuda a evitar o desperdício, já que as porções podem ser embaladas de forma a serem consumidas em uma única vez (CAMARGO et al, 2009).

As mangas são frutas bastante apreciadas, principalmente pela população de países tropicais. Seu período de safra é curto, o que é um bom motivo para sua industrialização, permitindo deste modo o consumo da fruta durante o ano todo. Entretanto, se caracteriza como uma fruta de difícil consumo devido à necessidade da retirada de sua casca e posteriormente seu corte. Além disso, Silva e colaboradores (2013 apud SAZAKI et al, 1996) afirmam que as baixas temperaturas retardam o metabolismo e a taxa de respiração da fruta, além de outros processos fisiológicos, bioquímicos e microbiológicos, responsáveis pela deterioração do produto.

Nesse sentido, o mínimo processamento torna seu consumo muito mais prático e conseqüentemente pode aumentar o consumo da fruta fora de casa, como no trabalho, escolas e demais ambientes com alto nível de circulação de pessoas.

A partir dos estudos bibliográficos referentes ao tema, constatou-se que, o controle dos processos fisiológicos é de grande importância para a conservação de frutas minimamente processadas, pelo fato de que a superfície exposta aumenta após o corte, viabilizando a entrada de oxigênio nos tecidos dos produtos, aumento da taxa respiratória e a produção de etileno, levando a uma série de reações químicas e bioquímicas que provocam alterações na qualidade sensorial e nutricional dos produtos. (SILVA et al, 2013 *apud* SOARES, 2002).

Segundo De Souza e colaboradores (2006) a manga representa uma fruta de alto valor comercial não só em países tropicais, mas no mundo todo, pois oferece grande diversidade de modos de consumo, além disso apresentam boas qualidades organolépticas e são ricas em vitaminas A e C.

Em relação à produção nacional da fruta, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) afirma que no ano de 2004, a mangicultura na região semiárida destacou-se no cenário nacional, pelos altos rendimentos, qualidade e aumento da área cultivada. Ainda de acordo com o site no Brasil o processo da cultura da manga atinge maior expansão nos anos 80 e se prolonga por toda a década de 90. De acordo com os dados disponibilizados pela Produção Agrícola Municipal (PAM), do IBGE, o crescimento da produção foi de 38,23% entre os anos de 1990 à 2000. De um total de 1.557 milhões de frutos colhidos equivalentes a 389mil toneladas, esse volume estagnou-se até o ano de 1993, quando o volume produzido foi de 2.153 milhões de frutos equivalente a 538 mil toneladas, em 2000. No Brasil, a manga é cultivada em todos as regiões fisiográficas, com destaque para o Sudeste e para o Nordeste.

Considerando que o uso de determinados tipos de embalagens oferecem maior controle dos diversos fatores organolépticos, bem como aumentam a praticidade do consumo da fruta, viabilizando o consumo em diversos ambientes e diminuindo o seu desperdício, este trabalho teve por objetivo analisar a viabilidade da produção de mangas minimamente processadas em diferentes tipos de embalagens.

A variedade de manga utilizada nessa pesquisa foi a Tommy Atkins (*Mangífera indica* L.) visto que se caracteriza por ser a variedade mais produzida no Brasil. Do total produzido nacionalmente, oitenta por cento (80%) é destinada a esta variedade. Corresponde a noventa por cento (90%) da

exportação de mangas do Brasil. Os principais países consumidores são Holanda, Espanha, Portugal e Reino Unido (FURLANETO et al, 2015).

Levando em consideração esses fatores, busca-se nessa pesquisa analisar a viabilidade da produção de mangas minimamente processadas e caracterizar os tipos de embalagens que oferecem maior qualidade para seu armazenamento, considerando que o uso de determinados tipos de embalagens oferecem maior controle dos diversos fatores organolépticos, bem como aumentam a praticidade do consumo da fruta, viabilizando o consumo em diversos ambientes e diminuindo o seu desperdício.

Tendo em vista as análises realizadas e os resultados obtidos, esse trabalho está organizado da seguinte forma.

No primeiro tópico intitulado Material e Métodos buscou-se realizar uma explicação detalhada de como foram feitas as análises, quais os métodos e materiais utilizados e como ocorreram os procedimentos de análise durante a pesquisa.

No segundo tópico, explicita-se a discussão dos principais resultados obtidos através das análises realizadas, buscando tecer articulação com os resultados apresentados nos referenciais teóricos utilizados na pesquisa.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. MATERIAL

A matéria-prima utilizada nessa pesquisa foi a Manga da variedade Tommy Atkins. A variedade foi escolhida por ser a variedade mais consumida no Brasil, e também a mais exportada. As mangas foram adquiridas no mercado local, e armazenadas sobre refrigeração por no máximo 48h. As frutas foram escolhidas levando em conta maturação e tamanho. As frutas foram compradas no dia 7 de maio de 2017. Foram preparadas 22 porções de aproximadamente 100g correspondente a 15 mangas, de tamanhos semelhantes. As frutas foram cortadas em cubos de aproximadamente 2cm por 2cm. E armazenadas em três diferentes tipos de embalagens (bandejas PET- Polietileno tereftalato; sacos de PEBD- Polietileno de baixa densidade; e potes de vidro com tampa metálica).

2.2. METODOLOGIA

O preparo da fruta teve início com a sua higienização, foram lavadas em água corrente, utilizando detergente neutro. Após o enxágue, foram submersas durante dez minutos em solução sanitizante, composta de 250 ppm de cloro ativo em água gelada. Em seguida as frutas foram secas em papel toalha. Por fim, foram descascadas e cortadas manualmente. Após o primeiro corte da fruta, que teve por objetivo separar a polpa do caroço, houve o segundo corte da polpa em tiras e em seguida em cubos, medindo aproximadamente 2 cm por 2 cm. Posteriormente as mangas foram pesadas em porções de 100g e armazenadas nas diferentes embalagens.

Em relação à preparação das embalagens, esta ocorreu de diferentes formas para cada embalagem. Nas bandejas PET, por exemplo, utilizou-se o álcool 70% para a desinfecção das bandejas. As embalagens de vidro com tampa metalizada, foram submersas em água até atingir fervura e então, deixadas por cinco minutos em água fervente, para evitar contaminação. Já para as embalagens de PEBD não foi considerada necessária a desinfecção das embalagens.

Durante o processo de preparação das amostras, levaram-se em consideração, possíveis falhas que poderiam vir a acontecer durante o procedimento, sendo assim, a quantidade de amostras preparadas em cada embalagem foi de oito porções. As amostras foram armazenadas em refrigeração com temperatura média de 5°C, no período correspondente a duas semanas. As análises foram realizadas a cada dois dias, com início em tempo zero.

Fotografia 1- Amostras de mangas armazenadas em embalagem de PEBD



Fotografia 2- Amostras de mangas armazenadas em embalagem de vidro com tampa metalizada



Fonte: Autoria própria.

Fotografia 3- Amostras de mangas armazenadas em embalagem PET.



Fonte: Autoria própria.

2.3. ANÁLISES FÍSICO- QUÍMICAS

As análises de cor foram realizadas em colorímetro da marca HunterLab, pertencente ao laboratório de Lacteos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (Compus Ponta Grossa) calibrado conforme instruções do fabricante. As leituras foram realizadas em triplicata e em seis cubos envolvidos por filme PVC e armazenados na mesma embalagem (lembrando que a análise foi realizada com três diferentes tipos de embalagens). No que diz respeito à orientação da análise, optou-se pelo modelo tridimensional de coordenadas cromáticas preconizadas pelo CIELAB (sistema L*, a*, b*) (DE SOUSA, 2014).

Para a homogeneização das mangas utilizou-se o liquidificador. Nesse procedimento, foram pesadas 10g de polpa, que posteriormente foram diluídas em 10 ml de água destilada. A solução foi homogeneizada manualmente e o pH foi determinado em peagâmetro Hanna pH/mV meter.

Para a realização desse procedimento foram pesadas 5g da polpa, que posteriormente foram diluídas em 50 ml de água destilada. A solução foi titulada com solução de NaOH 0,01mol/L, usando como indicador três gotas de Fenolfetaleina.

Assim como nas análises de pH e acides total titulável, as porções foram homogeneizadas em liquidificador. Em seguida foram pesadas 10g de polpa, que posteriormente foram diluídas em 100 ml de água destilada. A leitura foi realizada em refratômetro de bancada, e os resultados expressos em °Brix.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. COLORIMETRIA

A aceitabilidade dos alimentos esta diretamente ligada a sua aparência, tornando a cor o principal fator de preferencia dos consumidores (NACANO 2013; VENDRUSCULO, 2005). Por esse motivo, sua analise e controle é indispensável dentro da indústria de produtos alimentícios.

As análises que constituem essa pesquisa foram realizadas por meio de dois modelos, o primeiro foi o CIE LAB, em que a cor é descrita por um diagrama tridimensional de coordenadas cromáticas retangulares.(NACANO 2013; LAWLESS e HEYMANN, 1998). Nesse modelo, L^* representa o valor de luminosidade da cor, enquanto que a^* pode variar do verde para o vermelho e b^* do amarelo para o azul (BERTOLINE 2010; LEÃO 2005).

O segundo modelo de cor utilizado foi o CIE LCH, que segundo Bertoline (2010) e Minolta (2007), é muito semelhante ao modelo de cor CIE LAB, porém ao invés de utilizar coordenadas retangulares, utiliza coordenadas cilíndricas. Nesse modelo, assim como no modelo CIE LAB, L^* indica luminosidade, o C^* corresponde ao cromatismo e o h^* indica o ângulo de tonalidade.

Os valores obtidos nas análises de cor das mangas minimamente processadas e acondicionadas em diferentes tipos de embalagens encontram-se na tabela 1 (Valores obtidos nas análises de cor das mangas minimamente processadas e acondicionadas em diferentes tipos de embalagens).

Tabela 1- Valores obtidos nas análises de cor das mangas minimamente processadas e acondicionadas em diferentes tipos de embalagens

L*				
Data	Pet	PEBD	Vidro	Manga Tommy Atkins fresca
08/05/2017	-	-	-	78,22
10/05/2017	70,05	59,59	70,96	-
12/05/2017	67,96	54,17	73,01	-
15/05/2017	59,27	59,34	73,16	-
17/05/2017	70,4	60,89	-	-
19/05/2017	66,71	66,61	67,59	-

a*				
Data	Pet	PEBD	Vidro	Manga Tommy Atkins fresca
08/05/2017	-	-	-	13,95
10/05/2017	21,94	12,88	16,33	-
12/05/2017	19,28	10,52	14,3	-
15/05/2017	15,55	12,47	14,83	-
17/05/2017	15,91	13,4	-	-
19/05/2017	16,42	15,52	14,76	-

b*				
Data	Pet	PEBD	Vidro	Manga Tommy Atkins fresca
08/05/2017	-	-	-	55,83
10/05/2017	68,99	46,31	52,13	-
12/05/2017	62,02	30,85	59,14	-
15/05/2017	48,58	46,49	57,07	-
17/05/2017	61,96	48,15	-	-
19/05/2017	60,09	49,69	58,5	-

C*				
Data	Pet	PEBD	Vidro	Manga Tommy Atkins fresca
08/05/2017	-	-	-	57,56
10/05/2017	72,4	48,25	54,74	-
12/05/2017	64,98	32,63	61,19	-
15/05/2017	51,07	48,14	58,99	-
17/05/2017	63,98	49,98	-	-
19/05/2017	62,29	52,05	60,33	-

h				
Data	Pet	PEBD	Vidro	Manga Tommy Atkins fresca
08/05/2017	-	-	-	75,87
10/05/2017	72,36	74,4	72,4	-
12/05/2017	72,56	70,82	76,47	-
15/05/2017	71,61	74,97	75,5	-
17/05/2017	75,54	74,45	-	-
19/05/2017	74,72	72,67	75,81	-

Fonte: Autoria própria

1 Em que: L* luminosidade da cor. a* pode variar do verde para o vermelho e b* do amarelo para o azul. Por fim, C* indica o croma h*, que corresponde ao ângulo de tonalidade.

Como é possível observar, houve redução de L* nas três amostras embaladas nos três diferentes tipos de embalagens, evidenciando o escurecimento das amostras. As amostras que sofreram maior redução foram as embaladas em PEBD a vácuo. Já as amostras que sofreram menor

redução, foram as que estavam armazenadas em embalagem de vidro com tampa metalizada.

Levando em consideração que, de acordo com Alberton (2014), o principal pigmento que caracteriza a manga in natura é o beta-caroteno, o qual apresenta coloração laranja, considera-se que as amostras que foram armazenadas nas embalagens PET apresentaram acréscimo, indicado por a^* , pois apresentaram coloração mais vermelha em relação às frutas frescas, sugerindo aumento no teor de beta-caroteno nas mangas armazenadas nesse tipo de embalagem, o que é normal que ocorra devido o seu amadurecimento com o passar dos dias.

Em relação às mangas armazenadas em embalagem de PEBD foi possível perceber um leve decréscimo nos valores obtidos de a^* , ou seja, houve leve redução na coloração vermelha da manga, demonstrando baixa degradação de beta-caroteno, nas frutas armazenadas nesse tipo de embalagem.

Ao analisar os resultados obtidos pelo indicador b^* , observa-se que não houve mudanças significativas entre as frutas armazenadas em embalagem de vidro e as frutas in natura, diferente do ocorrido nas mangas armazenadas em embalagens PET, em que ocorreu aumento desse parâmetro. Já nas embalagens de PEBD a vácuo ocorreram diminuições desse parâmetro, indicando aumento e diminuição no teor de carotenoides respectivamente.

Nos valores obtidos em relação ao Croma, responsável por indicar a saturação da cor, foi possível observar que não houve variação significativa entre a fruta in natura e a armazenada em embalagem de vidro. Em relação às amostras armazenadas em embalagem PET, verificou-se que aumento na intensidade de sua cor, diferente do que ocorreu em relação às mangas armazenadas em embalagem PEBD a vácuo, em que estas apresentaram diminuição da intensidade da cor (TRIGO 2012).

No que diz respeito ao ângulo Hue, não apresentou variações significativas entre a fruta in natura e a fruta minimamente processada armazenada nas três diferentes embalagens. O ângulo Hue indica a tonalidade, é a mudança perceptível à olho nu, os demais parâmetros não são notados a olho nu, isso só ocorreria se as mudanças fossem muito significativas. Deste

modo, o ângulo Hue é considerado de grande importância para determinar a qualidade da manga minimamente processada.

3.2. pH

A tabela 2 (Valores de pH obtidos nas mangas minimamente processadas e armazenadas no diferentes tipos de embalagem), apresenta os resultados referentes ao pH das mangas minimamente processadas e armazenadas nos três tipos diferentes de embalagens, utilizadas para a análise.

Tabela 2- Valores de pH obtidos nas mangas minimamente processadas e armazenados no diferentes tipos de embalagens

Data	pH			
	Pet	PEBD	Vidro	Manga Tommy Atkins fresca
08/05/2017	-	-	-	4,3
10/05/2017	4,5	4,58	4,48	-
12/05/2017	4,83	4,82	4,81	-
15/05/2017	4,96	4,55	4,86	-
17/05/2017	4,82	4,53	4,82	-
19/05/2017	4,9	4,9	4,8	-

Fonte: Autoria própria

Segundo Souza (2010), a determinação do pH e da acidez titulável total tem sido frequentemente utilizada em pesquisas que realizam análises físico-químicas, com o objetivo de avaliar a qualidade de alimentos tanto de origem vegetal, como de origem animal. De acordo com os autores,

A medida do potencial hidrogeniônico (pH) é importante para as determinações de deterioração do alimento com o crescimento de microrganismos, atividade das enzimas, textura de geléias e gelatinas, retenção de sabor e odor de produtos de frutas, estabilidade de corantes artificiais em produtos de frutos, verificação de estado de maturação de frutas e escolha de embalagem. (SOUZA *et al*, 2010, p.1).

Nesse sentido, a realização de análise de pH nesse trabalho teve o objetivo de verificar se mesmo sofrendo processamento mínimo, a fruta manteria o seu pH próximo ao do pH da fruta fresca, evitando se tornar um meio favorável para o crescimento de microrganismos deteriorante e patogênico. Juntamente a isso, se buscou verificar qual das três embalagens poderia oferecer melhor preservação à fruta.

Como é possível observar, as mangas que foram armazenadas na embalagem PET, durante a análise apresentaram um aumento nos valores do pH, correspondentes aos frutos minimamente processados. O mesmo ocorreu com as mangas que foram acomodadas em embalagens de vidro. O aumento do pH em relação as frutas minimamente processadas, também ocorreu em pesquisa realizada por Alves e colaboradores (2006).

Em relação às mangas que foram armazenadas em embalagem de PEDBD, essas apresentaram leve oscilação, indicando um acréscimo até o 4º dia de análise, e posteriormente sofrendo um decréscimo até o 9º dia. No 11º dia de avaliação o resultado do pH voltou a aumentar. Considera-se que isso possa ter ocorrido devido ao fato de que, para a análise foram utilizadas mais de uma fruta, as quais poderiam não estar no mesmo estágio de maturação.

3.3. ÁCIDEZ TOTAL TITULÁVEL

De acordo com Schardosini (2015, p. 35) a “[...] acidez nas frutas e hortaliças está relacionada à presença de ácidos orgânicos, sendo que estes contribuem para a acidez e o aroma de cada vegetal [...]”. Levando em consideração essa afirmação, a tabela 3 (Resultados referentes à acidez total titulável das mangas minimamente processadas e armazenadas em diferentes embalagens) apresenta os valores de acidez titulável obtidos nas mangas minimamente processadas e acondicionadas nos três tipos diferentes de embalagem.

Tabela 3- Resultados referentes à acidez total titulável das mangas minimamente processadas e armazenadas em diferentes embalagens

Data	Acidez Total Titulável(%)			
	Pet	PEBD	Vidro	Manga Tommy Atkins fresca
08/05/2017	-	-	-	0,47
10/05/2017	0,33	0,92	0,31	-
12/05/2017	0,43	0,29	0,37	-
15/05/2017	0,29	0,69	0,29	-
17/05/2017	0,33	0,59	0,49	-
19/05/2017	0,92	0,37	0,47	-

Fonte: Autoria própria

Como indicado na tabela 3, ocorreu uma pequena diminuição no teor de acidez total titulável nas frutas armazenadas nas embalagens PET e de vidro,

em comparação a fruta in natura. Segundo Souza et al (2006), esse resultado é considerado normal, devido ao amadurecimento que ocorre na fruta com o passar dos dias.

Assim como na pesquisa de Brunini et al (2007), as frutas armazenadas em embalagens de PEBD, sofrerem aumento no teor de acidez total titulável. Esse resultado também foi encontrado no trabalho realizado por Schardosin et al (2015), em que foi utilizado o ácido cinâmico na conservação de abacaxi minimamente processado. Em relação a esse resultado, Chitarra e Chitarra (2005, p. 35), assinalam que, “[...] as frutas perdem rapidamente a acidez com o decorrer do amadurecimento, porém, em alguns casos, ocorre pequeno aumento nos valores com o avanço da maturação [...]”.

3.4. TEOR DE SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS

Como é possível observar, a tabela 4 (Resultados obtidos referentes às análises de sólidos solúveis totais obtidos em mangas minimamente processadas e acondicionadas em diferentes tipos de embalagens) mostra os teores de sólidos solúveis totais obtidos nos frutos armazenados nos diferentes tipos de embalagens, em um período de onze dias.

Tabela 4- Resultados obtidos referentes às análises de sólidos solúveis totais obtidos em mangas minimamente processadas e acondicionadas em diferentes tipos de embalagens

° Brix				
Data	Pet	PEBD	Vidro	Manga Tommy Atkins fresca
08/05/2017	-	-	-	20
10/05/2017	20	21	20	-
12/05/2017	20	21	20	-
15/05/2017	20	21	20	-
17/05/2017	20	20	20	-
19/05/2017	20	20	17,5	-

Fonte: Autoria própria

De acordo com Anthunes (2003) o teor de sólidos totais, é responsável por indicar a maturação das frutas, bem como sua qualidade, exercendo um papel importante no que diz respeito à conservação do sabor da fruta.

Os frutos minimamente processados e armazenados em embalagem de PEDBD apresentaram teores de sólidos solúveis estável até o 7º dia de

armazenamento e posteriormente sofreram decréscimo. Em relação aos teores de sólidos solúveis das mangas que foram armazenadas em embalagem de vidro, esses mantiveram-se estáveis até o 9º dia de armazenamento, e nos dias seguintes também sofreram decréscimo.

No que diz respeito ao decréscimo de sólidos solúveis apresentado nos frutos armazenados em ambas as embalagens, Anthunes (2003) verificou que o mesmo ocorreu nas pesquisas de Naumann e Wittenburg (1980) sobre cultivo de Comanche.

Em ambas as pesquisas, os autores identificaram que o decréscimo ocorrido durante o armazenamento de ambas as frutas, foi devido à temperatura na qual essas foram refrigeradas.

Em outro resultado apresentado pela pesquisa de Perkins-Veazie & Collins (1996 apud ANTHUNES, 2003, p. 417) em relação ao armazenamento de amora- preta Choctaw, Cheyenne, Navaho e Shawnee, verificou-se o aumento de sólidos solúveis, depois de sete dias de armazenamento a 2Cº.

Nesse sentido, conforme assinala Anthunes (2003), o acréscimo ou decréscimo dos teores de sólidos solúveis estão relacionados ao nível da temperatura em que as frutas são armazenadas. Além disso, considerou-se que, as embalagens possuem diferentes níveis de retenção da temperatura, o que possivelmente, também pode ter influenciado no teor dos sólidos solúveis.

Por fim, em relação às mangas que foram armazenadas em embalagem PET, essas não indicaram variação no teor de sólidos solúveis.

4. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos por meio das análises, é possível concluir que o mínimo processamento das mangas, para posterior armazenamento nos três tipos de embalagens escolhidos para esse estudo, se torna um processo viável, visto que as amostras não apresentaram alterações significativas em relação as suas características físico- químicas.

As amostras que sofreram alterações mais significativas foram às armazenadas em embalagem PEDB a vácuo. Entretanto, mesmo nessas frutas as alterações foram mínimas. É possível armazenar as mangas por até nove dias com pequenas alterações nos parâmetros analisados. A partir de dez dias de armazenamento houveram alterações importantes nas características da fruta minimamente processada.

Apesar dessa pesquisa não ter realizado análises microbiológicas e sensoriais, considera-se importante a realização de futuros trabalhos que as realize, visto que são indispensáveis para um estudo mais detalhado acerca da vida de prateleira do produto objeto deste trabalho.

REFERÊNCIAS

AQUINO, S. M. C. A.; et al. Estabilidade de Ácido Ascorbico, Caratenóides e Antocianinas de frutos de acerola congelado por métodos Criogênicos. **Brazilian Journal**. Campinas (SP), v. 14, n. 2, p. 154-163, abr./jun. 2011.

BERTOLINE, C. **Sistema para medição de cores utilizando Espectrofotômetro**. 2010. 96 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Ciência da Computação, Universidade Regional de Blumenau. Blumenau, 2010.

DE SOUZA, S. B.; *et al.* Mangas minimamente processadas amadurecidas naturalmente ou com Etileno e armazenadas em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal (SP), v. 28, n. 2, p. 271-275, ago. 2006.

DONADON, R. J.; et al. Produtos minimamente processados de mangas “Parvin” conservados em diferentes embalagens. **Revista Alim. Nutr.**, Araraquara (SP), v.14, n.1, p. 87-92. Jul. 2003.

EMBRAPA. Manga Tommy Atkins. **Portal Embrapa**. 6 fev. 2010. Disponível em:< <https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/manga>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

FURLANETO, D.; et al. Caracterização técnica e econômica da manga ‘tommy atkins’. **Revista Pesquisa & Tecnologia**, Marília (SP), v. 12, n. 2, p. 1-6, jul-dez. 2015.

JÚNIOR, S. L.; et al. Uso de fécula de mandioca na pós- colheita de manga “surpresa”. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal (SP), v. 29, n. 1, p. 067-071, abr. 2007.

NEVES, C. L.; et al. Utilização de Diferentes Embalagens Plásticas para a Conservação de Produto Minimamente Processado de Mangas ‘Tommy Atkins’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal (SP), v. 31, n. 3, p. 856-864, set. 2009.

PADULA, L. M. **Influência de diferentes tipos de embalagens em brócolis (Brassica oleracea L. var. itálica) orgânicos minimamente processados**. 2006. 64 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em

Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2006.

PEREIRA, S. C. A. **Qualidade, compostos bioativos e atividade antioxidante total de frutas tropicais e cítricas produzidas no Ceará.** 2009. 122 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Ciência, Tecnologia e Alimentos, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 2009.

SCHADORSIN, P. N. **Utilização de Ácido Cinâmico na conservação de abacaxi minimamente processado.** 2015. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2016.

SOUZA, M. L.; et al. Comparação de metodologias de análise de pH e Ácidos Titulável em polpa de limão. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO. 5.; 2010, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 2010 .p. 1-3.

TRIGO, M, J.; et. Efeito de revestimentos comestíveis na conservação de mamões minimamente processados. **Brazilian Journal.** Campinas (SP), v. 15, n. 2, p. 125-133, abr./jun. 2012.

APÊNDICE A: Refrigerador utilizado para o acondicionamento das amostras de manga.

Figura 1- Refrigerador: Refrigerador utilizado para o acondicionamento das amostras.



APÊNDICE B: Embalagem de PEDBD

Figura 2- Amostras de mangas armazenadas em embalagem de PEBD.



APÊNDICE C: Embalagem de vidro com tampa metalizada

Figura 3- Amostras de mangas armazenadas em embalagem de vidro com tampa metalizada



APÊNDICE D: Embalagem de PET

Figura 4- Amostras de mangas armazenadas em embalagem PET.

