

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

FILEMOM THOMAS EINHARDT ZÜGE

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES TEMPERATURAS DE BRANQUEAMENTO PARA
ABÓBORA (*Cucurbita moschata* Duch) MINIMAMENTE PROCESSADA**

**Bagé
2014**

FILEMOM THOMAS EINHARDT ZÜGE

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES TEMPERATURAS DE BRANQUEAMENTO PARA
ABÓBORA (*Cucurbita moschata* Duch) MINIMAMENTE PROCESSADA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Processos Agroindustriais da Universidade Federal do Pampa, como requisito para obtenção do Título de Especialista em Processos Agroindustriais.

Orientador: Prof. Msc. Roger Junges da Costa

**BAGÉ
2014**

FILEMOM THOMAS EINHARDT ZÜGE

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES TEMPERATURAS DE BRANQUEAMENTO PARA
ABÓBORA (Cucurbita moschata Duch) MINIMAMENTE PROCESSADA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Processos Agroindustriais da Universidade Federal do Pampa, como requisito para obtenção do Título de Especialista em Processos Agroindustriais.

Monografia defendida e aprovado em: 23/12/2014

Banca examinadora:



Prof. Msc. Roger Junges da Costa
Orientador
IFSul



Prof. Aline Brum Argenta
IFSul



Prof. Dr^a. Leandra Zafalon Jaekel
IFSul

À minha família, pelo apoio em todos os momentos da minha vida.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pelo dom da vida e por estar presente em todos os instantes da minha vida.

À minha família por me apoiar sempre.

A Deise, minha esposa que fez parte dessa trajetória, pelo seu apoio, paciência e acima de tudo amor.

A Universidade Federal do Pampa pela oportunidade de realizar o curso de especialização.

Ao meu orientador Prof. Msc. Roger Junges da Costa pelas orientações e amizade.

À todos os professores do Curso, pelos ensinamentos.

Ao Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul) pelas instalações para realização do experimento.

A Helen Ritta Vieira, pela contribuição nas análises do experimento.

Ao colega Deividi Epp pela parceria em trabalhos no decorrer do curso.

E a todos que contribuíram de alguma forma para realização desse trabalho.

“Deus marcou o tempo certo para cada coisa”.

Eclesiastes 3.11

RESUMO

As abóboras são cultivadas em todo território brasileiro e apresentam um importante papel para a alimentação humana. Estas se fazem presentes em nossa dieta desde a formação das primeiras civilizações até os dias atuais. A abóbora híbrida Tetsukabuto foi apresentada, após ser selecionada, no Japão em meados 1940, chegou ao Brasil na década de 1960, sendo também conhecida como abóbora japonesa ou Kabotiá. O bom desempenho da abóbora japonesa no Brasil se deve as suas qualidades agronômicas como rusticidade, precocidade, uniformidade, elevado potencial produtivo, qualidade organoléptica, incluindo textura, sabor e reduzido tempo de cozimento e prolongada conservação pós-colheita quando comparada com outras cultivares de abóbora. A conservação de produtos minimamente processados depende das condições de armazenagem do produto, pois o processo afeta consideravelmente a estrutura do vegetal. Visando um uso posterior do produto, e que este, apresente uma boa qualidade e propriedades semelhantes às da fruta fresca, torna-se interessante à utilização do método de branqueamento como uma alternativa viável para uma melhor conservação. Diante do exposto, desenvolveu-se o presente trabalho, com a finalidade de verificar a eficiência diferentes temperaturas de branqueamento em fatias de abóbora para aumento de vida útil em embalagem a vácuo. Os tratamentos utilizaram as temperaturas de branqueamento de 70, 80 e 90°C e no tratamento controle as amostras não foram submetidas ao tratamento térmico. O experimento foi desenvolvido durante um período de 21 dias, sendo que as amostras foram retiradas nos tempos 0, 4, 7, 10, 15 e 21 dias para análises de perda de massa, umidade, sólidos solúveis, pH, acidez total titulável, cor e textura. Os resultados demonstraram que os tratamentos térmicos não influenciaram na melhora das características das abóboras, porém observou-se que a embalagem a vácuo é de grande valia para a armazenagem de minimamente processados. Também não foram percebidas mudanças em suas características sensoriais, que se mantiveram até o 10º dia de armazenamento, sendo que após esse tempo um odor desagradável já começou a ser notado. Esses resultados foram importantes, pois existem poucos trabalhos na literatura que estudaram o efeito do branqueamento em abóboras, juntamente com a utilização de embalagem a vácuo.

Palavras-Chave: branqueamento, embalagem à vácuo, conservação.

ABSTRACT

Pumpkins are grown all over Brazil and play an important role for human consumption. These are present in our diet since the formation of the first civilizations to the present day. The hybrid squash Tetsukabuto was presented, after being selected in Japan in mid 1940, arrived in Brazil in the 1960s and is also known as Japanese or Kabotiá pumpkin. The good performance of squash in Brazil owes its agronomic qualities such as hardiness, earliness, uniformity, high yield potential, organoleptic quality, including texture, flavor and reduced cooking time and prolonged post-harvest compared to other pumpkin cultivars. The conservation of minimally processed product depends on the product storage conditions, since the process considerably affects the structure of the plant. Targeting a later use of the product, and that this, provide a good quality and properties similar to those of fresh fruit, it is interesting to use the bleaching method as a viable alternative for better preservation. Given the above, this study was developed with the purpose of verifying the different efficiency bleaching temperatures pumpkin slices for life increase in airtight container. The treatments used bleaching temperatures of 70, 80 and 90 ° C and treatment control samples were not subjected to heat treatment. The experiment was conducted over a period of 21 days, and samples were taken at 0, 4, 7, 10, 15 and 21 days for mass loss analysis, moisture, soluble solids, pH, titratable acidity, color and texture. The results showed that heat treatments did not influence the improvement of the characteristics of pumpkins , but it was observed that the vacuum packaging is of great value for the storage of minimally processed. Were not perceived changes in their sensory characteristics, which continued until the 10th day of storage, and after this time an unpleasant odor has begun to be noticed. These results were important because there are few studies that studied the effect of bleaching on pumpkins, along with the use of vacuum packaging.

Keywords: packaging, vacuum, conservation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Abóboras em processo de drenagem.....	21
Figura 02: Abóboras embaladas.....	21
Figura 03: Análise de pH e acidez total titulável.....	23
Figura 04: Análise de textura.....	24

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1:** Resultados da perda de massa (%) das amostras de abóbora utilizando diferentes temperaturas de branqueamento sob armazenamento à 7°C durante 21 dias.....25
- Tabela 2:** Resultados de umidade expresso em % UR das amostras de abóbora utilizando diferentes temperaturas de branqueamento sob armazenamento à 7°C durante 21 dias.....26
- Tabela 3:** Resultados de Sólidos Solúveis expresso em graus °Brix das amostras de abóbora utilizando diferentes temperaturas de branqueamento sob armazenamento à 7°C durante 21 dias.....26
- Tabela 4:** Resultados de pH das amostras de abóbora utilizando diferentes temperaturas de branqueamento sob armazenamento à 7°C durante 21 dias.....27
- Tabela 5:** Resultados de Acidez Titulável das amostras de abóbora utilizando diferentes temperaturas de branqueamento sob armazenamento à 7°C durante 21 dias.....27
- Tabela 6:** Resultados de cor das amostras de abóbora utilizando diferentes temperaturas de branqueamento sob armazenamento à 7°C durante 21 dias.....28
- Tabela 7:** Resultados de textura em Kgf das amostras de abóbora utilizando diferentes temperaturas de branqueamento sob armazenamento à 7°C durante 21 dias.....29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVO GERAL	13
1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 Aspectos Gerais sobre a cultura da abóbora.....	14
2.2 Produtos minimamente processados.....	15
2.3 Branqueamento	17
2.4 Embalagem.....	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1 Preparo das amostras e branqueamento.....	20
3.2 Análises físicas e físico-químicas	21
3.2.1 Perda de massa.....	22
3.2.2 Umidade	22
3.2.3 Sólidos solúveis totais.....	22
3.2.4 Análise de pH	22
3.2.5 Análise de acidez.....	23
3.2.6 Cor.....	23
3.2.7 Textura.....	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

1 INTRODUÇÃO

As abóboras são cultivadas em todo território brasileiro e apresentam um importante papel para a alimentação humana. Estas se fazem presentes em nossa dieta desde a formação das primeiras civilizações até os dias atuais (AQUINO, 2010).

A abóbora híbrida Tetsukabuto foi apresentada, após ser selecionada, no Japão em meados 1940, chegou ao Brasil na década de 1960, sendo também conhecida como abóbora japonesa ou Kabotiá. É o resultado do cruzamento entre linhagens selecionadas de moranga (*Cucurbita máxima Duch.*) e linhagens de abóbora (*C. moschata Duch.*) (AMARANTE et al., 1994).

Características como bom desempenho da abóbora japonesa no Brasil se deve as suas qualidades agronômicas como rusticidade, precocidade, uniformidade, elevado potencial produtivo, qualidade organoléptica, incluindo textura, sabor e reduzido tempo de cozimento, e prolongada conservação pós-colheita quando comparada com outras cultivares de abóbora (TAVARES, 1999).

Se apresentam no topo do *ranking* dos maiores produtores os continentes Asiático (65,97 %), Europeu (14,02 %) e Americano (11,14 %) como líderes de produção de abóboras no mundo, onde a China se destaca como maior produtor (6.978.167 t), seguido pela Índia e Rússia (FAO, 2011). De acordo com o censo agropecuário de 2006, foram produzidas no Brasil cerca de 385 mil toneladas de abóboras e 53% da produção nacional foi proveniente da região Sudeste, liderada pelos Estados São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro (IBGE, 2006).

Sobre abóboras, normalmente, estão disponíveis dados que em conjunto apresentam as três principais espécies domesticadas, e apesar de todas as espécies do gênero *Cucurbita* são nativas da América, apenas *C. pepo* (abobrinha), *C. moschata* (abóbora) e *C. maxima* (morangas) são cultivadas em larga escala com sementes comerciais no Brasil. Essa observação se aplica aos principais bancos de pesquisas de dados nacionais (IBGE) e internacionais (FAO e ISF). Formam assim um grupo de hortaliça com expressão no mercado nacional, as variedades crioulas, mantidas pelos próprios produtores, ainda são as mais utilizadas para cultivo. Deste modo os rendimentos e a produção de abóboras ficam imprevisíveis (GWANAMA et

al., 2000).

Com a mudança em nossa sociedade e nos estilos de vida da nossa população diminuindo o número de indivíduos por família e principalmente com o aumento na oferta de ensino na esfera superior temos a tendência de procura por produtos em uma menor quantidade. Segundo Sasaki (2005), temos um desafio na questão de conservação de alimentos minimamente processados, sendo que ao mexermos em sua estrutura celular alcançamos alto teor de deterioração devido ao aumento do metabolismo e a exposição de tecidos celulares internos, onde a contaminação microbiana e riscos alimentares se tornam as principais questões de controle, caso não sejam tomadas medidas de controle.

Afetando as características de estrutura vegetal ao mínimo dos produtos minimamente processados, para melhorar as condições de armazenagem da abóbora visando um uso posterior do produto, e que este, apresente uma composição de qualidade significativa e propriedades semelhantes às da fruta fresca, torna-se interessante à utilização do método de branqueamento como uma alternativa viável para uma melhor conservação.

1.1 OBJETIVO GERAL

Diante do exposto, desenvolveu-se o presente trabalho, com a finalidade de verificar a eficiência diferentes temperaturas de branqueamento em fatias de abóbora para aumento de vida útil em embalagem a vácuo.

1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Verificar o desempenho da embalagem a vácuo na conservação;

Analisar características de coloração, teor de sólidos solúveis totais, acidez total titulável, umidade, pH, perda de massa e textura;

Observar o comportamento das amostras em relação aos tratamentos de branqueamento que foram submetidas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Aspectos Gerais sobre a cultura da abóbora

Com relação ao plantio, a *Cucurbitaceae* é sensível ao frio, se adapta com mais facilidade as regiões tropicais e subtropicais. Poucas espécies, nativas ou cultivadas em climas temperados, são produtoras de sementes. Ecologicamente, é uma família de dicotiledôneas, consistindo em muitos gêneros encontrados em regiões tropicais úmidas, particularmente no noroeste da Ásia e nos neotrópicos. Muitos gêneros são nativos de regiões áridas da África, Madagascar e América do Norte. Muito antes dos europeus chegarem à América, as abóboras já eram consumidas pelos nativos. Acredita-se que em cerimônias de sepultamentos de culturas indígenas da costa do Peru, que datam de 2.000 anos a.C. foram utilizadas sementes de abóbora. Evidências arqueológicas mais antigas sinalizam a existência da abóbora cerca de 10.000 anos atrás, cultivadas na África, na Ásia e no Novo Mundo (ROBINSON, 1997).

Devido à ampla diversidade genética existente nas Américas, onde podemos encontrar as mais variadas cores, texturas, formas, tamanhos e sabores, afirma o quanto elas representam um recurso genético importante para a agricultura (FERREIRA, 2005).

O cultivo de cucurbitáceas no Brasil, em especial as abóboras, apresenta um valor econômico e alimentar, pois têm grande importância social, na geração de empregos diretos e indiretos, pois necessita de uma grande quantidade de mão-de-obra, desde o cultivo até a comercialização (SILVA, 2010).

Os frutos podem ser utilizados para consumo em diferentes estágios de maturação, incluído na forma *in natura*, onde a polpa pode ser usada no preparo de doces, pratos salgados, sopas, refogados, suflês, nhoques, pães, bolos, purês, sorvetes (MARTIN, 2002).

De acordo com o mesmo autor as fibras contêm bioflavonoides, os quais bloqueiam os receptores de hormônios que são estimulantes do câncer e esteróides, serão transformados em vitaminas D estimulando a diferenciação nas células.

A abóbora pode conter em 1 kg 40 calorias, 280 mg de vitamina A, 700 mg de vitamina B5, 100 mg de vitamina B2, 55 mg de vitamina B, além de cálcio, fósforo, potássio, sódio e enxofre (LUENGO et al., 2000).

Segundo Martin (2002), as abóboras representam uma grande importância para alimentação humana, tanto pela sua versatilidade como pela sua riqueza em caroteno, ferro, cálcio, magnésio, potássio e vitaminas A, B e C.

A abóbora é rica em carotenóides compostos polienicos, lipossolúveis que são responsáveis pela cor característica em muitos alimentos que vão desde a cor amarela ao rocho (RODRIGUEZ- AMAYA; AMAYA- FARFAN, 1992).

As abóboras (*Cucúrbita mochata*) são importantes fontes de α -caroteno e β -caroteno, pois este vegetal pode ser consumido em vários estágios de desenvolvimento dos frutos, podendo ser imaturo a maduro, e no estado maduro podem ser armazenados durante meses, podendo ser consumido durante o ano inteiro, podendo afetar a composição dos carotenóides durante o armazenamento (RODRIGUEZ- AMAYA, 2002).

A abóbora em geral é uma hortaliça que tem apresentado grande potencial de expansão no mercado de vegetais minimamente processados, devido ao tamanho de seus frutos de grande dimensão e que apresentam dificuldades quanto a sua comercialização, armazenamento e manuseio, ocasionando muitas perdas. Ainda no mesmo sentido o autor relata que o processamento mínimo de abóbora poderia aumentar a comercialização e agregar valor ao produto (SASAKI, 2005).

2.2 Produtos minimamente processados

O processamento de produtos minimamente processados é recente no Brasil, pois o início dessa atividade ocorreu com a chegada das redes de refeições

rápidas, no final dos anos 70, em função da economia de tempo e trabalho (SILVA et al., 2011).

Para Cenci et al. (2006), os vegetais minimamente processados, ou saladas minimamente processadas, têm apresentado uma crescente aceitação pelos consumidores, principalmente nas grandes cidades, por mostrarem-se mais adequadas e atenderem aos requisitos de praticidade, segurança e mostrarem-se saudáveis.

De acordo com a International Fresh Cut Producers Association (IFPA), produtos minimamente processados são frutas ou hortaliças modificadas fisicamente, mas que mantêm o seu estado fresco. Portanto, o produto minimamente processado é qualquer fruta ou hortaliça, ou combinação destas, que tenha sido fisiologicamente alterado, mas permanece no estado fresco (citado por CENCI, p. 9, 2011).

De acordo com Menezes e Moreira (2012) o processamento mínimo define-se como um processo, onde o alimento no estado cru é lavado, descascado, fatiado, picado ou triturado de forma que possa apresentar características semelhantes ao seu estado natural.

Para chegar ao consumidor final os produtos minimamente processados apresentam exigências quanto ao seu preparo e manuseio, para que a qualidade organoléptica seja garantida, bem como as suas características nutricionais e microbiológicas (SEBRAE, 2008).

O processamento mínimo pode ser considerado uma ferramenta para redução de perdas nos produtos desde a recepção, manutenção até o processamento, conserve sua qualidade, pois melhora a apresentação do produto, e também facilita o preparo das refeições (FONSECA et al., 2006).

Para que ocorra a manutenção das características do produto fresco, sem perda de qualidade nutricional e com o aumento do período de vida útil, é necessário perceber os mecanismos de degradação de cor, textura e sabor, para tentar aumentar o tempo de vida útil (SANTOS e OLIVEIRA, 2006).

Melo et al. (2007), apontam várias vantagens desses produtos para o consumidor, o produtor e o distribuidor. Para o consumidor, o processamento mínimo oferece as seguintes vantagens: maior praticidade no preparo dos alimentos; manutenção das características sensoriais e nutricionais do vegetal fresco; ausência de desperdício devido ao descarte de partes estragadas; maior segurança na

aquisição de hortaliças limpas e embaladas; alta qualidade sanitária; possibilidade de conhecer a procedência do produto, escolher marcas e comprar em menores quantidades.

Para o produtor e o distribuidor, o processamento mínimo resulta nos seguintes benefícios: agregação de valor; produção e distribuição mais racionais; redução de perdas no armazenamento; redução de custos no transporte, manipulação e acomodação do produto nas prateleiras.

Sebrae (2008), aponta que o processamento mínimo oferece produtos com qualidade, frescor e conveniência. Além destas vantagens, proporciona maior rentabilidade aos produtores, estimula a fixação de mão-de-obra nas regiões produtoras e facilita o manejo do lixo.

Para Melo et al. (2007), uma das principais limitações dos produtos minimamente processados são o custo mais elevado se comparado ao produto convencional e a desconfiança por parte dos consumidores quanto à qualidade e à conservação dos Produtos Minimamente Processados (PMP) ; esta última limitação ocorre devido a alterações de coloração, muitas vezes decorrentes das variações de temperatura dos balcões refrigerados dos pontos de venda.

De acordo com Jacomino et al. (2004), uma das desvantagens para esses produtos é que o processamento gera um produto de maior valor final e de maior perecibilidade, que podem ser fatores determinantes na decisão de compra.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) está elaborando normas específicas para produtos minimamente processados. Enquanto isso cabe às equipes municipais de vigilância inspecionar os procedimentos, e orientar o uso das instalações de forma que sejam aplicadas as boas práticas de produção.

2.3 Branqueamento

O branqueamento é um pré-tratamento térmico que se aplica após a colheita, seleção e lavagem de hortaliças, com o intuito de inativar enzimas, fixar cor, eliminar o oxigênio dos tecidos, diminuindo o volume do produto inteiro ou dos

pedaços, auxiliando também em diminuir a carga microbiana. É comumente aplicado a vegetais antes do congelamento e desidratação. Os objetivos dependem do processo que se seguirá. Antes do congelamento ou da desidratação é utilizado principalmente para a inativação de enzimas. Alimentos congelados ou desidratados que não foram submetidos a este tratamento, têm suas características rapidamente alteradas pela ação das enzimas contidas nos alimentos ou por meio de aspersão de água fria (EMBRAPA, 2005).

Segundo o mesmo autor a operação consiste em mergulhar os frutos em água, à temperatura pré-determinada e até mesmo utilizar vapor fluente ou superaquecido. O tempo e a temperatura variam conforme o tipo de matéria-prima, a carga microbiana inicial, a dimensão e a forma do material a ser branqueado, o método de aquecimento e o tipo de enzima a ser inativada. Após serem submetidos ao branqueamento, os cubos das frutas devem ser necessariamente, resfriados para evitar a contaminação por micro-organismos termófilos e para não comprometer a sua textura. O resfriamento pode ser feito imergindo-os em banho de água.

Segundo Souza (2011) um dos fatores que influenciam no tempo do branqueamento são: o tipo de fruta ou hortaliças, o tamanho dos pedaços do alimento, a temperatura de branqueamento e o método de aquecimento. É importante ressaltar que se o branqueamento for mal elaborado pode consistir na não inativação enzimática e até na deterioração mais rápida do alimento.

Para Alcantâra (2014) os fatores que controlam a taxa de aquecimento no centro do produto são: a temperatura do meio de aquecimento; o coeficiente convectivo de transferência de calor; o tamanho e a forma dos pedaços de alimento e a condutividade térmica do alimento.

Segundo o mesmo autor: durante o branqueamento são perdidos alguns minerais, vitaminas e outros componentes hidrossolúveis. Perdas de vitaminas são devidas, principalmente, a lixiviação, a destruição térmica e um menor grau a oxidação.

Para evitar a contaminação do produto após o branqueamento deve ser utilizada para o resfriamento, água com 1 ppm de cloro residual livre. Antes de embalar o produto, deve-se deixar escorrer a água para promover a secagem dos produtos. Podendo ser feita através do uso de centrífugas o que torna a etapa mais rápida e eficiente (SILVA, 2000).

2.4 Embalagem

Deve-se utilizar embalagens à prova de umidade e com paredes finas o que facilitará o congelamento. Recomenda-se, os seguintes materiais: plástico com espessura mínima de 0,05 mm e transparentes; folhas de alumínio, pratos e bandejas de alumínio; filmes de polietileno; celofane; papel encerado ou parafinado; recipientes rígidos, travessas de vidro e potes de vidro (SILVA, 2000).

É importante, no momento da embalagem, eliminar o máximo possível de oxigênio, proporcionando o aumento da vida de prateleira do produto.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O referido trabalho foi realizado no Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSUL) campus Bagé, no setor de Agroindústria no mês de agosto.

As abóboras foram adquiridas através de doação de um produtor de Bagé, as quais foram produzidas em método convencional, estavam maduras e em bom estado fitossanitário.

3.1 Preparo das amostras e branqueamento

Todos os utensílios e superfícies foram previamente higienizados em solução de 200 ppm de cloro ativo e álcool 70%.

As abóboras foram selecionadas quanto ao seu tamanho, cor e ausência de defeitos fisiológicos. Após, foram mergulhadas e sanitizadas em solução com 200 ppm cloro ativo, durante 15 minutos. Em seguida descascadas, fatiadas e submetidas aos tratamentos de branqueamento durante 5 minutos, onde foram submersas em água com três temperaturas (70, 80 e 90°C). Em seguida receberam um choque térmico em água fria por 2 minutos à temperatura de 12° C. Depois desse período, as amostras foram drenadas durante uma hora sob ar forçado para secagem superficial sob peneiras de inox (Figura 01), após foram acondicionadas em embalagens a vácuo (Figura 02), pesadas e transferidas para ambiente refrigerado com temperatura constante de 7°C durante 21 dias.

Foram utilizadas embalagens de polipropileno com medidas 31 x 21 x 0,05 cm onde passaram por selagem em máquina embaladora a vácuo, com auxílio da embaladora Sulpack Svc 200.

Figura 01: Abóboras em processo de drenagem



Fonte: o autor.

Figura 02: Abóboras embaladas.



Fonte: o autor.

3.2 Análises físicas e físico-químicas

O experimento foi desenvolvido durante um período de 21 dias, sendo que as amostras para as análises foram retiradas nos tempos 0, 4, 7, 10, 15 e 21 dias após o armazenamento sob refrigeração à uma temperatura de 7° C.

3.2.1 Perda de massa

A perda de massa (PM) foi obtida considerando-se a diferença entre o peso inicial das amostras de abóbora e o peso obtido em cada tempo de armazenamento, efetuando-se o cálculo de acordo com a Equação 01. Os resultados foram expressos em porcentagem de perda de massa.

$$\text{Equação 01: PM (\%)} = [(massa\ inicial - massa\ final) / (massa\ inicial)] \times 100$$

3.2.2 Umidade

O teor de umidade foi determinado segundo Zambiasi (2010), onde 5g de amostra foram colocados para secagem em estufa à 105°C, até peso constante, sendo realizado em duplicata e seu resultado expresso em % U.R.

3.2.3 Sólidos solúveis totais

As análises foram realizadas em refratômetro de bancada, cada amostra foi analisada em duplicata em cada dia de análise, onde foi colocado sob a lamina no refratômetro quantidade necessária para realizar a leitura de sólidos solúveis totais expressos em ° Brix.

3.2.4 Análise de pH

O pH foi avaliado com auxílio de um potenciômetro digital (Ion phb 500). Para essa medida, foram trituradas 10g de amostra com 100 ml de água destilada (1:10 m/v), e em seguida filtrou-se a mesma (Figura 03). A análise foi feita em duplicata de acordo com a metodologia descrita por Zambiasi (2010).

3.2.5 Análise de acidez

A acidez total titulável foi determinada pelo método descrito por Zambiasi (2010), utilizando potenciômetro digital (Ion phb 500). Para essa determinação, foi realizada uma titulação sobre a amostra utilizada na análise do pH (Figura 03), a qual está descrita acima. O cálculo da acidez foi baseado no volume em ml de NaOH 0,1N, requerido para titular 10g de amostra diluída e homogeneizada em 100ml de água até pH 8,1. As análises foram feitas em duplicata e os resultados foram expressos em termos de g de ácido cítrico/100g de amostra.

Figura 03: Análise de pH e acidez total titulável.



Fonte: o autor.

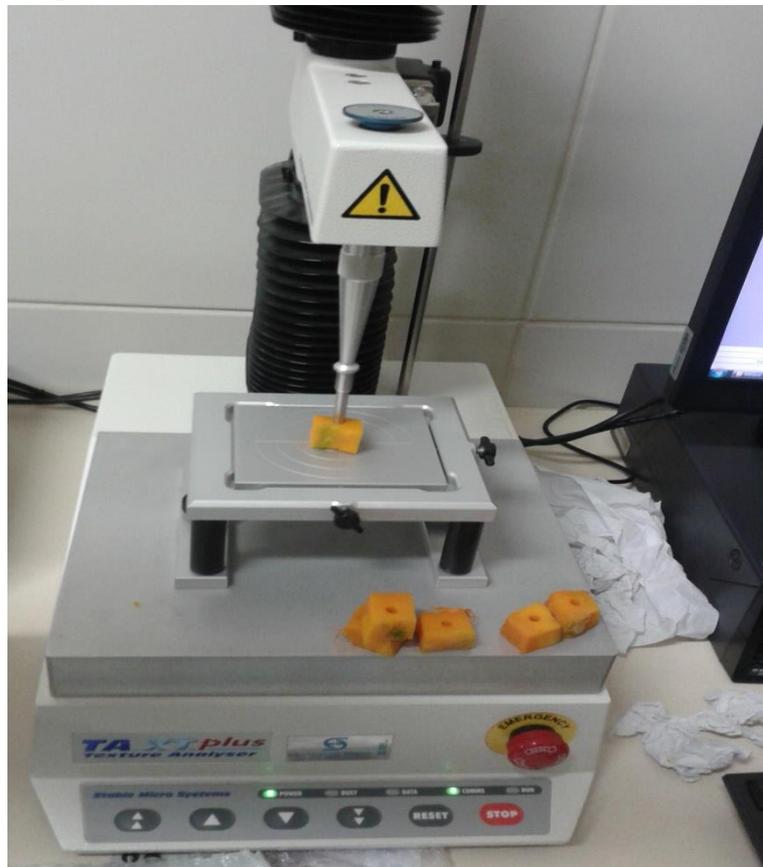
3.2.6 Cor

As análises de cor foram realizadas utilizando-se um Colorímetro CM-2600 D. Foram verificados os parâmetros de luminosidade L^* , que varia de 0 (preto) a 100 (branco), Chroma a^* (cromaticidade do verde ao vermelho) e Chroma b^* (cromaticidade do azul ao amarelo). Para esta verificação foi utilizada uma fatia da abóbora de cada tratamento, onde eram realizados 4 leituras na superfície do vegetal.

2.2.7 Textura

A firmeza da fatia da abóbora foi testada com auxílio de um texturômetro marca TA. XT. Plus Texture analyser, calibrado com a força de 1 Newton e distância de 30mm da base e ponteira de 6mm para perfuração (Figura 04).

Figura 04: Análise de textura.



Fonte: o autor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da perda de massa das abóboras minimamente processadas e branqueadas.

Tabela 1: Resultados da perda de massa (%) das amostras de abóbora utilizando diferentes temperaturas de branqueamento sob armazenamento à 7°C durante 21 dias.

Tratamentos*	Tempo em dias					
	0	4	7	10	15	21
Controle	0	0	0	0,09	0,06	0,64
70	0	0,41	0,10	0,25	0,17	2,40
80	0	0	0,49	0,17	0,80	2,26
90	0	0	0,68	0,28	0,34	0,70

*(Controle) Sem branqueamento; (70) branqueamento a 70°C; (80) branqueamento a 80°C; (90) branqueamento a 90°C.

Pode ser notado que conforme aumentam os dias de armazenamento as amostras estão em constante perda de massa, chegando a valores máximos de 2,4% após os 21 dias para o tratamento que utilizou temperatura de branqueamento de 70°C. Neste mesmo tratamento, percebe-se que nos dias 7 e 10 as amostraram ganharam massa, o que pode ter ocorrido pela perda de vácuo da embalagem e consequente absorção da umidade do ambiente.

Pode-se observar também que de maneira geral nos 21 dias de armazenamento os tratamentos controle e branqueamento à 90°C demonstraram menor perda de massa com relação aos outros tratamentos isso ocorreu também com a Umidade Relativa (%UR).

Em frutos de kiwi fatores como tempo de armazenamento tiveram valores significativos para a variável perda de massa. Este comportamento tem sido atribuído à perda de umidade e de material de reserva pela transpiração e respiração, respectivamente (CARVALHO & LIMA, 2002).

Ao contrário que normalmente acontece, a porcentagem de umidade aumentou com o passar do tempo, e isto pode ter ocorrido devido à absorção de água pelo vegetal, influenciado pelo processo de branqueamento. Isto pode ser constatado na Tabela 2 onde desde o tempo 0 já se observa uma maior umidade das amostras em relação ao controle (sem branqueamento).

Tabela 2: Resultados de umidade expresso em % UR das amostras de abóbora utilizando diferentes temperaturas de branqueamento sob armazenamento à 7°C durante 21 dias.

Tratamentos*	Tempo em dias					
	0	4	7	10	15	21
Controle	85,60	84,75	84,84	87,47	81,75	85,34
70	88,23	88,54	86,58	87,87	89,51	90,61
80	87,71	82,26	82,56	87,60	89,19	89,46
90	84,32	88,08	86,99	85,72	88,08	88,26

*(Controle) Sem branqueamento; (70) branqueamento a 70°C; (80) branqueamento a 80°C; (90) branqueamento a 90°C.

Na Tabela 3 pode ser observado o comportamento do teor de sólidos solúveis após o branqueamento e acondicionamento nas embalagens.

Tabela 3: Resultados de Sólidos Solúveis expresso em graus °Brix das amostras de abóbora utilizando diferentes temperaturas de branqueamento sob armazenamento à 7°C durante 21 dias.

Tratamentos*	Tempo em dias					
	0	4	7	10	15	21
Controle	9,5	7	5	1,75	9	7,5
70	9,5	5	2,25	4	7	4
80	9	2,5	5	3	6,75	7,5
90	9	2,75	2	2,75	6	5

*(Controle) Sem branqueamento; (70) branqueamento a 70°C; (80) branqueamento a 80°C; (90) branqueamento a 90°C.

O teor de sólidos solúveis diminuiu ao final do experimento, porém teve uma grande variação com o passar do tempo. De acordo com Sasaki (2005) isto ocorre devido a temperatura de armazenamento que ajuda no aumento da taxa de respiração, sendo assim, acarretando em um aumento da concentração de açúcares simples, ácidos orgânicos, polissacarídeos, proteínas e lipídeos, que posteriormente se transformam em moléculas simples como água e dióxido de carbono em tratamentos de temperaturas mais baixas.

Na análise do pH (Tabela 4), os resultados foram mais estáveis, apresentando valores próximos da neutralidade durante todo o período de armazenamento. Porém, este comportamento não foi observado no branqueamento à 80°C, o qual se mostrou mais ácido (menor pH) no 21º dia de armazenamento, correlacionando ao valor apresentado na Tabela 5.

Segundo Lima *et al.* (2005), esta diminuição nos níveis de pH podem estar associado à produção de ácidos orgânicos, como o ácido cítrico, decorrente de reações bioquímicas ocorridas durante o armazenamento.

Tabela 4: Resultados de pH das amostras de abóbora utilizando diferentes temperaturas de branqueamento sob armazenamento à 7°C durante 21 dias.

Tratamentos*	Tempo em dias					
	0	4	7	10	15	21
Controle	6,90	7,52	7,52	7,68	7,64	7,27
70	7,36	7,31	7,50	7,18	7,10	7,17
80	6,73	6,91	7,05	6,90	6,97	5,41
90	6,74	6,96	7,18	6,87	6,47	6,82

*(Controle) Sem branqueamento; (70) branqueamento a 70°C; (80) branqueamento a 80°C; (90) branqueamento a 90°C.

Os níveis de acidez total titulável estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5: Resultados de Acidez titulável das amostras de abóbora utilizando diferentes temperaturas de branqueamento sob armazenamento à 7°C durante 21 dias.

Tratamentos*	Tempo em dias					
	0	4	7	10	15	21
Controle	0,03	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
70	0,02	0,02	0,01	0,02	0,04	0,02
80	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,06
90	0,03	0,03	0,02	0,04	0,05	0,03

*(Controle) Sem branqueamento; (70) branqueamento a 70°C; (80) branqueamento a 80°C; (90) branqueamento a 90°C.

Pode-se observar que também houve uma grande variação durante o experimento, sendo que no final apenas o controle diminuiu com relação ao tempo 0. Os tratamentos que usaram 70 e 90°C mantiveram-se de certa forma constante e o único que houve aumento da acidez foi o branqueamento à 80°C. Esse aumento da acidez pode ser relacionado à ausência de oxigênio na embalagem à vácuo, levando o vegetal a realizar o processo de fermentação, o qual muitas vezes tem como produto a produção de ácidos orgânicos.

Os resultados desse trabalho foram diferentes dos encontrados nos testes de Sasaki (2005), que se mantiveram estáveis durante o armazenamento. Os

resultados ficaram semelhantes aos de Carvalho & Lima (2002), com frutas de kiwi onde foram cortados em pedaços pequenos e a acidez reduziu em um período de até 10 dias e após houve elevação.

A Tabela 6 apresenta os resultados da análise de cor das amostras submetidas às diferentes temperaturas de branqueamento.

Tabela 6: Resultados de cor das amostras de abóbora utilizando diferentes temperaturas de branqueamento sob armazenamento à 7°C durante 21 dias.

Tratamentos*	Tempo em dias					
	0	4	7	10	15	21
Luminosidade						
Controle	45,13	47,17	43,61	50,95	46,87	51,28
70	35,56	38,08	33,10	38,59	30,45	25,40
80	38,01	30,78	34,36	33,47	26,13	40,63
90	44,21	32,22	35,31	32,14	30,31	41,01
Chroma a						
Controle	26,71	32,52	32,45	29,08	29,54	32,10
70	32,14	32,69	29,57	28,01	26,32	28,31
80	31,29	27,52	27,89	29,29	28,33	29,93
90	32,13	25,20	28,93	29,75	25,54	31,09
Chroma b						
Controle	69,82	80,27	74,30	73,22	72,75	82,95
70	60,99	64,74	56,65	65,83	52,15	52,72
80	65,10	52,72	58,61	58,86	44,82	69,42
90	75,69	55,86	60,27	55,11	51,74	70,14

*(Controle) Sem branqueamento; (70) branqueamento a 70°C; (80) branqueamento a 80°C; (90) branqueamento a 90°C.

Com relação à Luminosidade o tratamento controle apresentou os maiores valores, demonstrando que essas amostras estavam com uma coloração mais clara que as demais. Já as amostras que foram submetidas ao tratamento térmico, os valores foram menores, pois o branqueamento tornou as abóboras com uma coloração mais escura e mais atrativa.

Para o Chroma a, a tendência das amostras submetidas ao tratamento térmico foi para um vermelho mais escuro, diferentemente do que aconteceu para o controle.

No Chroma b, os resultados do controle mostraram uma tendência para o amarelo, já os demais tratamentos mantiveram comportamento semelhante com valores que tendem para amarelo.

De acordo com Sasaki (2005) quanto menor a temperatura menor a possibilidade de degradação dos compostos responsáveis pela coloração característica da abóbora.

A firmeza das amostras teve um comportamento semelhante, onde até o dia 4 as abóboras mantiveram uma boa firmeza, porém a partir do 7º dia a textura diminuiu consideravelmente (Tabela 7). Isto se deve a maior presença de umidade nas amostras submetidas ao branqueamento, deixando assim o produto mais flácido.

Tabela 7: Resultados de textura em Kgf das amostras de abóbora utilizando diferentes temperaturas de branqueamento sob armazenamento à 7°C durante 21 dias.

Tratamentos*	Tempo em dias					
	0	4	7	10	15	21
Controle	98,10	107,37	55,85	8,59	7,05	10,59
70	93,56	94,42	10,12	5,37	3,33	10,01
80	78,90	66,38	7,65	11,98	8,73	10,01
90	41,29	69,66	8,82	9,36	6,28	9,36

*(Controle) Sem branqueamento; (70) branqueamento a 70°C; (80) branqueamento a 80°C; (90) branqueamento a 90°C.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados obtidos neste trabalho pode-se verificar que os tratamentos térmicos não demonstraram melhora nas características das abóboras, porém observou-se que a embalagem a vácuo é de grande valia para a armazenagem de minimamente processados.

Também se percebeu que as características sensoriais mantiveram-se até o 10º dia de armazenamento, sendo que após esse tempo um odor desagradável já começou a ser notado.

Os resultados deste trabalho são importantes, pois existem poucos trabalhos na literatura que estudaram o efeito do branqueamento em abóboras, juntamente com a utilização de embalagem a vácuo.

Em trabalhos futuros poderiam ser trabalhadas formas e tamanhos diferentes das amostras.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCANTÁRA, A. L. et al. **OPERAÇÕES NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS: BRANQUEAMENTO E EXTRUSÃO.** UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS. Londrina, 2014. Disponível em: <https://www.google.com.br/?gfe_rd=cr&ei=OxyTVPT8Ae6w8we9_oLYAg&gws_rd=ssl#q=vantagens+do+branqueamento+de+vegetais> acesso em: 08 de dezembro de 2014.

CARVALHO, A. V.; LIMA L. C. O. **Qualidade de kiwis minimamente processados e submetidos a tratamento com ácido ascórbico, ácido cítrico e cloreto de cálcio.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 37: 679-685. 2002.

CENCI, S. A. et al. **Boas Práticas de Processamento Mínimo de Vegetais na Agricultura Familiar.** In: **Fenelon do Nascimento.** 1ª ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 59-63, 2006.

FERREIRA, M.A.J. **Diagnóstico sobre a distribuição geográfica e as condições De conservação on farm de Cucurbita spp. nos Estados do Tocantins e Mato Grosso.** In: I Encontro da Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas regional DF. [Anais...] Brasília:DF.(Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.Documentos). p.138, 2005.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia Moderna na Produção e Comercialização de Hortaliças.** Viçosa: UFV, 421p. 2005.

FONSECA, M.J.O.; **Preparo de Frutas e Hortaliças Minimamente Processadas em Bancos de Alimentos.** Embrapa Agroindústria de Alimentos. Rio de Janeiro, 2006.

JACOMINO, Â. P. et. al.; **Processamento mínimo de frutas no Brasil.** In: **Simposium “Estado Actual del Mercado de Frutos y Vegetales Cortados em Iberoamérica.** Anais... San José (Costa Rica), abr. 2004.

LANA, M.M. **Aspectos da fisiologia de cenoura minimamente processada.** *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.18, n.3, p.154-8, nov. 2000.

LIMA, A. S., RAMOS, A. L. D., MARCELLINI, P. S., BATISTA, R. A. e FARAONI, A. S.; **Adição de agentes antiescurecimento, antimicrobiano e utilização de diferentes filmes plásticos em mamão minimamente processado.** *Revista Brasileira de Fruticultura*, 27(1). Jaboticabal – SP. 2005.

LUENGO, R. F. A. et al. **Tabela de composição nutricional das hortaliças**, Brasília: EMBRAPA Hortaliças, 2000.

LOPES, R.I.T. **Dossiê Técnico Conservação de alimentos**. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais CETEC, 2007. Disponível em: <<http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MjEz>> acesso em: 10 de dezembro de 2014.

MARTIN, P. **Abóboras. Nutrição em Pauta**. São Paulo, v. 10, n. 56, set./out. 2002. Disponível em: <<http://www.nutricaoempauta.com.br/novo/56/nutrigastro.html>>. Acesso em: 24 de agosto de 2014.

MELO, B.; SILVA, C. A.; ALVES, P.R.B. **Processamento mínimo de hortaliças e frutas**. 2007. Disponível em: <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/pminimo.htm>>. Acesso em: 21 nov. 2014.

MENESES, L.M. MOREIRA, V.S. **Análise Microbiológica de Abóbora Minimamente Processada e Comercializada em Feira Livre no Município de Itapetinga-BA**. UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde 2012;14(3):159-63 .

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; AMAYA-FARFÁN, J. **Estado actual de los métodos analíticos para determinar provitamina A**. Archivos Latinoamericanos de Nutricion, v. 42, n. 2, p. 180-191, 1992

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Brazil: **A bounty of carotenoid sources**. Sight and Life, Newsletter, v. 1, n. 4, p. 3-9, abr. 2002.

SANTOS, J. S. e OLIVEIRA, M. B. P. P. **Alimentos Frescos Minimamente Processados embalados em atmosfera modificada**. Campinas, v. 15, n. 1, p. 1-14, jan./mar. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjft/v15n1/01.pdf>> acesso em: 24 de novembro de 2014.

SASAKI, F. F. **Processamento mínimo de abóbora (*Cucurbita moschata* Duch.): alterações fisiológicas, qualitativas e microbiológicas**. 2005. 145 f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia de Bioquímica de Plantas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

SEBRAE. **Hortaliças Minimamente Processadas**. ESPM. Estudos de mercado, 2008. Disponível em: <[http://bis.sebrae.com.br/GestorRepositorio/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/0883FDA8A4AF0BAE832574DC004682B0/\\$File/NT0003907E.pdf](http://bis.sebrae.com.br/GestorRepositorio/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/0883FDA8A4AF0BAE832574DC004682B0/$File/NT0003907E.pdf)> acesso em: 13 de novembro de 2014.

SILVA, T. B. da. **Seleção, comportamento fenotípico e genotípico e desenvolvimento de uma nova cultivar de abóbora (*Cucurbita moschata* Duch)**. 2010. 34 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Federal de Sergipe, [2010].

SILVA, E. de O. et al. **Processamento mínimo de produtos hortifrutícolas**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011. 22 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 139).

SILVA, F. T. **Recomendações técnicas para o processamento de hortaliças congeladas**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2000. 14 p. (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Documentos, 40)

SOUZA, K. Aula 13, 2011– **Branqueamento**. Disponível em: <<http://www3.ifrn.edu.br/~katiassouza/wp-content/uploads/2011/07/Aula-13-Branqueamento.pdf>> Acesso em: 02 dezembro de 2014.

MORETTI, C. L.; **Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças**; Brasília : Embrapa Hortaliças, . 531 p., 2007.