



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

Clerissa Fabielle de Assis

**ABÓBORAS CABOTIÁ MINIMAMENTE PROCESSADAS ORIUNDAS DE
CULTIVO ORGÂNICO E CONVENCIONAL**

**LARANJEIRAS DO SUL
2019**

CLERISSA FABIELLE DE ASSIS

**ABÓBORAS CABOTIÁ MINIMAMENTE PROCESSADAS ORIUNDAS DE
CULTIVO ORGÂNICO E CONVENCIONAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Profa. Dr^a. Cláudia Simone Madruga Lima

**LARANJEIRAS DO SUL
2019**

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Assis, Clerissa Fabielle de
ABÓBORAS CABOTIÁ MINIMAMENTE PROCESSADAS ORIUNDAS DE
CULTIVO ORGÂNICO E CONVENCIONAL / Clerissa Fabielle de
Assis. -- 2019.
68 f.:il.

Orientador: Doutor . Cláudia Simone Madruga Lima.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da
Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Ciência e
Tecnologia de Alimentos-PPGCTAL, Laranjeiras do Sul, PR
, 2019.

1. Processamento mínimo. 2. Embalagem. 3. Períodos de
armazenamento. 4. Curcubita máxima. I. Lima, . Cláudia
Simone Madruga, orient. II. Universidade Federal da
Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

CLERISSA FABIELLE DE ASSIS

ABÓBORAS CABOTIÁ MINIMAMENTE PROCESSADAS
ORIUNDAS DE CULTIVO ORGÂNICO E CONVENCIONAL

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, para obtenção do título de Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

14 / 11 / 2019

BANCA EXAMINADORA

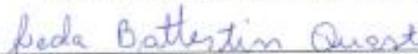


Prof.ª Dra. Claudia Simone Madruga Lima (UFFS – presidente/orientadora)



Prof. Dr. Gerson Kleinick Vignolo (HM Hydropomix – 1º membro)

Prof.ª Dra. Larissa Canhadas Bertan (UFFS – 2º membro)



Prof.ª Dra. Leda Batestin Quast (UFFS – suplente)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Selo de certificação para o cultivo orgânico.....	16
Figura 1 - Luminosidade de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de sistema de cultivo orgânico, três embalagens e cinco períodos de armazenamento ($5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Regressão linear significativa. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.....	45
Figura 2 - Luminosidade de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de sistema de cultivo convencional, três embalagens e cinco períodos de armazenamento ($5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Regressão linear significativa. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.....	46
Figura 3 - Coloração (coordenada A) de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas em função de cinco períodos de armazenamento ($5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Regressão linear significativa para a variável período. Laranjeiras do Sul –PR, 2019.....	46
Figura 4 - Coordenada B de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de sistema de cultivo orgânico, acondicionadas em três embalagens e cinco períodos de armazenamento ($5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Regressão linear significativa. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.....	47
Figura 5 - Coordenada B de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de sistema de cultivo convencional, acondicionadas em três embalagens e cinco períodos de armazenamento ($5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Regressão linear significativa. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.....	48
Figura 6 - Firmeza (N) de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de dois sistemas de cultivo e cinco períodos de armazenamento ($5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Regressão polinomial de ordem 2. Laranjeiras do Sul –PR, 2019.....	49
Figura 7 - Sólidos solúveis (%) de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de sistemas de cultivo orgânico, três embalagens e cinco períodos de armazenamento ($5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Regressão polinomial de ordem 2 significativa. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.....	49
Figura 8 - Sólidos solúveis (%) de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de sistemas de cultivo convencional, três embalagens e cinco períodos de armazenamento ($5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Regressão polinomial de ordem 2 significativa. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.....	50
Figura 9 - Acidez titulável (% de ácido cítrico) de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de sistemas de cultivo orgânico, três embalagens e cinco períodos de armazenamento ($5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Regressão linear significativa. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.....	51
Figura 10 - Acidez titulável (% de ácido cítrico) de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de sistemas de cultivo convencional, três embalagens e cinco períodos de armazenamento ($5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Regressão linear significativa para bandejas e embalagem plástica. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.....	51

Figura 11 - pH de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de dois sistemas de cultivo, uma embalagem (Bandejas cobertas com filme PVC) e cinco períodos de armazenamento ($5^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ} \text{C}$). Regressão linear significativa. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.....52

Figura 12 - Compostos fenólicos (g EAG g^{-1} de abóbora) de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas em função de cinco períodos de armazenamento ($5^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ} \text{C}$). Regressão polinomial de ordem 2, significativa para a variável período. Laranjeiras do Sul – PR, 2019.....53

Figura 13 - Clorofila B (mg g^{-1}) de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, em função cinco períodos de armazenamento ($5^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ} \text{C}$). Regressão polinomial de ordem 2, significativa para a variável período. Laranjeiras do Sul –PR, 2019.....54

Figura 14 - Clorofila Total (mg g^{-1}) de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas em função cinco períodos de armazenamento ($5^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ} \text{C}$). Regressão polinomial de ordem 2, significativa para a variável período. Laranjeiras do Sul –PR, 2019.....54

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Coloração (L, a, b, °Hue) de abóboras tipo Cabotiá minimamente processadas em função de dois sistemas de cultivo. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.....29
- Tabela 2 - Sólidos solúveis (SS) (%), acidez titulável (AT) (% ácido cítrico), ratio SS/AT (%) e pH de abóboras tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de dois sistemas de cultivo. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.....30
- Tabela 3 - Firmeza (N), carotenoides (g β caroteno g de massa seca de abóbora) e compostos fenólicos (g EAG.g de massa seca de abóbora) de abóboras tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de dois sistemas de cultivo. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.....31
- Tabela 4 - Proteínas (%), lipídeos (%), cinzas (%) e umidade (%) de abóboras tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de dois sistemas de cultivo. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.....31

SUMÁRIO

1.0 Introdução	14
2.0 Revisão de literatura	17
2.1 Cultura da abóbora Cabotia	17
2.2 Minimamente processados.....	18
2.3 Sistemas de produção orgânico e convencional	19
2.4 Embalagens.....	21
2.5 Períodos de armazenamento	22
Referências	23
3.0 Capítulo 1 – CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE ABÓBORAS DO TIPO CABOTIÁ ORIUNDAS DE DOIS SISTEMAS DE CULTIVO	29
3.1 Introdução	30
3.2 Materiais e métodos	31
3.2.1 Aquisição da matéria prima vegetal	31
3.2.2 Processamento mínimo	31
3.2.3 Delineamento experimental	32
3.2.4 Caracterização físico química.....	32
3.2.5 Análise estatística	33
3.3 Resultados.....	33
3.4 Discussão	36
3.5 Conclusão	36
3.6 Declaração de contribuição do autor	40
3.7 Referências	40
4.0 Capítulo 2 – PERÍODOS E EMBALAGENS DE ARMAZENAMENTO DE ABÓBORAS TIPO CABOTIÁ MINIMAMENTE PROCESSADAS ORIUNDAS DE SISTEMA DE CULTIVO CONVENCIONAL E ORGÂNICO.....	43
4.1 Introdução	44
4.2 Materiais e métodos	46
4.2.1 Aquisição da matéria prima vegetal.....	46
4.2.2 Processamento mínimo	47
4.2.3 Embalagens e armazenamento.....	47
4.2.4 Delineamento	47

4.2.5 Características avaliadas	47
4.2.6 Análise estatística	48
4.3 Resultados	48
4.4 Discussão	58
4.5 Conclusão	63
4.6 Declaração de contribuição do autor	63
4.7 Referências	64
5.0 Considerações finais	68

Resumo:

Abóbora é uma espécie nativa das Américas, que possui alto nível de adaptação no plantio, adequando-se facilmente às diversas regiões onde é plantada. Um dos principais híbridos produzidos são as abóboras do tipo Cabotiá, que apresentam caule suculento, casca esverdeada espessa e rígida o que incentiva a sua comercialização de forma minimamente processada. O teor nutricional, e a variabilidade de compostos encontrados na abóbora podem estar relacionados ao modo de cultivo, podendo destacar os sistemas de plantio convencional e orgânico. Mas não há na literatura, descritores que indiquem a embalagem que possa estender a vida útil do alimento, preservando suas características nutricionais e sensoriais. Assim, o objetivo geral nessa dissertação é verificar a influência dos sistemas de cultivos orgânico e convencional, na caracterização físico química e composição nutricional de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processada, acondicionadas em diferentes tipos de embalagens e períodos de armazenamento. Como hipótese, tem-se que os sistemas de plantio irão influenciar na caracterização físico química, sendo que o sistema orgânico proporcionará maior concentração nutricional, e a embalagem plástica com o emprego do vácuo prolongará a vida de prateleira da abóbora do tipo Cabotiá minimamente processada, preservando o teor nutricional e microbiológico. Como material vegetal, foram utilizadas abóboras do tipo Cabotiá, oriundas de sistema de cultivo orgânico e convencional. No capítulo 1, as abóboras foram minimamente processadas e caracterizadas quanto à cor (L, a, b, °Hue), firmeza (N), acidez (% ácido cítrico), pH, sólidos solúveis (%), ratio (SS/AT) (%), compostos fenólicos (g EAG g de massa seca de abóbora), carotenoides (g β caroteno g de massa seca de abóbora), umidade (%), teor de cinzas (%), teor proteico (%), e lipídico (%). Em seguida, no capítulo 2, as abóboras foram processadas e acondicionadas em três tipos de embalagens, sendo: bandejas de poliestireno recobertas com filme polivinilcloreto, embalagem de polietileno de alta densidade a vácuo e sacos plásticos. Cada embalagem continha 250 g de amostra, que foram armazenados durante 14 dias à $5^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ} \text{C}$. A cada três dias avaliou-se coloração (L, a, b, °Hue), firmeza (N), sólidos solúveis (%), acidez titulável (% ácido cítrico), ratio SS/AT (%), pH, clorofilas (mg g^{-1}), carotenoides (g β caroteno g de massa seca de abóbora), compostos fenólicos (g EAG g de massa seca de abóbora) e umidade (%). O delineamento estatístico empregado, foi inteiramente causalizado em experimento fatorial. Os dados apresentados neste estudo foram os valores médios de três repetições independentes, analisados utilizando a análise de variância one-way (ANOVA), análises de regressão, e as diferenças significativas foram detectadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). No capítulo 1, foi encontrada diferença na composição

físico química de abóboras em função do manejo de cultivo, sendo que aboboras oriundas de sistema convencional apresentaram, maior concentração de carotenoides, compostos fenólicos e concentração mineral. Entretanto, para ambos manejos, os resultados estão dentro do esperado para a cultura. Então, no segundo capítulo, as avaliações de cor (coordenada a), compostos fenólicos, clorofila b e total, apresentaram interação significativa em função dos períodos de armazenamento. A variável firmeza foi influenciada pela interação entre sistemas de cultivo e períodos de armazenamento. Para a tonalidade ângulo Hue, ratio SS/AT, teor de carotenoides, clorofila A e umidade, não houve interação entre os fatores estudados. Houve interação tripla entre sistemas de cultivo, períodos de armazenamento e embalagens para as demais variáveis analisadas. Para abóboras oriundas dos dois sistemas de cultivo houve viabilidade dos compostos avaliados até o nono dia de armazenamento. Sendo que a embalagem que proporcionou a menor conservação pós colheita das abóboras minimamente processadas, foi a plástica. A embalagem ao vácuo, não foi superior às demais embalagens estudadas, para todas as análises e períodos. Ainda assim, apresentou resultados satisfatórios, para o armazenamento de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, como esperado.

Palavra-Chave: Processamento mínimo; embalagem; períodos de armazenamento;
Curcubita máxima.

Abstract

The pumpkin is a native species of the Americas, with easily adaption to the planting process, so with the various regions where it is planted. One of the main hybrids produced is the Cabotia type pumpkin, that have juicy stem, thick and rigid green skin which encourages its marketing in a minimally processed way. The nutritional content and the variability of compounds found in pumpkin may be related to the way it is cultivated, highlighting the conventional and organic planting systems. But there are no descriptions in the literature that indicates that the packaging can extend the shelf life of the food, preserving its nutritional and sensory characteristics. Thus, the general objective of this dissertation is to verify the influence of organic and conventional cultivation systems on the physical chemical characterization and nutritional composition of minimally processed Cabotia pumpkin, stored in different types of packaging and periods. It is hypothesized that the planting systems will influence the physical and chemical characterization, and the organic system will provide higher nutritional concentration, and the plastic packaging, with the use of vacuum, will prolong the shelf life of the minimally processed Cabotia pumpkin, preserving the nutritional and microbiological content. As plant material, Cabotia pumpkin from organic and conventional cultivation system were used. In Chapter 1, pumpkins were minimally processed and characterized for color (L, a, b, ° Hue), firmness (N), acidity (% citric acid), pH, soluble solids (%), SS / AT ratio (%), phenolic compounds (g EAG g of dry weight pumpkin), carotenoids (g β carotene g of dry weight vegetable), moisture (%), ash content (%), protein content (%), and lipid content (%). Then, in Chapter 2, the pumpkins were processed and wrapped in three types of packaging: polystyrene trays covered with polyvinyl chloride film, high-density vacuum polyethylene packaging and plastic bags. Each package contained 250 g of sample, which was stored for 15 days at $5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Every three days, staining (L, a, b, ° Hue), firmness (N), soluble solids (%), titratable acidity (% citric acid), SS / AT ratio (%), pH, chlorophylls (mg g⁻¹), carotenoids (g βcarotene of dry weight vegetable), phenolic compounds (g dry weight Pumpkin EAG g) and humidity (%). Every six days, the mold and yeast were counted at 45 ° (CFU / g). The statistical design applied was entirely casualized in a factorial experiment. The data presented in this study were the mean values of three independent repetitions, analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA), regression analysis, and significant differences were detected by Tukey test ($p < 0.05$). In chapter 1, a difference was found in the physical chemical composition of pumpkin as a function of crop management, and organic pumpkins had higher carotenoid content than conventional ones. However, for both managements, the results are as

expected for the crop. Then in the second chapter, the color (coordinate a), phenolic compounds, chlorophyll b and total evaluations showed significant interaction as a function of storage periods. The firmness variable was influenced by the interaction between cropping systems and storage periods. For Hue angle, SS / AT ratio, carotenoid content and humidity, there was no interaction between the studied factors. There was a triple interaction between cultivation systems, storage periods and packaging for the other variables analyzed. Pumpkins from both cultivation systems showed viability of the evaluated compounds until the ninth day of storage. The packaging that provided the lowest postharvest conservation of minimally processed pumpkins was plastic. The vacuum packaging was not superior to the other packages studied for all analyzes and periods. Even so, it presented satisfactory results for the storage of minimally processed Cabotiá pumpkins, as expected. Higher carotenoid concentration in the organic production system may have positively acted in equalizing the shelf life between the cultivated systems of the processed product.

Keywords: Food-Processing; packing; storage periods; *Curcubita maxima*

1.0 Introdução

O avanço tecnológico, associado ao ritmo acelerado de vida e preocupação com a saúde, tem despertado interesse na população em produtos chamados convenientes, buscando alimentar-se de maneira saudável (Nawirska-Olszan´Ska et al., 2014). Neste nicho, há ascensão no consumo de frutas e hortaliças *in natura*, pré-processados e processados. Estes alimentos na forma minimamente processada, reduzem o tempo de preparo além de contribuírem para redução do desperdício diminuindo as perdas pós-colheita (Russo et al., 2012).

Os produtos minimamente processados são aqueles que após processo de limpeza e sanitização, são descascados e cortados tornando-se prontos para o consumo ou para uso em preparações, mantendo o alimento no seu estado *in natura* (Sasaki et al., 2006). A Associação Internacional de Produtos Minimamente Processados, ressalta que estes devem ser provenientes de tecidos de células vivas, sendo essa característica uma condição para assegurar o frescor dos alimentos (Bastos, 2006).

Entre os minimamente processados um dos vegetais mais comercializados no Brasil, é a abóbora (*Cucurbita spp*). As abóboras de acordo com o tipo, podem apresentar grandes dimensões, dificultando seu armazenamento e manuseio. O tamanho do fruto e a consistência da casca estão associados à dificuldade no descascamento, o que resulta em perdas (Alves et al., 2010). Sendo assim, o processamento mínimo surge como forma de diminuir o tempo de preparo e desperdício, além de facilitar o transporte e armazenamento.

As abóboras são nativas das Américas, e foram introduzidas na Europa em meados do século XVI. Possuem alto nível de adaptação no plantio, adequando-se facilmente às diversas regiões onde é cultivada. Apresenta alta variedade fenotípica, e por isso foi classificada em sete grupos hortícolas: (1) Azul australiano, (2) Banana, (3) Botão de ouro, (4) Hubbard, (5) Abóbora Mamute, (6) Turbante e (7) Zapallito; outras que não se encaixam nas especificações receberam o título de Diversos (Kazminska et al., 2017).

Dentre os híbridos de abóbora, a do tipo Cabotiá (*Curcubita máxima Duch*) ou abóbora japonesa é um dos mais plantados. Essa abóbora se destaca pela sua precocidade sendo a sua colheita de 100 a 110 dias, além da sua estabilidade de produção (Amaro et al., 2014; Cangussú, et al., 2014). E ainda, possui reduzido tempo de cozimento, e prolongada conservação pós-colheita, podendo ser armazenados por mais de três meses em ambientes secos e sombreados

(Botrel et al., 2013). Entretanto, sua casca rígida favorece sua comercialização de forma minimamente processada.

Essa hortaliça é rica em carotenoides como β -caroteno, luteína e violaxantina, alto teor de vitamina C, fibras e demais compostos protetores à saúde, participando da redução dos níveis de glicose no sangue e no possível combate de agentes cancerígenos (Nawirska-Olszan´Ska et al., 2014; Zhou et al., 2013).

O teor nutricional, assim como a variabilidade de compostos encontrados na abóbora podem estar relacionados ao modo de cultivo, clima, temperatura, solo e demais variáveis aplicadas durante o plantio. Entre os manejos de cultivo podemos destacar os sistemas de plantio convencional e orgânico (Miranda et al., 2014).

O sistema de plantio convencional, pode-se caracterizar pela produção vegetal cuja fertilidade se baseia no emprego de adubos químicos e durante todo seu ciclo ocorre a utilização de produtos agroquímicos para manejos fitossanitários (Miranda et al., 2014). Segundo Arbos et al (2009), o sistema de produção convencional, satisfaz os produtores quando ao quesito produtividade, no entanto, a sociedade começa a cobrar os custos ambientais e sociais de suas atividades.

A produção de hortaliças em sistema orgânico, é uma atividade que está em crescimento no mundo, em decorrência de diversos fatores como a da necessidade de se proteger a saúde dos produtores e consumidores, de preservar o ambiente conservando os recursos naturais, garantindo a sustentabilidade do solo, da água e da biodiversidade, sem comprometer a eficiência na meta produtiva no Brasil. Esse sistema de produção é usado, especialmente, por agricultores familiares, por sua adequação às características das pequenas propriedades com gestão familiar, pela diversidade de produtos cultivados em uma mesma área, pela menor dependência de recursos externos, com maior absorção de mão de obra familiar e menor necessidade de capital (Leite, 2006; Sedyama, Santos e Lima, 2014).

Devido à crescente demanda de consumo de hortaliças minimamente processadas, há uma necessidade de se estender a vida útil desses alimentos. Em geral esse produto *in natura*, possui uma vida útil de 6 a 7 dias quando refrigerado a 10° C (Pilon, 2003). Entretanto, ainda é preciso encontrar condições de armazenamento e embalagens adequadas, para que os produtos minimamente processados tenham sucesso no mercado convencional (Alves, 2010).

Em suma a durabilidade dos produtos hortícolas minimamente processadas, é afetada pela maior área de contato com a atmosfera. Além de consequências de estresse causado pelo processamento que ocasionam sabores e odores desagradáveis e amaciamento dos tecidos.

Esses produtos apresentam um aumento da taxa respiratória, produção de etileno e da atividade enzimática devido à ruptura celular (Picoli et al., 2010; Silva et al., 2009). Assim as embalagens têm a finalidade técnica de proteger e identificar o produto e atrair o cliente (Reis, 2014), como também redução do metabolismo respiratório, produção de etileno e outras modificações bioquímicas como escurecimento enzimático (Antunes et al., 2014).

De maneira geral, as embalagens devem possuir resistência à perfuração e à tensão, selabilidade térmica em baixas temperaturas, facilidade de impressão de marcas e rótulos. Além disso, devem proporcionar redução da área de danos mecânicos, pois evita o contato entre o produto e o material da caixa de transporte; redução da contaminação durante o armazenamento, manutenção de alta umidade relativa e redução da perda de água; barreira à proliferação de microrganismos patogênicos; possibilidade de impregnação de compostos inibidores da síntese e da ação do etileno e absorvedores de CO₂, O₂ e etileno (Silva et al., 2011).

Entre os métodos utilizados para armazenamento de hortaliças minimamente processadas, estão a conservação em embalagem plástica com atmosfera modificada (embalagem a vácuo), embalagem plástica convencional e armazenamento com poliestireno expandido coberto com filme flexível de policloreto de vinila (PVC) (Mantilla et al., 2010).

Na embalagem a vácuo o produto é inserido em sacos plásticos com remoção do ar, afim de prevenir o crescimento de organismos deteriorantes e retardar a respiração, amadurecimento e senescência. (Mantilla et al., 2010). O uso de embalagens plásticas convencionais, e de poliestireno expandido em hortaliças minimamente processadas, é frequente em virtude do baixo custo (Souza et al, 2011). O filme de PVC pode apresentar alta permeabilidade ao oxigênio e dióxido de carbono, e permeabilidade moderada ao vapor de água, justificando sua utilização em embalagens de produtos com processamento mínimo (Rinaldi, Benedetti e Calore, 2005).

Diante do exposto, há poucas pesquisas que identifiquem a vida pós-colheita de produtos minimamente processados oriundos de diferentes sistemas de cultivo, e sua relação com embalagens e períodos de armazenamento, sendo que para cultura da abóbora são praticamente inexistentes, dessa forma são relevantes pesquisas neste sentido.

Assim, o objetivo nessa dissertação é verificar a influência dos sistemas de cultivos orgânico e convencional na caracterização físico química e composição nutricional de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processada, acondicionadas em diferentes tipos de embalagens e períodos de armazenamento.

A hipótese dessa pesquisa, é que os sistemas de cultivo irão influenciar positivamente nas características físico-químicas, sendo que o sistema orgânico proporcionará maior concentração de carotenoides, aumentando assim a vida de prateleira do minimamente processado. E a embalagem plástica com o emprego do vácuo prolongará a vida de prateleira da abóbora Cabotiá minimamente processada, preservando o teor nutricional e microbiológico desejáveis.

2.0 Revisão de literatura

2.1 Cultura da abóbora Cabotiá

A abóbora (*Cucurbita* spp) pertence à família Cucurbitácea que possuem suas origens nas Américas, e faziam parte da base alimentar das civilizações antigas. Atualmente é de grande importância na alimentação humana e animal, principalmente como fonte de renda para a agricultura familiar (Ferreira et al., 2016; Fischer et al., 2016).

São importantes fontes de sais minerais, principalmente ferro, cálcio, magnésio e potássio, e vitaminas, em especial β -caroteno (pró-vitamina A). Entre as cultivares mais plantadas, estão as híbridas do tipo japonesa, também conhecida como “Cabotiá” ou “Tetsukabuto” (em japonês “capacete de ferro”; tetsu = ferro e kabuto = capacete), que é um híbrido resultante do cruzamento entre a moranga (*Cucurbita máxima* Duch) e a abóbora (*C. moschata* Duch) como progenitor feminino e masculino respectivamente (Nascimento et al., 2011).

As abóboras do tipo Cabotiá, foram desenvolvidas no Japão em 1940 e somente vinte anos depois chegaram ao Brasil, onde encontrou ambiente favorável para adaptação, contribuindo à economia. O híbrido conquistou os atacadistas pela vida de prateleira estendida, o que minimiza as perdas pós colheita durante o manuseio, embalagem e transporte. Atraiu os consumidores pelo seu tamanho (pesam em média 2,0 Kg, podendo chegar a 3,0 Kg), aparência e baixa concentração de água (Amaro et al., 2014; Nascimento et al., 2011).

As abóboras em geral necessitam de climas quentes e secos com variação de 18 a 25° C, com máxima de 32° C para o seu desenvolvimento, e sendo sensíveis a frios intensos e prolongados com temperaturas inferiores a 10° C (Marcelino e Marcelino, 2012). O seu plantio pode ser realizado com semeadura em sulcos, covas ou utilizando transplântio de mudas (Amaro et al., 2014). Este híbrido se destaca pela sua precocidade sendo a sua colheita de 100 a 110 dias além da sua estabilidade de produção (Amaro et al., 2014; Cangussú, et al., 2014).

A Cabotiá possui reduzido tempo de cozimento, e prolongada conservação pós-colheita podendo ser armazenados por mais de três meses em ambientes secos e sombreados (Botrel et al., 2013). Entretanto, elas são comercializadas logo após a colheita, pois estas perdem umidade, podendo ultrapassar 8 % de sua massa em um período de 30 dias de armazenamento (Amaro et al., 2014).

A perda de umidade após a colheita dá se pela evaporação de água dos tecidos denominada transpiração (Maguire et al, 2000). Os produtos hortifrutícolas não podem repor a água perdida após separados da planta-mãe, proporcionando assim a redução de massa e alterações na aparência e textura, que podem levar à rejeição do produto por parte do consumidor (Pinto e Morais, 2000; Gutierrez, 2013).

A qualidade da hortaliça pós-colheita, depende desde fatores internos como respiração e sensibilidade ao etileno, à fatores externos, como manejo e temperatura. Destes fatores, a respiração é uma atividade com gasto energético que contribuiu para manter os tecidos vivos. Consiste no desdobramento da matéria orgânica em produtos mais simples que resultem em energia, esse processo acelera a senescência da hortaliça (Maguire et al., 2014).

As abóboras são consideradas frutos climatéricos, produzem pequenas quantidades de etileno, que aumenta se há algum corte ou se houver dano mecânico na superfície do fruto. As perdas no armazenamento podem ser resultado de más práticas que se iniciam na colheita, como o uso de caixas sujas para transporte, colheita precoce ou tardia, demora para transporte e exposição solar. A temperatura, talvez seja o principal fator para controle de deterioração, uma vez que um aumento de 10° C da temperatura ótima, acelera em até três vezes sua deterioração (Burnay et al., 2015).

Uma forma de acelerar e facilitar a comercialização é através de produtos minimamente processados, entretanto esses são altamente perecíveis devido à exposição de seus tecidos internos, causado pelo processo de corte e com isso aceleram o metabolismo da hortaliça, levando à sua rápida deterioração (Castro et al., 2011).

2.2 Minimamente processados

A definição de hortaliças minimamente processada está relacionada aos produtos que, apesar de sofrerem algumas alterações físicas, mantém sua característica de frescor e, na maioria das vezes, não necessitam de preparo subsequente para o consumo (Santos e Silva 2010). O principal impacto desta tecnologia consiste na redução do desperdício e de perdas na

pós-colheita, bem como permite aos produtores, principalmente os de origem familiar a agregar valor aos seus produtos agrícolas, e assim aumentar a renda (Cenci et al., 2006).

Nos Estados Unidos, os alimentos minimamente processados são comercializados desde anos de 1970 (Oliveira et al., 2011). No Brasil, o processamento teve início por volta de 1990, e tem importante potencial de expansão desse segmento (Almeida, 2013).

Cerca de 70 % dos produtos minimamente processados são utilizados em cozinhas industriais e em restaurantes, por serem práticos e apresentarem elevada qualidade nutricional e sensorial (cor, textura, aparência, sabor e odor), fatores reconhecidos pelos consumidores no momento da compra. Entretanto, um mercado crescente destes produtos são os mercados institucionais e os consumidores individuais, em virtude de mudanças no estilo de vida e das novas tendências associadas à saúde (Bastos, 2006).

O valor que se agrega ao produto através do processamento, aumenta a competitividade no setor de produção agrícola. Já que suas etapas como de seleção/classificação da matéria prima, pré-lavagem, processamento (corte, fatiamento), sanificação, enxágue, centrifugação e embalagem, processos esses que mantem a matéria prima em estados fresco, ademais não exigem investimentos pesados em equipamentos, podendo ser realizadas na propriedade, sendo assim uma opção aos agricultores (Gomes et al. 2015; Santos, 2010).

2.3 Sistemas de produção orgânico e convencional

O sistema de cultivo convencional, consiste na exploração dos campos utilizando técnicas tradicionais de preparo do solo e controle fitossanitário, exigindo que a terra seja arada e gradeada para que em seguida seja efetuado o plantio. Esse sistema segue uma ordem, tendo como ponto de partida a remoção da vegetação espontânea, aração, calagem, gradagem, semeadura, adubação mineral, aplicação de agrotóxicos, capinas e por fim a colheita (Luz, Shinzato e Silva, 2007).

Consiste no plantio de forma intermitente, com frequente uso de defensivos químicos. Atualmente é bastante questionada pelos impactos ambientais e riscos à saúde que os agrotóxicos podem acarretar (Mazzoleni e Nogueira, 2006).

A agricultura orgânica surgiu na década de 1940 com o agrônomo inglês Albert Howard, tendo por princípio básico o trabalho do solo como fonte de vida. Baseando-se na melhoria da fertilidade através de um processo biológico natural de modo que a saúde do solo reflita a saúde das plantas, e conseqüente de quem às consome (Darolt et al., 2015).

Pode ser definida como um sistema de produção ecológico, que resgata os ensinamentos da natureza com o auxílio de novas tecnologias, excluindo quaisquer agrotóxicos, adubos químicos solúveis, hormônios, sementes transgênicas, irradiação e aditivos químicos. Utiliza sistemas eficientes com menos recursos não renováveis, preservando o uso da energia e enaltecendo o trabalho do homem. Para isso explora técnicas agrônômicas sofisticadas (Darolt et al., 2015).

A agricultura orgânica é considerada uma vertente da Agroecologia, compreendendo seus princípios. Para ser considerada autêntica, no Brasil, esta deve possuir um selo de certificação comprometendo-se estar de acordo com todas as normas da produção orgânica previstas na lei 10.831 de 23 de dezembro de 2003 (Figura 1).

Figura 2 Selo de certificação para o cultivo orgânico.



Fonte: Guia do Produtor Orgânico. Como Produzir Alimentos de Forma Ecológica, 2015

Muitos pesquisadores exploram os impactos do modo de cultivo em diferentes tipos de vegetais. Em estudo realizado por Szczech et al., (2018) avaliaram a qualidade microbiológica de vegetais produzidos na Polônia em ambos sistemas de cultivo. Os autores observaram uma maior chance de proliferação de microrganismos considerados patogênicos, em produtos de origem orgânica. Isso se deu pela forma de adubação empregada, sendo que este fator interfere na qualidade final do produto.

Maffei, Silveira e Catanozi (2013), também verificaram maior susceptibilidade em desenvolvimento microbiano, em produtos de origem orgânica comercializados no Brasil. Sugerindo que as boas práticas agrícolas e sanitização adequada antes do consumo, são indispensáveis para garantir a qualidade e a segurança dos alimentos.

Araújo et al., (2014), realizaram análises físico-química e de agrotóxico residual em alface (*Lactuca sativa*), pimentão (*Capsicum annuum*) e tomate (*Solanum lycopersicum*) cultivados no Brasil. Obtiveram maior teor de fibras, proteínas e minerais nos vegetais de origem orgânica. Entretanto, ao avaliar teor de agrotóxicos, encontraram resíduos em pimentas e tomates orgânicos.

Ao analisar o teor nutricional de couve-flor (*Brassica oleracea* var. botrytis) e abobrinha (*Cucurbitapepo*), de cultivo orgânico, Maggio, et al. (2013), verificaram acúmulo de potássio em abobrinhas orgânicas cultivadas em argila, mas não observaram o mineral nas cultivadas em solo arenoso. Concluíram que as práticas adotadas no campo podem afetar o teor nutricional dos produtos, e que conhecer as características do ambiente e alimento são imprescindíveis na agricultura orgânica.

2.4 Embalagens

O processamento mínimo torna os produtos hortícolas perecíveis devido às operações de descascamento e corte (Alvarenga et al., 2011). Esses danos mecânicos provocam uma série de alterações metabólicas e fisiológicas. Com isso, o uso de embalagens adequadas visa manter a qualidade como aparência, textura, sabor, valor nutritivo, segurança alimentar, reduzindo perdas qualitativas e quantitativas entre a colheita e o consumo (Cenci, 2006; Lima, 2014; Souza, 2013).

Segundo Lima (2014), embalagem é tudo que possa acondicionar o alimento que exerça funções de proteção contra contaminação e perdas, facilite o transporte e a distribuição, identifique o fabricante e o padrão de qualidade, atraindo com isso a atenção do consumidor. Além das exigências de proteção do alimento, a embalagem deve ser economicamente viável e respeitar as restrições de legislação e do meio ambiente.

A escolha das embalagens para produtos hortícolas deve ser feita com base nas necessidades do produto como, resistência, custo, disponibilidade. Mas também para minimizar o crescimento dos microrganismos e como consequência, aumentar sua vida útil (Durigan e Durigan, 2014). Para abóbora, algumas opções são bandejas de poliestireno revestidas com filmes de Polivinilcloro (PVC) de 12µm de espessura, e embalagens de polietileno de alta densidade a vácuo (Silva et al., 2013).

O emprego de embalagens com atmosfera modificada em produtos minimamente processados tem se disseminado, em virtude de não utilizar aditivos e ainda assim preservar o frescor dos alimentos (Rocculi, Romani e Dalla Rosa, 2004). O uso deste tipo de embalagem, aumentou a vida de prateleira de muitos produtos, sendo amplamente utilizado na indústria hortícola, carnes e laticínios (Fallik, 2010; Khoshgozaran, Aziz, e Bagheripoor-Fallah, 2012; McMillin, 2008). A tecnologia costuma utilizar materiais projetados afim de evitar o contato total entre os gases atmosféricos e o produto, durante o processo de armazenamento (Acerbi, et al., 2016).

Estudo realizado por Rocculi, Romani e Dalla Rosa (2004), analisaram o efeito da atmosfera modificada em maçãs (*Malus domestica*), minimamente processadas, com controle das concentrações de N₂, CO₂, O₂, AR e NO₂ no interior das embalagens. Verificaram que altas concentrações de argônio e óxido nítrico trazem benefícios quanto à firmeza, teor de sólidos solúveis e escurecimento enzimático durante um período de armazenamento em até 10 dias.

Esta metodologia foi também empregada em kiwi (*Actinidia deliciosa*) minimamente processado. Ao avaliar os mesmos parâmetros, concluíram que uma maior concentração de NO₂ foi eficaz em preservar as características sensoriais desejáveis da fruta (Rocculi, Romani e Dalla Rosa, 2005).

A utilização de policloreto de vinila (PVC) é um método eficaz e econômico para o armazenamento, pois reduz a perda de massa e conserva a aparência original do produto (Gonzales, Ayub e Werlang, 2004). Rinaldi et al., (2009) avaliaram o efeito de embalagens de polietileno de baixa densidade com atmosfera modificada ativa e passiva, e em bandejas de poliestireno expandido revestidas com filme de policloreto de vinila, na conservação de repolho (*Brassica oleracea* var. capitata) minimamente processados. Verificaram que a embalagem com atmosfera modificada ativa não foi efetiva no aumento da vida útil do repolho. As embalagens de polietileno de baixa densidade em atmosfera modificada passiva, e PVC se equipararam não apresentando diferença significativa.

O uso da embalagem adequada tem por finalidade nutricional minimizar as perdas de vitaminas e minerais decorrentes do armazenamento, entretanto cada alimento responde de formas diferentes às embalagens aplicadas (Silva et al., 2013).

2.5 Períodos de armazenamento

Para grande parte das espécies de frutas e hortaliças, a maturidade na colheita e a temperatura de armazenamento, são os principais determinantes de como irão se comportar na vida pós-colheita (Massolo, et al., 2019). É recomendado, que sejam armazenados sob refrigeração logo após a colheita, para garantir sua qualidade no processamento mínimo. Estes fatores, isolados ou associados, ditam o ritmo de deterioração do produto durante o processamento, armazenamento e a sua comercialização (Carvalho, Peixoto e Ferreira, 2011).

Ao descascar, cortar ou ralar um produto hortícola, há um aumento da taxa metabólica e conseqüente, aceleração do processo de senescência. Com isso o processamento mínimo, requer um gerenciamento da cadeia produtiva, com ênfase nas cadeias de frio, devendo ser

mantidos em temperaturas de refrigeração ($1^{\circ} \text{ C} \pm 5^{\circ} \text{ C}$), para inibir ou retardar a atividade microbiana (Pilon, 2017).

Apesar da importância em manter a cadeia de frio durante todo o processo de manipulação e armazenamento de hortaliças processadas, há indícios que esses, estão sujeitos a temperaturas em torno de 12° C nas gôndolas de supermercados. Em casos de abuso de temperatura, os patógenos mesófilos (15 a 45° C) poderão crescer, já que as populações desses microrganismos permanecem viáveis mesmo em temperaturas de refrigeração (Carvalho, Peixoto e Ferreira, 2011; Pilon, 2017).

Ao avaliar abóbora, cenoura, chuchu e mandioquinha salsa processadas, Alves et al., (2010), definiram a vida útil do produto em 8 dias, se armazenados sob refrigeração à 5° C . Souza et al., (2007) avaliaram pequis (*Caryocar brasiliense*) acondicionados em atmosfera modificada, sem alterações físico-químicas, químicas e físicas, resultando em uma vida útil de 12 dias, se armazenados à 5° C .

Para as abóboras e outras espécies de curcubitáceas, os dados ainda permanecem incompletos no que se diz respeito a períodos e temperaturas de armazenamento (Massolo, et al., 2019).

Referências

Acerbi, F., Guillard, V., Guillaume, C; Gontard, N. Assessment of gas permeability of the whole packaging system mimicking industrial conditions. **Food Packaging and Shelf Life**, v.8 81–85p. 2016

Almeida, A.G. **Hortaliças minimamente processadas: percepção dos consumidores sobre os atributos de qualidade e evolução do mercado**. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Programa de Pós-graduação em Agronegócios, Universidade de Brasília, 2013.

Alvarenga, A. L. B; Sarantópoulos, C. I. G. L; Toledo, J.C; Oliveira, L.M; Cenci, S.A. Processamento mínimo de frutas e hortaliças Tecnologia, qualidade e sistemas de embalagem. **Embrapa Agroindústria de Alimentos**, Rio de Janeiro, 2011.

Alves, J.A; Vilas Boas E.V.B; Vilas Boas, B.M; Souza, E.C. Qualidade de produto minimamente processado à base de abóbora, cenoura, chuchu e mandioquinha-salsa. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v.30 n.3 625-634p., 2010

Amaro Gb; Resende Fv; Carvalho Adf; Lopes Jf; Lima, Mf; Michereff, Mf. Desempenho de cultivares de abóbora japonesa no cultivo orgânico. **Revista Horticultura Brasileira** v.30. 2014

Antunes, A.M; Manoel, L; Ono, E.O; Vieites, R.L. Qualidade de cebola minimamente processada em diferentes tipos de cortes. **Revista Horticultura Brasileira**. v.32 n.3, 2014

Araújo, D.F.S; Silva, A.M.R.B; Lima, L.L.A; Vasconcelos, M.A.S; Andrade, S.A.C; Sarubbo, L.A. The concentration of minerals and physicochemical contaminants in conventional and organic vegetables. **Food Control**. 2014

Arbos, K. A; Freitas, R. J.S; Sterz, S.C; Dornas, M.F. Influência dos sistemas de cultivo orgânico e convencional na atividade antioxidante de hortaliças. **Revista Universidade Federal Paraná. Boletim CEPPA** v. 27, n. 1, 53-58p., 2009

Bastos, M. S. R Frutas minimamente processadas: aspectos de qualidade e segurança. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 59p. 2006. (**Embrapa** Agroindústria Tropical. Documentos, 103)

Botrel, N; Amaro, G.B.; Carvalho, A.D.F; Lopes, J.F. Qualidade pós-colheita de abóbora híbrida tipo japonesa, produzida em sistema orgânico. 7º Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas. Uberlândia-MG.2013.

Burnay, M.M.L. **Tecnologia Pós-Colheita da Abóbora do Oeste Diagnóstico e recomendações**. Tese (Mestrado, no curso de Pós Graduação em Engenharia Alimentar) Universidade de Lisboa, 2015

Cangussú, L.V.S; Souza, R.M; Aguiar, A.C.M; Cangussú, L.V.S; Barbosa, J.L.R; Mota, W.F. Avaliação da Produtividade e Rentabilidade da Cultura da Abóbora Híbrida “Tetsukabuto” com uso de Hormônio para Induzir a Frutificação no Norte de Minas. VIII Fórum de ensino, pesquisa, extensão e gestão FEPEG. Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). 2014

Castro, L.N; Gomes, R.F; Silva, J.P; Farias, V.D.S; Souza, G.T; Gusmão, S.A.L. Conservação pós-colheita de abóbora minimamente processada em função de diferentes embalagens e temperaturas de armazenamento. **Horticultura Brasileira**, 2011

Cenci, S. A.; Gomes, C. A. O; Alvarenga, A. L. B; Juíniior, M. F. Boas Práticas de Processamento Mínimo de Vegetais na Agricultura Familiar. In: Felton do Nascimento Neto. (Org.). **Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura Familiar**. 1a ed. Brasília: **EMBRAPA Informação Tecnológica**, v. p. 59-63, 2006

Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp). A medida da doçura das frutas. Cartilha Técnica. Centro de qualidade pesquisa e desenvolvimento. São Paulo, 2016

Darolt, M. **Guia do Produtor Orgânico: Como produzir alimentos de forma ecológica** Rio de Janeiro: Sociedade Nacional de Agricultura; Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas; Centro de Inteligência em Orgânicos 92p. 2015 (Série Capacitação Técnica)

Durigan, M.F.B; Durigan, J.F. Tecnologia Pós-Colheita E Processamento De Mamão: Qualidade E Renda Aos Produtores Roraimenses. Documento 55. **Embrapa**. 2014. Disponível em

<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1033664/1/N55DOC_52.pdf>
Acesso em 15 fevereiro de 2018

Carvalho, P.G.B.; Peixoto, A.A.P; Ferreira, M;A;J.F. = Qualidade Pós- Colheita de Abóboras Híbridas Tipo Japonesa, Produzidas em Sistema Orgânico.. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)** Rio de Janeiro, 2011

Fallik, E. Hot water treatments of fruits and vegetables for postharvest storage horticultural reviews. **John Wiley & Sons**, Inc 191–212p. 2010

Ferreira, Mg; Salvador, Fv; Lima, Mnr; Azevedo, Am; Lima Neto, Is; Sobreira, Fm; Silva, Djh. 2016. Parâmetros genéticos, dissimilaridade e desempenho per se em acessos de abóbora. **Horticultura Brasileira** 34: 537-546. DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620160413>

Fischer, Sz; Barbieri, Rl; Peil, Rmn; Stumpf, Ert; Neitzke, Rs; Vasconcelos, Cs; Treptow, Ro. Cultivo e uso de variedades crioulas de abóboras ornamentais no Rio Grande do Sul. **Horticultura Brasileira** 34: 398-404. 2016

Gomes, C.A. O; Alvarenga, A.L. B; Freire Junior, M; Cenci, S.A. Hortaliças Minimamente Processadas, **EMBRAPA Informação Tecnológica**, 2015

Gonzalez, A.R ; Ayub R.A; Werlang, C. Efeito De Ethephon E Embalagem De Pvc Na Qualidade Pós-Colheita De Caqui (Diospyros Kaki L.) Cv. Fuyu Armazenados A 25°C. **Publicação UEPG Ciências Exatas Terra, Ciências Agrárias Engenharia**, Ponta Grossa, v.10 n.1 21-26p. 2004

Gutierrez, A.S.D. As perdas e as frutas e hortaliças frescas. **HORTIBRASIL**. 20013. Disponível em <<http://www.hortibrasil.org.br/154-artigos/1138-as-perdas-e-as-frutas-e-hortalicas-frescas.html>> Acesso em 14 de fevereiro de 2018

Kazminska, K; Sobieszek, K; Targonska-Karasek, M; Korzeniewska, A; Niemirowicz-Szczytt, K; Bartoszewski, G. Genetic diversity assessment of a winter squash and pumpkin (Cucurbita maxima Duchesne) germplasm collection based on genomic Cucurbita-conserved SSR markers. **Scientia Horticulturae** v.219, 37–44p. 2017

Khoshgozaran, S., Aziz, M. H., Bagheripoor-Fallah, N. Evaluating the effect of modified atmosphere packaging on cheese characteristics: a review. **Dairy Science & Technology**, v.92 n.1, 1–24p. 2012

Leite, M.O. **Caracterização da qualidade nutricional, microbiológica, física e de vida útil pós-colheita de alface (*Lactuca sativa* L.) in natura, cultivadas por agricultura natural, hidroponia e método convencional, higienizadas e acondicionadas em atmosfera natural.** Tese (Doutorado, no Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Área de Concentração Ciência dos Alimentos. Seropédica, RJ. Setembro 2006

Lima, M. A. **Importância da embalagem na manutenção da qualidade pós-colheita de frutas 2014.** Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2014_1/frutas/ Acesso 31 de outubro de 2017

- Luz, J.M.Q; Shinzato, A.V; Silva, M.A.D. Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. **Journal Bioscientia**. v. 23, n. 2, 7-15p. 2007
- Maffei, D.F; Silveira, N.F.A; Catanozi, M.P.L.M. Microbiological quality of organic and conventional vegetables sold in Brazil. **Food Control** n.29. 226e230p. 2013
- Maggio, A; Pascale, S; Paradiso, R; Barbieri, G. Quality and nutritional value of vegetables from organic and conventional farming. **Scientia Horticulturae** n.164. 532–539p. 2013
- Maguire, K.M., et al. Harvest date, cultivar, orchard and tree effects on water vapor permanence in apples. **Journal of the American Society of Horticultural Science**, v.125, n.1, p.100-104, 2000
- Mantilla, S.P.S; Mano,S.B; Vital,H.C;Franco, R.M. Atmosfera modificada na conservação de alimentos. **Revista Academia Ciência Agrária Ambiental**, v. 8, n. 4, 437-448p. 2010
- Marcelino, J.S; Marcelino, M.S. Dossiê técnico Cultivo de abóboras. **Instituto tecnologia do Paraná**, 2012
- Massolo, J.F.; Zarauza, J.M.; Hasperué, J.H.; Rodoni, L.M.; Vicente, A.R. Maturity at harvest and postharvest quality of summer squash. **Pesquisa agropecuária brasileira**. v.54 2019
- Mazzoleni, E.M; Nogueira, J.M. Agricultura orgânica: características básicas do seu produtor. **Rev. Econ. Sociol. Rural** v.44 n.2 2006
- McMillin, K. W. Where is MAP going? A review and future potential of modified atmosphere packaging for meat. **Meat Science**. v.80 n.1, 43–65p. 2008
- Miranda, E.C; Araujo, M. S. B; Sampaio, E.V.S.B. Comparação das condições socioeconômicas de assentados na Zona da Mata de Pernambuco, praticando horticultura em sistemas orgânico e convencional. **Gaia Scientia**, 2014
- Nascimento,W.M; Pessoa, H.B.S.V; Silva, P.P. **Produção de sementes híbridas de abóbora do tipo tetsukabuto**. XI Curso sobre Tecnologia de Produção de Sementes de Hortaliças Porto Alegre/RS – 2011
- Nawirska-Olszan´Ska A; Biesiada A; Sokół-Łetowska A; Kucharska, A.Z. Characteristics of organic acids in the fruit of different pumpkin species. **Food Chemistry** v.148. 415–419p. 2014
- Oliveira, E.N. A; Santos, D. C. **Tecnologia e processamento de frutos e hortaliças**, Ed. IFRN, Natal, 2015
- Picoli, A.A; Faria, D.B; Jomori, M.L.; Kluge. **Avaliação de biorreguladores no metabolismo secundário de beterrabas inteiras e minimamente processadas**. *Bragantia* v69 n.4. 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0006-87052010000400025&script=sci_arttext>Acesso em 12 de fevereiro de 2018
- Pilon, L. **Estabelecimento da vida útil de hortaliças minimamente processadas sob atmosfera modificada e refrigeração**. Dissertação apresentada a escola superior de

Agricultura de "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, para obtenção do Título de mestre em ciência e tecnologia de alimentos. 2003

Pilon, L. Segurança das hortaliças minimamente processadas. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Distrito Federal, 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/31394451/seguranca-das-hortalicas-minimamente-processadas>> Acesso 31 de julho de 2019

Pinto, P.M.Z; Morais, A. M.M.B. **Boas Práticas para a Conservação de Produtos Hortofrutícolas**. 1º Edição. 2000

Reis, V.S. A importância da embalagens na vida do consumidor Brasileiro. Educação, Gestão e Sociedade: **Revista da Faculdade Eça de Queirós**, ISSN 2179-9636, Ano 4, n16, 2014. Disponível em <<http://www.faceq.edu.br/regs/downloads/numero16/4-Ensaio-A-importancia-da-embalagem.pdf>> Acesso 12 de fevereiro de 2018

Rinaldi, M.M; Benedetti, B.C; Calore, L. Efeito da embalagem e temperatura de armazenamento em repolho minimamente processado. **Ciência Tecnologia de Alimentos** v.25 n.3 2005

Rinaldi, M.M; Benedetti, B.C; Sarantópoulos, C.I.G.L; Moretti, C.L. Estabilidade de repolho minimamente processado sob diferentes sistemas de embalagem. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29. 310-315 p. 2009

Rocculi, P; Romani, S; Dalla Rosa, M. Effect of MAP with argon and nitrous oxide on quality maintenance of minimally processed kiwifruit. **Postharvest Biology and Technology**. v. 35. 319–328p. 2005

Russo, V.C; Daiuto, E.R; Santos, B.L; Lozano, M.G; Vieites, R.L; Vieira, M.R.S. Qualidade de abóbora minimamente processada armazenada em atmosfera modificada ativa. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 3, 1071-1084p. 2012

Santos, M. C. A; Silva T. Avaliação do mercado de frutas e hortaliças embaladas, minimamente processadas, orgânicas e desidratadas na capital de minas gerais, Contagem: **CEASAMINAS/MG**, 2010

Sasaki, F.F; Aguila, J.S; Gallo, C.R; Ortega, E.M.M; Jacomino, A.P; Kluge, R.A. Alterações fisiológicas, qualitativas e microbiológicas durante o armazenamento de abóbora minimamente processada em diferentes tipos de corte. **Revista Horticultura Brasileira** v.24. 170-174p. 2006

Sediyama, M. A. N; Santos, I. C; Lima, P. C. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista Ceres**, v.61, 2014

Silva, A.V.C; Andrade, D.G; Yaguiiu, P; Carnelossi, M.A.G; Muniz, E.N; Narain, N. Uso De Embalagens E Refrigeração Na Conservação De Atemóia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.29 n.2 2009

Silva, A.V.C; Ramos, S.R.R; Menezes, D.N.B; Vitoria, M.F; Oliveira, J.M.S.P; Rocha, V.F. Processamento Mínimo da Abóbora. **Circular Técnica** ISSN 1678-1945, 2013

Silva, E.O; Pinto, P.M; Jacomino, A.P; Silva, L.T. Processamento Mínimo de Produtos Hortifrutícolas. **Documentos 139** ISSN 2179-8184, 2011

Souza, E.C; Vilas Boas, E.V.B; Vilas Boas, B.M; Rodrigues, L.J; Paula, N.R.F. Qualidade e vida útil de pequi minimamente processado armazenado sob atmosfera modificada. **Ciência e Agrotecnologia**. v.31, n.6 1811-1817p. 2007

Souza, J. L; Casali, V. W; Santos, R. H; Cecon, P. R. Embalagens plásticas ameaçam a eficiência energética na produção de hortaliças orgânicas. **Idesia** v.29 n. 1 2011

Szczzech, M.; Kowalska, B.; Smolińska, U.; Maciorowski R.; Oskiera, M.; Michalska, A. Microbial quality of organic and conventional vegetables from Polish farms. **International Journal of Food Microbiology** v.286. 155–161p. 2018

Zhou, C.; Liu, W.; Yuan, C.; Song, Y.; Chen, D.; Ni, Y.; Li, Q. The effect of high hydrostatic pressure on the microbiological quality and physical–chemical characteristics of Pumpkin (*Cucurbita maxima* Duch.) during refrigerated storage. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, 2013

Capítulo 1 – Redigido de acordo com as normas da Revista: Postharvest Biology and Technology. Guia para publicação e normas: <<https://www.elsevier.com/journals/postharvest-biology-and-technology/0925-5214/guide-for-authors>>

3.0 Capítulo 1 – CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE ABÓBORAS DO TIPO CABOTIÁ ORIUNDAS DE DOIS SISTEMAS DE CULTIVO

Clerissa Fabielle de Assis

Universidade Federal da Fronteira Sul.

Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Rodovia BR 158 - Km 405, Campus Laranjeiras do Sul, CEP 85.301-970, Laranjeiras do Sul, PR, Brasil

clerissafassis@gmail.com (autor correspondente)

Claudia Simone Madruga Lima

Universidade Federal da Fronteira Sul.

Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Rodovia BR 158 - Km 405, Campus Laranjeiras do Sul, CEP 85.301-970, Laranjeiras do Sul, PR, Brasil

claudia.lima@uffs.edu.br

Destaques

- Abóboras minimamente processadas oriundas de sistema de cultivo orgânico apresentam maior concentração de carotenoides, quando comparadas às convencionais.
- A acidez de abóboras convencionais é superior à orgânica.
- O teor de cinzas e umidade encontrado no sistema orgânico se aproxima do esperado para a cultura.

Resumo

A abóbora do tipo Cabotiá é o principal híbrido de abóbora plantado no Brasil. Apresenta características como caule suculento, casca esverdeada espessa e rígida. Esses fatores justificam o processamento mínimo, que consiste no corte de um tecido fresco. Atualmente, são disponibilizadas no mercado abóboras oriundas de sistema de cultivo orgânico e convencional minimamente processadas. Entretanto há divergências na literatura sob o impacto que os sistemas de cultivo exercem sobre as características físico química dos alimentos. Assim, o

objetivo neste trabalho foi realizar a caracterização físico-química de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, oriundas de sistemas de cultivo orgânico e convencional. Como material vegetal foram adquiridas abóboras de sistema de cultivo orgânico e convencional. Estas foram minimamente processadas, e analisadas quanto cor (luminosidade, a, b, tonalidade ângulo Hue), firmeza, acidez, pH, sólidos solúveis, ratio (SS/AT), compostos fenólicos, carotenoides, umidade, teor de cinzas, teor proteico, e lipídico. As abóboras minimamente processadas apresentaram diferenças físico-químicas em função dos sistemas de cultivo, ainda assim, os resultados obtidos em ambos os manejos estão dentro do esperado para a cultura. As abóboras orgânicas se destacaram das convencionais, quanto ao teor de carotenoides, contudo quanto o teor mineral, proteico e luminosidade, foi superior em abóboras de sistema convencional.

3.1 Introdução

As abóboras do tipo Cabotiá (*Curcubita máxima Duch*), ocupam 80% da área plantada com abóbora e moranga no Brasil. Apresentam como características caule suculento e casca esverdeada espessa e rígida. Sendo amplamente investigada na saúde humana pelos seus compostos antioxidantes, ligados à presença de carotenoides que possuem propriedades anticancerígenas e antidiabéticas, em virtude do alto teor de fibras, assim como a maioria dos vegetais (Silva et al., 2019).

A casca espessa e dura da hortalíça, associado ao interesse do consumidor em adquirir produtos que tragam benefícios à saúde, aumentou a procura de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas. Alimentos minimamente processados são conhecidos como produtos oriundos do corte de tecidos frescos, com alto valor nutricional, prontos ou semiprontos para o consumo (Neves, Silva, Vieira, 2019; Aykın-Dinçer, Erbas, 2018).

O teor nutricional, assim como os demais componentes que compõe as características físico químicas de hortalíças, sofrem influência das condições edafoclimáticas, dos tratos culturais, época de colheita, constituição genética, estágio de maturação e do tratamento pós colheita (Nascimento, Cardozo e Coccozza, 2014).

Ainda há divergências na literatura sob o impacto que os sistemas de cultivo exercem sobre as características físico química dos alimentos (Sousa et al, 2012). Ainda assim, a procura por hortalíças de cultivo orgânico tem aumentado na mesma proporção em que os consumidores se preocupam com a saúde e meio ambiente (Nascimento, Cardozo e Coccozza, 2014). Este sistema de cultivo se utiliza de meios sustentáveis, com renovação de energia, e formas de

manejo que não agridam o ecossistema, sem adição de adubos químicos e agrotóxicos, que são empregados no sistema convencional (Darolt et al., 2015).

O sistema orgânico pode proporcionar as plantas uma maior concentração de antioxidantes, substâncias fitoquímicas que combatem os radicais livres do corpo responsáveis pelo envelhecimento precoce, câncer e doenças cardiovasculares. Já o sistema convencional pode apresentar maior concentração no teor de proteínas, entretanto as plantas se tornam vulneráveis a doenças, e podem apresentar altas taxas de nitrato em sua composição (Sediyama, Santos e Lima, 2014).

Ao comparar os diferentes sistemas de cultivo de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, o intuito é verificar se o sistema de cultivo exerce influência sobre o teor nutricional e caracterização físico-química da hortaliça. Há exiguidade de pesquisas nacionais similares, visto que a maioria dos estudos sobre a cultura da abóbora disponíveis na literatura refere-se, especificamente, ao produto e a produtividade. São raros os que analisaram sistemas de cultivo buscando diferenças entre os manejos.

O objetivo no estudo foi realizar a caracterização físico-química de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, oriundas de sistemas de cultivo orgânico e convencional.

3.2 Materiais e métodos

3.2.1 Aquisição da matéria prima vegetal

As abóboras do sistema de cultivo convencional e orgânico foram adquiridas de produtores localizados na região metropolitana de Curitiba/PR. A proximidade geográfica entre os produtores se deve para minimizar os efeitos das condições edafoclimáticas e dos tipos de manejo. Ambos os agricultores utilizaram sementes de abóbora híbrida Tetsukabuto Chikara empresa ISLA[®]. Realizaram o plantio direto na área de cultivo, no período de novembro. E a colheita foi realizada 100 dias após o plantio. As abóboras orgânicas continham certificação (N^o PR05148/2018) (Anexo 1) de conformidade orgânica. Seguindo as normas e princípios estabelecidos pela Associação Ecovida de Certificação Participativa (OPAC), integrante da Rede Ecovida de Agroecologia e com a lei 10.831/03 e seus dispositivos complementares.

3.2.2 Processamento mínimo

As abóboras foram descascadas e cortadas em pedaços de aproximadamente 5.0 x 10.0 x 3.0 cm. Após o corte os pedaços sofreram uma lavagem com água destilada e posteriormente a sanitização. Essa etapa consistiu em submergir os pedaços em uma solução com sanitizante

de 200 ppm de cloro ativo por 10 minutos. Subsequentemente, foram enxaguadas com água destilada com uma concentração de 3 ppm de cloro ativo, e colocados em escorredor previamente higienizado para remover o excesso de água (Sasaki, 2005).

3.2.3 Delineamento experimental

Delineamento experimental foi inteiramente causalizado, unifatorial sistemas de cultivo (orgânico e convencional). Com três repetições, cada uma composta por 250 g de abóboras minimamente processadas.

3.2.4 Caracterização físico química

As variáveis avaliadas foram: coloração, com colorímetro Minolta CR- 300, com leitura no espaço CIELab, que mede os parâmetros cromáticos L*, a* e b*. Com os valores de a e b foi calculada a tonalidade (°Hue), conforme metodologia proposta por Palou et al. (1999). Firmeza (N), obtida através de penetrômetro digital, com ponteira de 6 mm. Sólidos solúveis (SS) (%), obtidos por refratometria, com refratômetro de bancada com correção de temperatura para 20° C, utilizando-se uma gota de suco puro de cada repetição. Acidez titulável (AT) (% de ácido cítrico) por titulometria de neutralização, com diluição de 10 mL de suco puro em 90 mL de água destilada e titulação com solução de NaOH 0,1M até que o suco atingisse pH 8.2. A relação sólidos solúveis e acidez total titulável (SS/AT) foi determinada através da divisão dos valores obtidos do sólido solúveis e acidez total titulável. O pH foi obtido em phmetro digital Digimed DMPH - 2, com correção automática de temperatura (Association Of Official Analytical Chemists, 1997). O teor de carotenoides totais (g β caroteno g de massa seca de hortaliça), foi verificado através do método espectrofotométrico proposto por Rodriguez-Amaya, (1999). Compostos fenólicos totais (g EAG.g de massa seca de abóbora) obtidos conforme o método colorimétrico desenvolvido por Singleton e Rossi (1965). As proteínas (%) foram dosadas pelo método micro Kjeldahl (Instituto Adolfo Lutz, 2008). Teor de cinzas (%), analisadas pelo método gravimétrico nº 940.26 da AOAC (1997), e a fração lipídica (%), quantificada gravimetricamente após a extração de éter em um aparelho de Soxhlet (AOAC, 1990).

A umidade foi determinada por diferença de massa, em amostras de dois gramas de hortaliça, acondicionadas em cadinhos identificados, submetidos à secagem em estufa de esterilização e secagem, a temperatura de 105° C, até peso constante. Os cálculos foram

baseados na diferença das massas das amostras antes e depois de serem submetidas à secagem (AOAC, 2012). Os resultados foram expressos em porcentagem.

3.2.5 Análise estatística

Os dados obtidos foram analisados utilizando a análise de variância one-way (ANOVA), e as diferenças significativas foram detectadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

3.3 Resultados

Para todas as variáveis de caracterização físico-química, teor de carotenoides, compostos fenólicos, teor de cinzas (%) e umidade (%) os resultados foram significativos ($p < 0,05$).

Quanto a variável resposta coloração das abóboras, as oriundas de sistema convencional apresentaram os maiores valores de luminosidade e tonalidade (Tabela 1). A escala de luminosidade varia de 0 (preto) à 100 (branco), indicando portanto que as abóboras convencionais estavam mais claras que as de manejo orgânico. O ângulo Hue (h°) é considerado o atributo qualitativo de cor, inicia-se no eixo $+a^*$ e é dado em graus; 0 seria $+a^*$ (vermelho), 90 seria $+b^*$ (amarelo), 180 seria $-a^*$ (verde) e 270 seria $-b^*$ (azul). O que indica que as abóboras oriundas do sistema convencional apresentaram maior concentração da tonalidade amarela, enquanto abóboras de manejo orgânico apresentaram tonalidade mais avermelhada (Pathare; Opara; Al-Said, 2013).

Para coordenadas a e b o sistema de cultivo orgânico proporcionou materiais com maiores valores. Apesar da significância dos resultados entre os sistemas de cultivo os valores ainda são próximos para ambas coordenadas. Para coordenada a, que representa as cores vermelho (+a) e verde (-a), as abóboras oriundas do sistema de cultivo orgânico apresentaram tonalidade mais avermelhada, quando comparado ao convencional. Não houve diferença significativa entre os sistemas de cultivo para a cor amarela (coordenada B).

Tabela 1 - Coloração (luminosidade, coordenada a e b, tonalidade °Hue) de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas em função de dois sistemas de cultivo. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.

Sistemas de cultivo	Coloração			
	Luminosidade	Coordenada A	Coordenada B	Tonalidade ângulo Hue
Orgânico	63.54b	23.68a	63.86a	68.76b

Convencional	66.81a	15.87b	60.64a	76.33a
Média geral	65.18	19.77	62.25	72.54
CV (%)	0.72	5.69	4.05	2.10

*Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade de erro;

Para sólidos solúveis, abóboras minimamente processadas oriundas de cultivo convencional apresentaram maiores valores (Tabela 02). Esses resultados podem estar relacionados à maturação da hortaliça, fatores climáticos na fase de crescimento e tipo de adubo empregado. Russo et al., (2012) obtiveram valores de sólidos solúveis de 6,6 % em abóboras minimamente processadas em atmosfera modificada ativa. Valor inferior ao encontrado nessa pesquisa para abóboras do tipo Cabotiá em ambos os sistemas de cultivo.

Os ácidos orgânicos presentes em alimentos influenciam o sabor, odor, cor, estabilidade e a manutenção de qualidade. Um teor de acidez entre 0,08 e 1,95 % de ácido cítrico, podem ser consideradas como de moderada a alta aceitabilidade para o consumidor (Nascimento, Cardoso e Coccoza, 2014). Ambos os sistemas de cultivo se enquadraram neste intervalo (Tabela 02).

O valor de acidez (0.120 % de ácido cítrico) encontrado por Silva (2009), em abóboras processadas, se aproximados materiais oriundos de sistema orgânico (0.96 % de ácido cítrico), sendo inferior ao sistema convencional (1.86 % de ácido cítrico). Para relação SS/AT (%) o sistema orgânico proporcionou a maior média, diferindo estatisticamente do sistema convencional.

A medida de pH é importante para a obtenção de informações sobre a deterioração dos alimentos por crescimento microbológico (Silva et al, 2014). As abóboras oriundas de sistema de cultivo convencional obtiveram maior média, diferindo estatisticamente do sistema orgânico. Entretanto, os resultados obtidos para essa variável são próximos numericamente. Russo, et al (2012) encontraram pH de 6,3 em abóboras minimamente processadas. Este valor se aproxima ao encontrado no sistema de cultivo convencional (6,43).

Tabela 1 - Sólidos solúveis (SS) (%), acidez titulável (AT) (% ácido cítrico), ratio SS/AT (%) e pH de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de dois sistemas de cultivo. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.

Sistemas de cultivo	Sólidos solúveis (%)	Acidez titulável (% de ácido cítrico)	Sólidos solúveis/	pH
----------------------------	-----------------------------	--	--------------------------	-----------

			Acidez titulável (%)	
Orgânico	7.86b	0.96b	8.16a	6.15b
Convencional	10.40a	1.86a	5.79b	6.43a
Média geral	9.13	1.41	6.97	6.29
CV (%)	0.89	23.76	14.88	0.70

*Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade de erro;

O sistema de cultivo orgânico proporcionou abóboras minimamente processadas mais firmes. Já para o teor de carotenoides e compostos fenólicos, a maior concentração foi verificada em abóboras do sistema de cultivo convencional (Tabela 3).

Tabela 2 - Firmeza (N), carotenoides (g β caroteno g de massa seca de abóbora) e compostos fenólicos (g EAG.g de massa seca de abóbora) de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de dois sistemas de cultivo. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.

Sistemas de cultivo	Firmeza (N)	Carotenoides (g βcaroteno g de massa seca de abóbora)	Compostos Fenólicos (g EAG. g de massa seca abóbora)
Orgânico	71a	96.70 b	0.22b
Convencional	55b	119.47a	0.79a
Média geral	63	108.08	0.615
DP	5.42	6.21	0.16

*Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade de erro;

As variáveis proteínas (%) e lipídeos (%) não foram significativas (Tabela 4). Entretanto, os percentuais obtidos estão de acordo com o esperado para a cultura, segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) (2011).

Para as variáveis cinzas (%) e umidade (%), as abóboras minimamente processadas oriundas de sistema de cultivo convencional apresentaram maiores médias (9,88 % cinzas e 90,48 % umidade) em relação ao sistema de cultivo orgânico (9,03 % para cinzas e 84,18 % de umidade). O esperado para a cultura de acordo com a TACO (2011) é de 0,8 g de cinzas, 88,5 % de umidade. Ambos os sistemas de cultivo estão dentro do esperado para a cultura, sendo que o sistema de cultivo orgânico, mais se aproxima do descrito na TACO.

Tabela 3- Proteínas (%), lipídeos (%), cinzas (%) e umidade (%) de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de dois sistemas de cultivo. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.

Sistemas de cultivo	Proteína (%)	Lipídeos (%)	Cinzas (%)	Umidade (%)
Orgânico	2.21a	1.23a	9.03b	84.18b
Convencional	2.30a	2.60a	9.88a	90.48a
Média geral	2.25	1.92	9.45	87.33
CV (%)	8.99	75.46	14.15	0.09

*Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade de erro;

3.4 Discussão

Para as variáveis referentes a coloração (luminosidade, a, b, tonalidade ângulo Hue), os valores obtidos estão dentro do esperado para a cultura. O sistema de produção orgânico se aproximou do encontrado para luminosidade (60) e ângulo Hue (65,50) por Sasaki et al (2006), na avaliação de abóboras processadas em diferentes cortes. Os autores não encontraram diferenças nas variáveis em abóboras em cubos, retalhos e meia rodela, afirmando que o corte não exerce influência sobre coloração da hortaliça.

Em pesquisa sobre a composição, a qualidade e a vida pós-colheita da abóbora “zapallito” (*Cucurbita maxima* var. zapallito) em diferentes estágios de maturação, Massolo et al., (2019) obtiveram valores próximos aos verificados nesta pesquisa, para a coordenada L (54.4 - dia 0) e superiores para o ângulo Hue (120 - dia 0), em abóboras armazenadas à 5° C, por 26 dias.

Para coloração das abóboras (*Cucurbita moschata* cv. Leite), Silva et al (2019), em avaliação realizada com diferentes métodos de cozimento, obtiveram valores inferiores para todas as coordenadas avaliadas (L 43.39 ± 1.66 – a* 7.34 ± 1.26 – b* 11.92 ± 0.43 - Hue 66.01 ± 0.17) antes do processamento térmico. A espécie apresentou cor mais esverdeada e menor concentração de cor amarela, em comparação à Cabotiá de ambos sistemas de cultivo.

O brilho (coordenada L), observado em maior quantidade no sistema convencional, pode estar ligado ao tipo de adubação empregada. Esse sistema costuma utilizar grandes quantidades de adubos solúveis, entre o principal nutriente utilizado é o nitrogênio (Sedyama, Santos e Lima, 2014).

Segundo Aular e Natale, (2013), a presença de nitrogênio pode influenciar na cor dos frutos, de modo que o excesso do mineral pode resultar no predomínio de cor verde, ainda que no fruto maduro.

Já para a tonalidade vermelho (coordenada a), a disponibilidade mineral no sistema de produção convencional pode ter sido determinante. Descompensações nutricionais no solo, acarretam em deficiências minerais nas plantas, prejudicando a qualidade de híbridos, que possuem alta demanda nutricional (Hunsche, Brackmann e Ernani, 2003).

De acordo com Souza, et al (2013), adubações nitrogenadas frequentemente empregadas no sistema de produção convencional, podem afetar negativamente a cor vermelha de frutos, em casos de excesso do mineral. Enquanto doses adequadas de potássio promovem incremento de cor vermelha em frutos (Oliveira, et al 2019).

Os valores de sólidos solúveis das aboboras oriundas de sistemas de cultivo orgânico, estão abaixo do esperado para a cultura conforme Ramos, et al (2010). Que em pesquisa realizada com 40 acessos de abóboras de diferentes gêneros cultivadas em três estados do Nordeste, verificaram valores médios para o teor de sólidos solúveis, variando de 8.16 a 14.96 %. A concentração de sólidos, pode depender também da nutrição da planta mãe, exposição ao sol, e a diferença entre temperatura diurna e noturna (Aular e Natale, 2013).

A utilização de adubos solúveis, frequentemente utilizados em sistemas de cultivo convencional, permite que estes estejam facilmente disponíveis às plantas. Já a adubação orgânica, pode requerer maior tempo para a disponibilização (Finatto, et al, 2013). Estes fatores podem ter, influenciando no teor de sólidos obtidos para aboboras oriundas de sistema de cultivo orgânico.

Dentre os nutrientes o que apresenta maior influência nas características físico-químicas é o potássio. Segundo Marodin, et al 2010, o mineral tem sido considerado o "elemento da qualidade" em nutrição de plantas por aprimorar as características físico-químicas e propiciar incremento na produção. O potássio é essencial na nutrição de todas as plantas, sendo o cátion mais importante nos processos fisiológicos, não somente pela sua concentração nos tecidos vegetais, mas também pelas funções bioquímicas exercidas, como o uso eficiente da água, em consequência do controle da abertura e fechamento dos estômatos e maior translocação de carboidratos produzidos nas folhas para os outros órgãos das plantas (Kerbaudy, 2004; Malavolta et al., 1997). Também exerce participação no processo de regulação do potencial osmótico das células, na ativação de muitas enzimas envolvidas na respiração e fotossíntese, na translocação

de carboidratos, na resistência à salinidade, geada, seca, doenças e acamamento, conferindo qualidade aos produtos (Taiz e Zeiger, 2004; Marschner, 1995).

A determinação da acidez em alimentos é importante, uma vez que os ácidos podem influenciar no sabor, odor, cor, estabilidade e conservação da qualidade dos alimentos. Abóboras minimamente processadas oriundas de sistema de cultivo convencional apresentaram os maiores percentuais de acidez (Silva et al, 2014). Silva (2009), ao avaliar acidez em abóboras processadas, verificou valores 0.120 % de ácido cítrico, resultados semelhantes ao encontrado para abóboras orgânicas (0.96 % de ácido cítrico).

A alta concentração de ácidos observada no sistema convencional (1.86 % de ácido cítrico), pode interferir na vida de prateleira de produtos frescos. Em contrapartida, menores concentrações, como a analisada no sistema orgânico pode desencadear uma inibição do crescimento microbiano, e redução da taxa de conversão dos ácidos graxos de cadeia longa em ácidos orgânicos de cadeia curta, capazes de conferir odor e sabor desagradáveis aos produtos (Silva et al, 2014).

A relação SS/AT relaciona a qualidade do fruto em termos de maturidade e sabor. Ao avaliar abóboras convencionais processadas e armazenadas em atmosfera modificada ativa, Russo, et al (2012), obtiveram valores superiores para ratio (SS/AT) (13.2 %), em comparação aos sistemas orgânico e convencional estudados nesse trabalho.

Para a variável pH, Silva et al (2009), verificaram valores de 7.50 em abóboras minimamente processadas, esse valor foi superior ao de ambos sistemas de cultivos avaliados neste trabalho. Já para a farinha de abóbora moranga (*Curcubita máxima*), Shigueoka et al, (2015), obtiveram valores ($6.06 \pm 2,00$) próximos aos descritos para abóboras orgânicas.

O pH pode ser considerado um indicativo de qualidade em hortaliças, uma vez que através dele é possível identificar indícios de deterioração. Abóboras tendem a ter um pH próximo a neutralidade, mas abaixo de 7.0 (Russo, et al, 2012; Silva et al, 2014). Sendo os resultados obtidos para os dois sistemas de cultivo de acordo com esperado para cultura.

Para a variável firmeza os valores obtidos para sistema orgânico (71 N) foram semelhantes aos obtidos na pesquisa realizada por Amaro, et al (2018). Esses autores, na caracterização de abóboras do tipo Cabotia cultivadas de forma orgânica, encontraram valores que variaram de 75 à 88 N. Os autores afirmam que valores superiores de firmeza, conferem à hortaliça maior resistência ao transporte e armazenamento (Amaro et al, 2018)

A firmeza dos frutos do sistema convencional foi inferior ao sistema orgânico, isso pode indicar um desbalanço nutricional, ou ainda, falta de micronutrientes como o cálcio. O mineral proporciona maior firmeza e prolonga a vida de prateleira dos frutos (Aular e Natale, 2013).

Carotenoides são pigmentos naturais, cuja cor pode variar do amarelo, laranja e vermelho (Werner et al, 2009). O teor do pigmento em abóboras orgânicas foi inferior ao encontrado em abóboras convencionais, podendo estar associado a fatores que envolvam o preparo do solo, condições de cultivo, exposição à luz solar, e condições de processamento e estocagem antes do processamento, também podem interferir na concentração de carotenoides (Rodríguez-Amaya, Kimura, Amaya-Farfan, 2008).

Ao caracterizar o teor de carotenoides em 11 variedades de abóboras da região de Porteirinha- MG, cultivadas em diferentes acessos, mas com a mesma influência de clima e temperatura. Foram obtidas respostas entre 24,86 à 974,3 $\mu\text{g } \beta\text{caroteno g}^{-1}$ de abóbora. Esses valores indicam que o solo e tipo de cultivo, influenciam na concentração de carotenoides na hortaliça (Carvalho, Peixoto e Ferreira 2018).

A concentração de compostos fenólicos na planta, pode variar de acordo com a exposição e acesso a luminosidade, especialmente raios ultravioletas, que atuam como aceleradores na produção de compostos fenólicos. Os sistemas apresentaram diferença, ainda se cultivados na mesma região, mostrando que o modo de cultivo pode influenciar na concentração dos compostos (Veronezi e Jorge 2012).

Para as variáveis proteínas e lipídeos, os valores esperados para cada 100 g abóbora Cabotiá crua, são de 1.7 g de proteína, 0.5 g de lipídeos. O sistema de produção que mais se aproximou ao esperado, foi o orgânico com 2.21 % de proteínas, 1.23 % de lipídeos, onde a adubação e preparo do solo, podem ter interferido positivamente (Taco, 2011).

A maior concentração de cinzas no sistema convencional, pode ser em virtude do solo, e a nutrição da planta mãe. Segundo Chitarra e Chitarra (2005), o teor de umidade de um fruto está diretamente relacionado à sua textura, sendo um dos fatores responsáveis pelo turgor e pela firmeza do tecido. No processamento o teor de umidade elevado, pode favorecer o crescimento de microrganismos e diminuindo a vida pós colheita do fruto (Amaro et al, 2018).

3.5 Conclusão

As abóboras minimamente processadas apresentaram diferenças físico-químicas em função dos sistemas de cultivo, ainda assim, os resultados obtidos em ambos os manejos estão

dentro do esperado para a cultura. As abóboras de sistema convencional se destacaram, quanto ao teor de carotenoides, compostos fenólicos, teor mineral, proteico e luminosidade.

3.6 Declaração de contribuição do autor

Os autores reconhecem o apoio financeiro, através de chamada realizada pela Universidade Federal da Fronteira Sul (PES-2018-0950).

3.7 Referências

Amaro, G.B; Resende, F.V; Carvalho, A.D.F; Botrel, N; Lopes, J.F. Desempenho de híbridos de abóbora japonesa no sistema orgânico. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)**. Brasília – DF, 2018

AOAC INTERNATIONAL. Official methods of analysis. 16^a ed., 3^a rev. Gaithersburg: Published by **AOAC International**, v.2 1997

Aular, J. Natale, W. Nutrição Mineral E Qualidade Do Fruto De Algumas Frutíferas Tropicais: Goiabeira, Mangueira, Bananeira E Mamoeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.35, n.4 1214-1231p. 2013

Aykın-Dinçer, E.; Erbaş M. Cold dryer as novel process for producing a minimally processed and dried meat. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**. 2018

Carvalho, P.G.B; Peixoto, A.A.P; Ferreira, M.A.J.F. Caracterização de abóboras quanto aos teores de carotenóides totais, alfa- e beta-caroteno. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)**. Distrito Federal, 2011

Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp). A medida da doçura das frutas. Cartilha Técnica. Centro de qualidade pesquisa e desenvolvimento. São Paulo, 2016

Darolt, M. **Guia do Produtor Orgânico: Como produzir alimentos de forma ecológica** Rio de Janeiro: Sociedade Nacional de Agricultura; Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas; Centro de Inteligência em Orgânicos 92p. 2015

Finatto, J; Altmayer, T; Martini, M.C; Rodrigues, M; Basso, V; Hoehne, L. A Importância da Utilização da Adubação Orgânica na Agricultura. **Revista Destaques Acadêmicos**, CETEC/UNIVATES v.5, n.4, 2013

Hunsche, M. Brackmann, A. Ernani, P.R. Efeito da adubação potássica na qualidade pós-colheita de maçãs ‘Fuji’ **Pesquisa agropecuária brasileira**. v. 38, 489-496p. 2003

Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz**, 2008

Kerbauy, G.B. **Fisiologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 452 p. 2004

Malavolta, E.; Vitti, G. C.; Oliveira, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. rev. atual. Piracicaba: POTAFÓS, 319p. 1997.

Marodin J. C; Resende, J. T. V; Morales, R. G. F; Camargo, C. K; Camargo L. K. P; Pavinato, P. S. Qualidade físico-química de frutos de morangueiro em função da adubação potássica. **Scientia Agraria Paranaensis** v.9, 50-57p. 2010

Marschner, H. **Mineral Nutrition of Higher Plants**. Second Edition. London, Academic Press, 889p. 1995

Massolo, J.F.; Zarauza, J.M.; Hasperué, J.H.; Rodoni, L.M.; Vicente, A.R. Maturity at harvest and postharvest quality of summer squash. **Pesquisa agropecuária brasileira**. v.54 2019

Mazzoleni, E.M; Nogueira, J.M. Agricultura orgânica: características básicas do seu produtor. **Rev. Econ. Sociol. Rural** v.44 n.2 2006

Nascimento, Roxana S. M.; Cardoso, José A. And Coccozza, Fabio D. M.. Caracterização Física E Físico-Química De Frutos De Mangabeira (*Hancornia Speciosa* Gomes) No Oeste Da Bahia. **Revista Brasileira De Engenharia Agrícola E Ambiental**. 2014

Oliveira, L. A. Silva, E.C; Carlos, L.A; Maciel, G.M. Phosphate and potassium fertilization on agronomic and physico-chemical characteristics and bioactive compounds of eggplant. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.23, 291-296p. 2019

Ramos, S.R.R; Lima, N.R.S; Anjos, J.L; Carvalho, H.W.L; Oliveira, I.R; Sobral, L.F; Curado, F.F. Aspectos técnicos do cultivo da abóbora na região Nordeste do Brasil. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)**.Acaraju - Sergipe, 2010

Rodrigues- Amaya, D. **A Guide To Carotenoid Analysis In Foods**. 1999

Rodriguez-Amaya, D.A; Kimura, M.; Amaya-Farfan, J. **Tabela Brasileira de Composição de Carotenóides em Alimentos**. Ministério do Meio Ambiente e Secretaria de Biodiversidade e Floresta.Brasília: MMA/SBF,100 p. 2008

Russo, V.C; Daiuto, E.R; Santos, B.L; Lozano, M.G; Vieites, R.L; Vieira, M.R.S. Qualidade de abóbora minimamente processada armazenada em atmosfera modificada ativa. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 3, 1071-1084p. 2012

Sasaki F.F; Del Aguila J.S; Gallo C.R; Ortega E.M.M; Jacomino A.P; Kluge R.A. Alterações fisiológicas, qualitativas e microbiológicas durante o armazenamento de abóbora minimamente processada em diferentes tipos de corte. **Horticultura Brasileira** 2006

Sediyama, M. A. N; Santos, I. C;Lima, P. C. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista Ceres**, v.61, 2014

Shigueoka, K.S; Antoniassi, J.P; Lisboa, D.S; Garcia, J.C; Garcia, E.E; Nogamy, E.M. Análise Físico-Química e Composição Centesimal da Farinha da Polpa da Abóbora Moranga (*Cucurbita Maxima*). **UEL**, 2015

- Silva, A.V.C; Oliveira, D.S.N; Yaguiu, P; Carnelossi, M.A.G; Muniz, E.N; Narain, N. Temperatura e embalagem para abóbora minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos** v. 29, n. 2, 391-394p. 2009
- Silva, D.F.P., Cremasco, J.P.G., Matias, R.G.P., Silva, J.O. Da C., Bruckner, C.H. Degradação de antioxidantes e sólidos solúveis em polpa de pêssego. **Magistra**, v. 26, p.1136-1140, 2014
- Silva, E.R; Wanderley, R.O.S; Machado, A.V; Costa, R.O.Tecnologia de Conservação dos Alimentos pelo Uso de Aditivos Químicos Revisão. **Revista Brasileira de Agroecologia** v.4,n.10-14p. 2014
- Silva, J. S.; Simão, A. A.; Marques, T. R.; Leal, R. S.; Corrêa, A. D. Chemical constituents of the pumpkin seeds flour. **Journal of Biotechnology and Biodiversity** . v. 5, n.2 148-156p. 2014
- Silva, M.F.; Sousa, P.H.; Figueiredo, R.W.; Gouveia, S.T.; Lima, J.S. Cooking effects on bioactive compounds and sensory acceptability in pumpkin (*Cucurbita moschata* cv. Leite. **Revista Ciência Agronômica**. v.50 n.3 2019
- Singleton VL, Rossi JA. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents. **Am J Enol Viticult**. 1965
- Souza, F. Argenta, L.C. Nava, G. Ernani, P.R. Amarante, C.V.T. Qualidade De Maçãs ‘Fuji’ Influenciada Pela Adubação Nitrogenada E Potássica Em Dois Tipos De Solo.**Revista Brasileira Fruticultura**. v. 35, 305 – 315p. 2013
- TACO Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 4. ed. revisão ampliada. Campinas, **Universidade de São Paulo – USP**2011
- Taiz, L.; Zeiger, E. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: Artmed, 719p. 2004
- Veronezi, C.M; Jorge, N. Aproveitamento De Sementes De Abóbora (*Cucurbita* Sp) Como Fonte Alimentar. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. v.14, n.1 113-124p. 2012
- Werner, E. T.; Oliveira Junior, L. F. G.; Bona, A. P. De; Cavati, B.; Gomes, T. D. U. H. Efeito do cloreto de cálcio na pós-colheita de goiaba Cortibel. *Bragantia*, v.68, n.2, 2009 Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/908/90811759026/> . Acesso em 17 de agosto de 2019

Capítulo 2 – Redigido de acordo com as normas da Revista: Postharvest Biology and Technology. Guia para publicação e normas: <<https://www.elsevier.com/journals/postharvest-biology-and-technology/0925-5214/guide-for-authors>>

4.0 Capítulo 2 – PERÍODOS E EMBALAGENS DE ARMAZENAMENTO DE ABÓBORAS TIPO CABOTIÁ MINIMAMENTE PROCESSADAS ORIUNDAS DE SISTEMA DE CULTIVO CONVENCIONAL E ORGÂNICO

Clerissa Fabielle de Assis

Universidade Federal da Fronteira Sul.

Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Rodovia BR 158 - Km 405, Campus Laranjeiras do Sul, CEP 85.301-970, Laranjeiras do Sul, PR, Brasil

clerissafassis@gmail.com (autor correspondente)

Claudia Simone Madruga Lima

Universidade Federal da Fronteira Sul.

Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Rodovia BR 158 - Km 405, Campus Laranjeiras do Sul, CEP 85.301-970, Laranjeiras do Sul, PR, Brasil

claudia.lima@uffs.edu.br

Cintia Izabela Hilatchuk

Universidade Federal da Fronteira Sul.

Departamento de Agronomia, Rodovia BR 158 - Km 405, Campus Laranjeiras do Sul, CEP 85.301-970, Laranjeiras do Sul, PR, Brasil

cintia_vienchilatchuk@yahoo.com

Felipe Silva Campos

Universidade Federal da Fronteira Sul.

Departamento de Agronomia, Rodovia BR 158 - Km 405, Campus Laranjeiras do Sul, CEP 85.301-970, Laranjeiras do Sul, PR, Brasil

kenaoshix@gmail.com

Destaques

- Abóboras minimamente processadas, de ambos os manejos apresentaram viabilidade até o nono dia de armazenamento.

- A embalagem à vácuo apresentou boa resposta ao armazenamento para ambos os manejos.
- O tipo de manejo influi no armazenamento, em virtude do tipo de adubação empregada.

Resumo

O amplo consumo e as dimensões da abóbora tipo Cabotiá colocam a hortaliça como potencial para o mercado de produtos minimamente processados. A qualidade dos produtos processados, pode estar ligada ao tipo de embalagem empregada, tempo e temperatura de armazenamento. Outro fator que pode influenciar na qualidade pós colheita de frutos, são os sistemas de cultivo orgânico e convencional. Contudo, há controvérsias sobre a influência que os sistemas de cultivo exercem na durabilidade pós-colheita e qualidade nutricional de vegetais processados. Objetivo neste estudo foi verificar a influência de três tipos de embalagens e cinco períodos de armazenamento refrigerado em aboboras do tipo Cabotiá minimamente processadas oriundas de sistema de cultivo convencional e orgânico. Como material vegetal, se utilizou de abóboras tipo Cabotiá oriundas de sistema de cultivo convencional e orgânico. Os materiais foram minimamente processados e acondicionados em três embalagens (bandejas de poliestireno recobertas com filme polivinilcloro, embalagem de polietileno de alta densidade a vácuo e sacos plásticos). Posteriormente, foram armazenadas por um período de 14 dias em temperatura refrigerada $5^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ} \text{C}$, as amostras foram avaliadas a cada três dias, totalizando cinco períodos (0, 3, 6, 9, e 12 dias). A cada três dias avaliou-se coloração (luminosidade, coordenadas a e b, tonalidade ângulo Hue), firmeza, teor de sólidos solúveis, acidez titulável ratio SS/AT, pH, clorofilas A, B e total, carotenoides, compostos fenólicos e umidade. Foi encontrada diferença na composição físico química de abóboras em função do manejo de cultivo, armazenamento e embalagens. Ambos os manejos se mantiveram viáveis até o 4º período de armazenamento, com posterior declínio das variáveis analisadas. A embalagem ao vácuo foi a mais adequada, quando comparada as demais embalagens estudadas.

Keywords: Food-Processing; Packing; Cultivation systems; *Curcubita máxima*

4.1 Introdução

A abóbora é uma das hortaliças mais cultivadas mundialmente, atingindo uma produção de 22.4 milhões de toneladas, em área de 1.67 milhão de hectares (Monteiro et al., 2018; FAO, 2018). Cada 100 g de abóbora do tipo Cabotiá contém 5.1 mg de vitamina C, ferro (0.4 mg), fósforo (26 mg), potássio (351 mg) e outros minerais, carotenoides e fibras (2.2 g), sendo a concentração nutricional um dos fatores que atraem o interesse dos consumidores (Taco, 2011; Denoya, Vaudagna e Polenta, 2014).

O amplo consumo e as dimensões da abóbora do tipo Cabotiá colocam a hortaliça com grande potencial para o mercado de produtos minimamente processados. Este processo traz benefícios ao consumidor, como: facilidade de transporte, redução de tempo de preparo e porcionamento. Em contra partida, o processamento pode acelerar o processo de senescência reduzindo assim a sua vida útil (Sasaki, 2005; Yousuf et al., 2017).

O processamento mínimo não torna os produtos estéreis, apenas contribui para a diminuição da flora microbiana presente no alimento (Santos e Oliveira, 2012). Como forma de proteger as características do produto, as embalagens devem evitar alterações das características sensoriais como: sabor, textura, doçura, aroma como também deterioração física, química e microbiológica do alimento (Sousa et al., 2012).

Os materiais para embalar frutas e hortaliças minimamente processadas, devem ter alta permeabilidade ao etileno e gases. Sendo necessário que o filme selecionado, seja de três à seis vezes mais permeável ao CO₂ do que ao O₂, de modo que seja possível controlar a respiração e produção de etileno (Santos e Oliveira, 2012).

Uma das técnicas presentes no mercado é a atmosfera modificada, que consiste em substituir a atmosfera natural que rodeia o alimento por outra mistura de gases de composição conhecida, otimizada para cada tipo de produto (Santos e Oliveira, 2012). Seu uso pode prevenir alterações bioquímicas no alimento, entretanto pode facilitar o metabolismo fermentativo (Denoya, Vaudagna e Polenta, 2014).

Outras embalagens empregadas incluem sacos filmes flexíveis, bandejas rígidas com tampa, bandejas cobertas por filmes esticáveis e embalagens flow-peck. Entre os filmes esticáveis, o comumente utilizado em hortaliças e frutas é o polimérico cloreto de polivinila (PVC), possui uma permeabilidade ao O₂ de 0,6^{10³} à 2,3^{10³} ao CO₂ de 4,3^{10³} à 8,1^{10³}. Já as bandejas de poliestireno possuem permeabilidade ao O₂ de 2,0^{10³} à 7,0^{10³} e ao CO₂ de 10,0^{10³} à 26,0^{10³} (Santos e Oliveira, 2012).

Além da embalagem empregada, outro fator que pode influenciar é o armazenamento refrigerado que tem importante papel na conservação de alimentos. O armazenamento

refrigerado retarda as transformações provocadas por reações bioquímicas e disseminação de bactérias e fungos. Como o propósito dos alimentos minimamente processados é proporcionar ao consumidor produtos frutícolas e hortícolas convenientes, parecidos com os frescos e com vida útil prolongada. Simultaneamente, esses produtos devem ser seguros do ponto de vista sanitário e manter sólida qualidade nutritiva e sensorial (Castro, et al, 2011).

A qualidade dos frutos pode estar atrelada ao sistema de cultivo, como convencional e orgânico. Contudo, há controvérsias sobre a influência que os sistemas de cultivo exercem na durabilidade pós-colheita e qualidade nutricional de vegetais processados. Existem pesquisas com posicionamentos favoráveis e contra a ambos manejos, com tendência a ressaltar o aumento de produtividade no sistema convencional, e salientar os benefícios na redução de impactos ambientais, pela produção orgânica (Sousa et al, 2012).

Tendo em vista que cada produto responde de maneira única a diversos tipos de materiais e armazenamento (Santos e Oliveira, 2012), é importante identificar a embalagem adequada para as características da abóbora tipo Cabotiá minimamente processadas, com históricos de cultivos diferenciados como convencional e orgânico, assim como o período de armazenamento.

Assim, objetivo neste estudo foi verificar a influência de três tipos de embalagens e cinco períodos de armazenamento refrigerado em abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas oriundas de sistema de cultivo convencional e orgânico.

4.2 Materiais e métodos

4.2.1 Aquisição da matéria prima vegetal

As abóboras do sistema de cultivo convencional e orgânico foram adquiridas de produtores localizados na região metropolitana de Curitiba/PR. A proximidade geográfica entre os produtores se deve para minimizar os efeitos das condições edafoclimáticas e dos tipos de manejo. Ambos os agricultores utilizaram sementes de abóbora híbrida Tetsukabuto Chikara empresa ISLA[®]. Realizaram o plantio direto na área de cultivo, no período de novembro. E a colheita foi realizada 100 dias após o plantio. As abóboras orgânicas continham certificação (Nº PR05148/2018) (Anexo 1) de conformidade orgânica. Seguindo as normas e princípios estabelecidos pela Associação Ecovida de Certificação Participativa (OPAC), integrante da Rede Ecovida de Agroecologia e com a lei 10.831/03 e seus dispositivos complementares.

4.2.2 Processamento mínimo

As abóboras foram descascadas e cortadas em pedaços de aproximadamente 5.0 x 10.0 x 3.0 cm. Após o corte os pedaços sofreram uma lavagem com água destilada e posteriormente a sanitização, que consiste em submergir os pedaços em uma solução com sanitizante de 200 ppm de cloro ativo por 10 minutos. Subsequentemente, foram enxaguadas com água destilada com uma concentração de 3 ppm de cloro ativo, e colocados em escorredor previamente higienizado para remover o excesso de água, afim de evitar o crescimento microbiano dentro de embalagens por excesso de umidade (Sasaki, 2005).

4.2.3 Embalagens e armazenamento

As abóboras minimamente processadas foram porcionadas em 250 g, e acondicionadas em três diferentes embalagens. Sendo: bandejas de poliestireno expandido revestida (25 x 20 cm) de filme flexível de policloreto de vinila (PVC) (12µm de espessura), sacos plásticos compostos de polietileno (18 cm x 40 cm), e sacos plásticos (compostos por polietileno e nylon com cinco camadas e espessura de 0.15 a 0.18 micra) embaladas a vácuo.

Posteriormente, foram armazenadas por um período de 14 dias em temperatura refrigerada $5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, as amostras foram avaliadas a cada três dias, totalizando cinco períodos (0, 3, 6, 9, e 12 dias).

4.2.4 Delineamento

Delineamento experimental foi inteiramente causalizado, em esquema fatorial 2 x 3 x 5 (sistemas de cultivo x embalagens x períodos de armazenamento). Com três repetições cada uma composta por 250 g de abóboras minimamente processadas.

4.2.5 Características avaliadas

Em cada período de armazenamento, foram avaliados a coloração em colorímetro Minolta CR- 300, com leitura no espaço CIELab, que mede os parâmetros cromáticos L^* , a^* e b^* . Com os valores de a e b^* foi calculada a Tonalidade ($^{\circ}\text{Hue}$), conforme metodologia proposta por Palou *et al.* (1999); Firmeza (N), através de penetrômetro digital, com ponteira de 6 mm; Sólidos solúveis (SS) (%), por refratometria, com refratômetro de bancada com correção de temperatura para 20°C , utilizando-se uma gota de suco puro de cada repetição; Acidez titulável (AT) (% de ácido cítrico) por titulometria de neutralização, com diluição de 10 mL de suco puro em 90 mL de água destilada e titulação com solução de NaOH 0,1 M até que o suco atingisse pH 8,2. A relação sólidos solúveis e acidez total titulável (SS/AT) foi determinada

através da divisão dos valores obtidos do sólido solúveis e acidez titulável; O pH foi obtido em phmetro digital Digimed DMPH - 2, com correção automática de temperatura (Association Of Official Analytical Chemists, 1997).

A umidade foi determinada por diferença de massa, em amostras de dois gramas de hortaliça, acondicionadas em cadinhos identificados, submetidos à secagem em estufa de esterilização e secagem, a temperatura de 105° C, até peso constante. Os cálculos foram baseados na diferença das massas das amostras antes e depois de serem submetidas à secagem (AOAC, 2012). Os resultados foram expressos em porcentagem.

Carotenoides totais (g β caroteno g de massa seca de abóbora) através do método espectrofotométrico proposto por Rodriguez-Amaya, (1999); Compostos fenólicos totais (g EAG.g de massa seca de abóbora) obtidos conforme o método colorimétrico desenvolvido por Singleton e Rossi (1965); Clorofila (mg g⁻¹), determinado colorimetricamente pela medida da absorvância máxima para este pigmento, usando um espectrofotômetro de acordo com a metodologia proposta por Nawirska-Olszanska et al. (2017).

4.2.6 Análise estatística

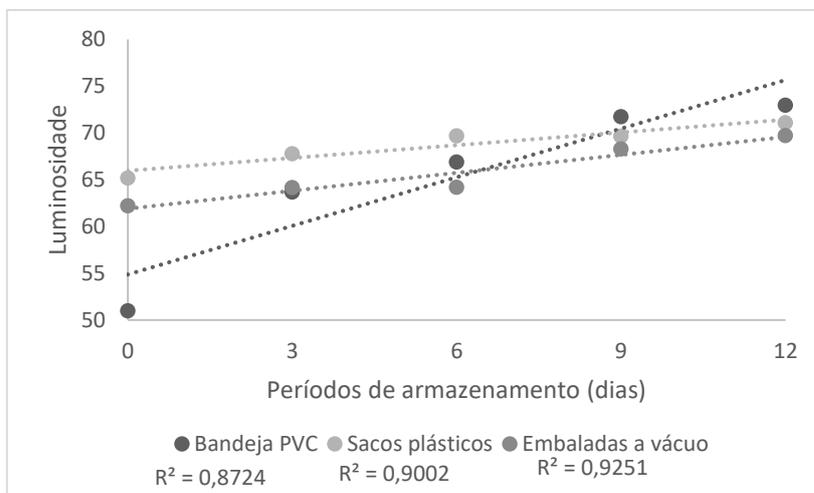
Os dados obtidos foram submetidos análise de variância (ANOVA) e nos casos significativos as médias foram comparadas a 5 % de probabilidade. Posteriormente foi realizada análise de regressão.

4.3 Resultados

As variáveis coloração (coordenadas a e b, luminosidade), sólidos solúveis (%), acidez titulável (% de ácido cítrico) e pH, foram significativas à 5 % pelo teste ANOVA, para a interação entre todos os fatores (sistema de cultivo x embalagens x períodos de armazenamento).

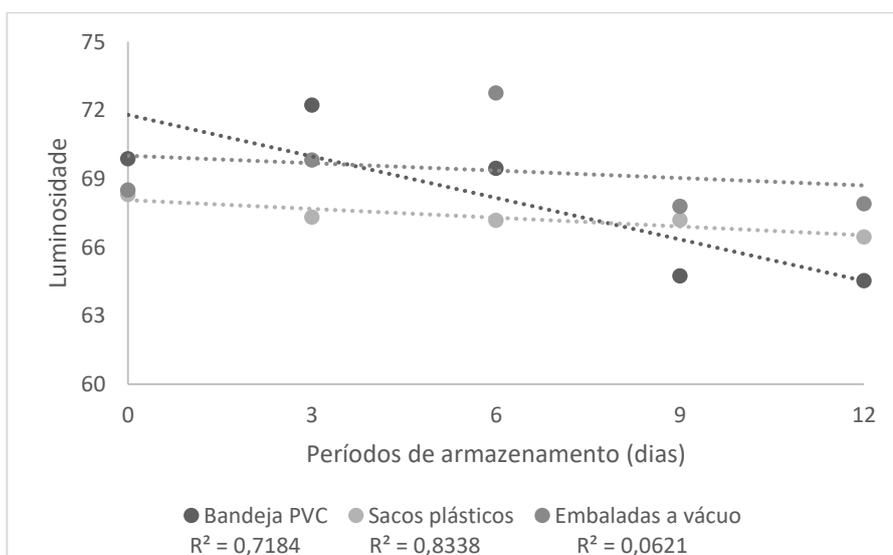
A cor de hortaliças pode variar de acordo com os períodos de armazenamento, como resultado da degradação de pigmentos. A luminosidade (L), varia em uma escala de zero a cem, correspondendo às cores preto e branco respectivamente (Trigo et al, 2012). A luminosidade das abóboras minimamente processadas oriundas de sistema orgânico embaladas em bandejas de PVC ao primeiro período de armazenamento (50.98 L) foi inferior aos demais períodos e embalagens. A mesma embalagem proporcionou a maior luminosidade (72.96 L), no 5° período de armazenamento. O incremento da luminosidade no decorrer dos observado em todas as embalagens no sistema, indica que as abóboras se tornaram mais claras conforme o aumento dos dias de armazenamento.

Figura 1 - Luminosidade de abóboras do tipo Cabotiá minimante processadas, em função de sistema de cultivo orgânico, três embalagens e cinco períodos de armazenamento ($5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Regressão linear significativa. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.



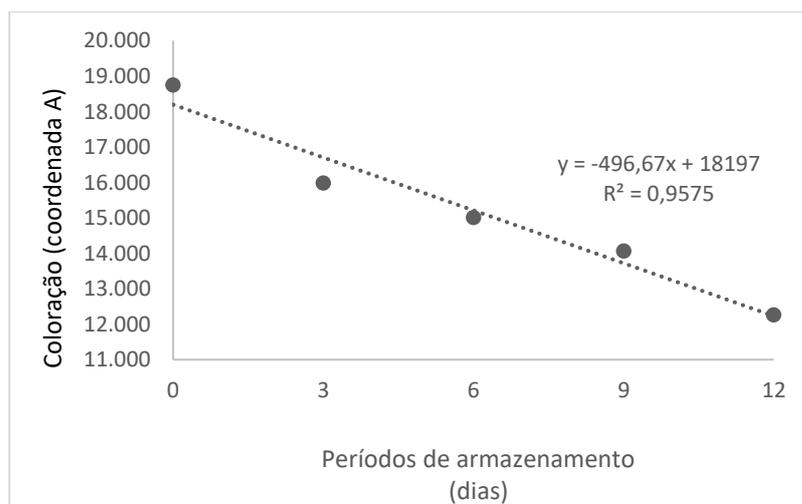
Para os materiais oriundos do sistema de cultivo convencional a maior luminosidade foi verificada nos materiais embalados ao vácuo e armazenadas por 06 dias (72.75 L) (Figura 2). De modo geral, abóboras oriundas de sistema convencional, perderam cor branca ao decorrer do armazenamento, caracterizando o escurecimento das amostras em relação aos períodos. A redução na luminosidade, foi mais evidente em abóboras acondicionadas em bandejas.

Figura 2 - Luminosidade de abóboras do tipo Cabotiá minimante processadas, em função de sistema de cultivo convencional, três embalagens e cinco períodos de armazenamento ($5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Regressão linear significativa. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.



Para outro item da coloração a coordenada A, que representa as cores vermelho (+a) e verde (-a), somente o fator períodos de armazenamento foi significativo (Figura 03). Verificou-se uma redução dos valores à medida que aumentava os períodos de armazenamento, o que indica uma perda da cor vermelha durante o armazenamento.

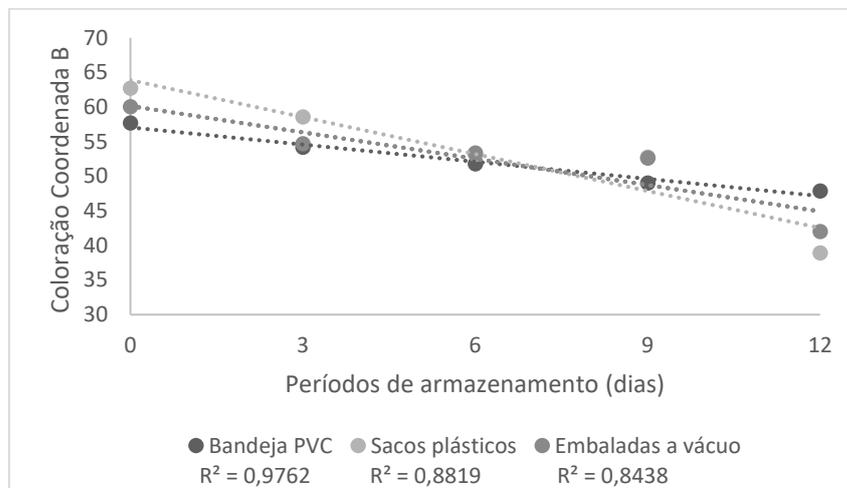
Figura 3 - Coloração (coordenada A) de abóboras do tipo Cabotia minimamente processadas em função de cinco períodos de armazenamento (5° C ± 1° C). Regressão linear significativa para a variável período. Laranjeiras do Sul –PR, 2019.



O menor valor encontrado para a tonalidade amarela (coordenada b) foi em abóboras minimamente processadas oriundas de sistema de produção orgânico embaladas em sacos plásticos ao 5° período de armazenamento (38.90). Mas de modo geral, todas as embalagens perderam tonalidade amarela ao decorrer do armazenamento, para abóboras oriundas de sistema orgânico de produção.

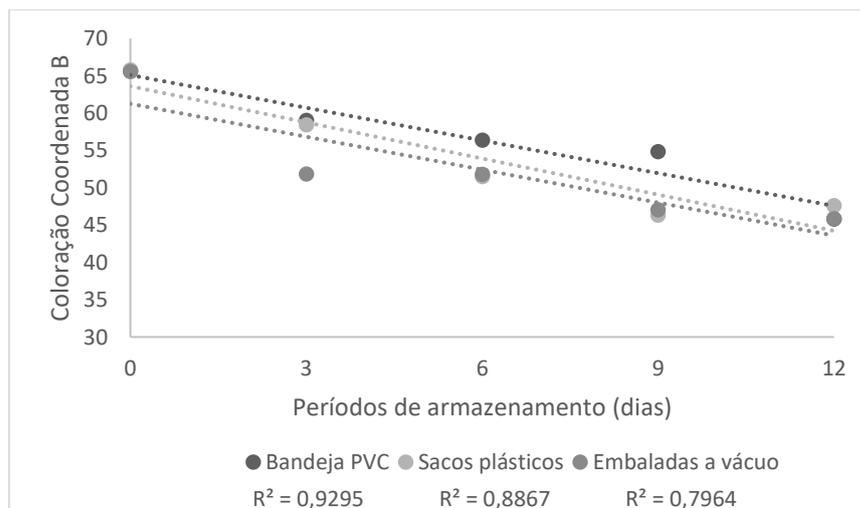
Figura 4 - Coordenada B de abóboras do tipo Cabotia minimamente processadas, em função de sistema de cultivo orgânico, acondicionadas em três embalagens e cinco períodos de

armazenamento ($5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Regressão linear significativa. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.



Abóboras minimamente processadas oriundas de sistema de produção convencional obtiveram a maior média para a tonalidade amarela no primeiro período de armazenamento, com posterior redução, em relação aos períodos. De modo geral, os materiais de ambos sistemas e embalagens perderam tonalidade ao decorrer do armazenamento, em decorrência da degradação de pigmentos (Trigo et al, 2012) (Figuras 4 e 5).

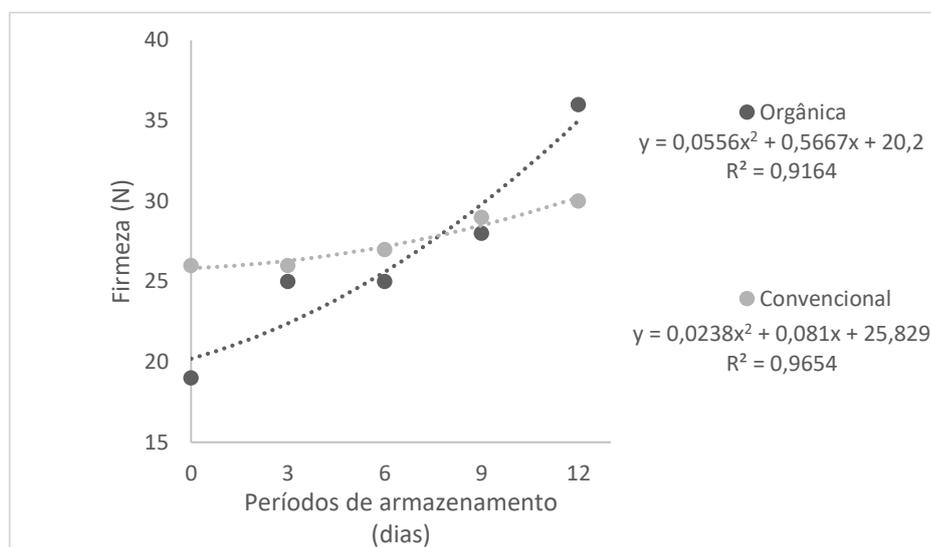
Figura 5 - Coordenada B de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de sistema de cultivo convencional, acondicionadas em três embalagens e cinco períodos de armazenamento ($5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Regressão linear significativa. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.



A variável tonalidade (H°) não foi significativa à nível de 5 % tanto na interação entre sistemas de cultivo, períodos e embalagens assim como os fatores de forma isolada.

Para variável resposta firmeza houve interação entre sistemas de cultivo e períodos de armazenamento (Figura 6), A firmeza aumentou de acordo com os dias de armazenamento para ambos os sistemas. No primeiro período de armazenamento as abóboras oriundas de sistema orgânico apresentaram menores valores de firmeza, contudo, ao decorrer do armazenamento ocorreu um incremento tornando materiais mais firmes, com médias superiores ao sistema convencional.

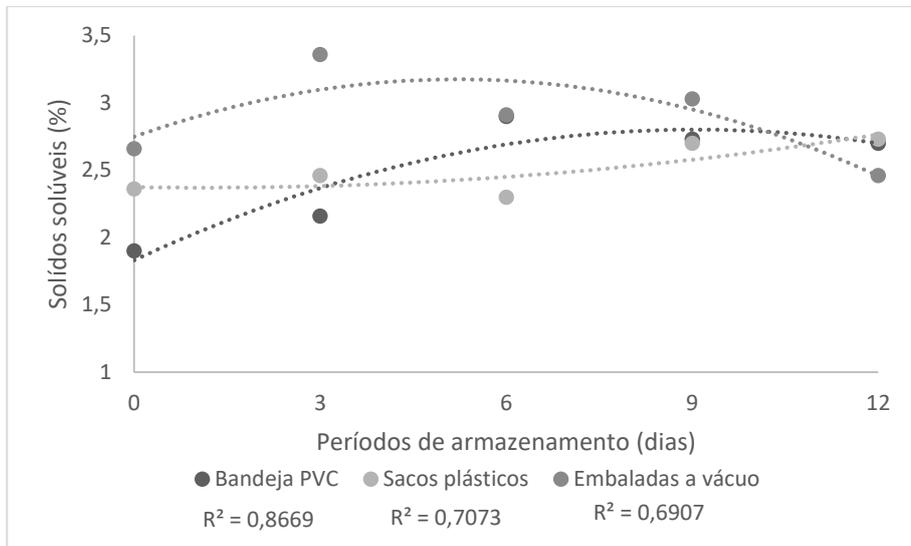
Figura 6 - Firmeza (N) de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de dois sistemas de cultivo e cinco períodos de armazenamento ($5^{\circ} C \pm 1^{\circ} C$). Regressão polinomial de ordem 2. Laranjeiras do Sul –PR, 2019.



O teor de sólidos em abóboras de sistema de produção orgânico, foi inferior ao esperado para a cultura. Foram identificados picos no teor de sólidos ao 3º dia de armazenamento para as embaladas a vácuo (3.36 %), ao sexto dia para abóboras acondicionadas em bandejas (2.90 %), e aos 12 dias para embalagem plástica (2.73 %).

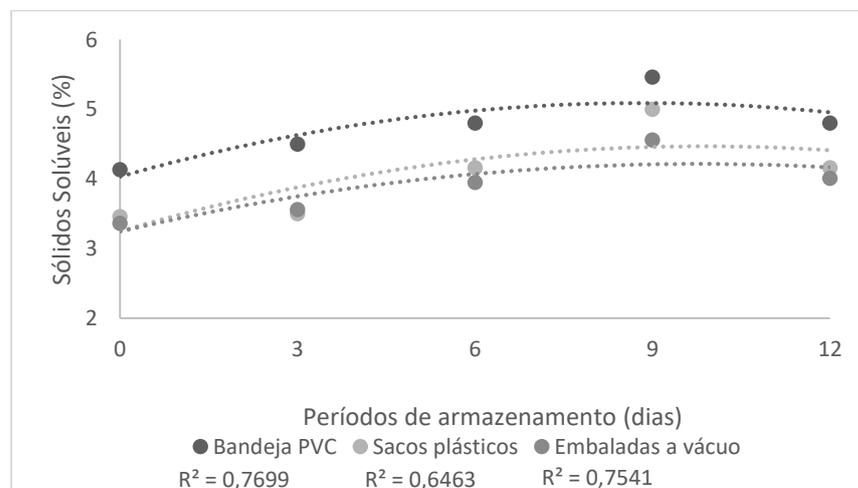
Figura 7 - Sólidos solúveis (%) de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de sistemas de cultivo orgânico, três embalagens e cinco períodos de armazenamento

(5° C ± 1° C). Regressão polinomial de ordem 2 significativa. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.



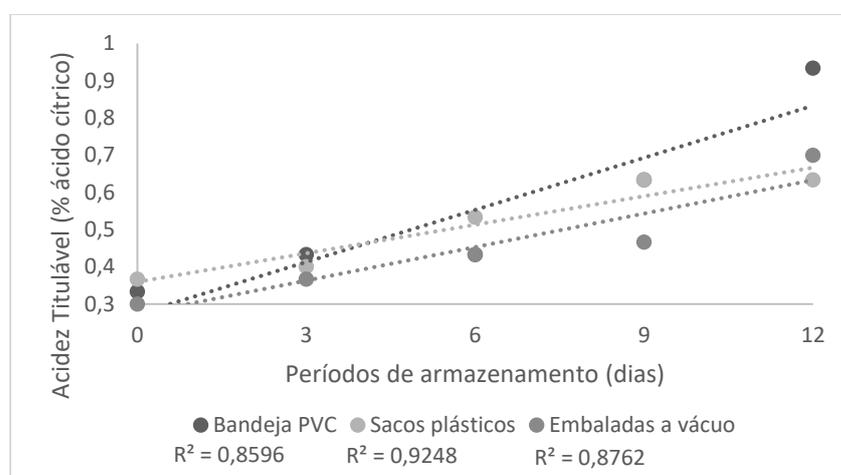
O teor de sólidos solúveis foi superior para abóboras minimamente processadas oriundas do sistema de cultivo convencional em relação ao sistema orgânico de produção, independentemente do tipo de embalagem e períodos (Figura 8). Verificou-se um acúmulo no teor de sólidos, ao 4º período de armazenamento para todas as embalagens estudadas, sendo a maior média em bandejas cobertas com plástico PVC (5.46 %).

Figura 8 - Sólidos solúveis (%) de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de sistemas de cultivo convencional, três embalagens e cinco períodos de armazenamento (5° C ± 1° C). Regressão polinomial de ordem 2 significativa. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.



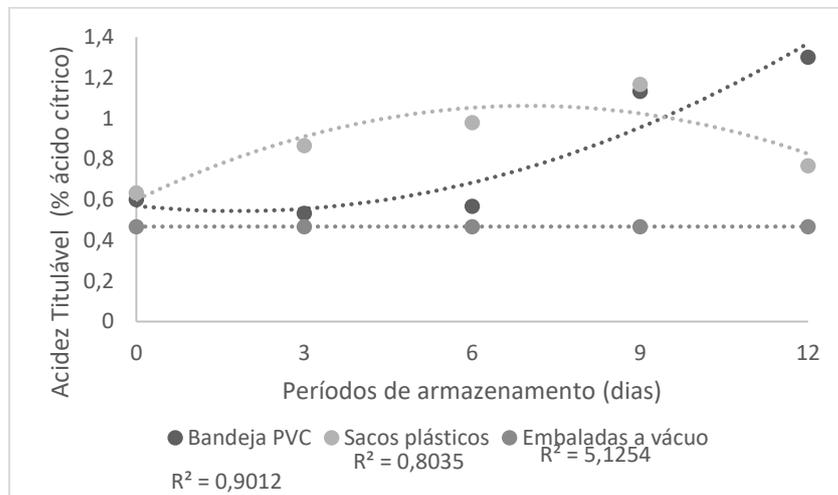
De modo geral, os percentuais de ácido cítrico foram menores para as abóboras oriundas de sistema de cultivo orgânico em todos os períodos de armazenamento e embalagens, em relação às abóboras provenientes de sistema convencional. O teor de acidez, aumentou no sistema para todas as embalagens, ao decorrer dos períodos de armazenamento, sendo mais acentuado em bandejas cobertas com filme PVC aos 12 dias (0,933 % ácido cítrico).

Figura 9 - Acidez titulável (% de ácido cítrico) de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de sistemas de cultivo orgânico, três embalagens e cinco períodos de armazenamento ($5^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ} \text{C}$). Regressão linear significativa. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.



A maior concentração de ácido cítrico foi observada ao 5º período de armazenamento, para abóboras de sistema de cultivo convencional acondicionadas em bandejas cobertas com filme PVC (1.300 % de ácido cítrico). Abóboras acondicionadas em sacos plásticos, apresentaram um pico ao 3º período de armazenamento (1.16 % de ácido cítrico), com posterior regressão, provavelmente decorrente da conversão em moléculas não ácidas no processo respiratório (Massolo et al, 2017).

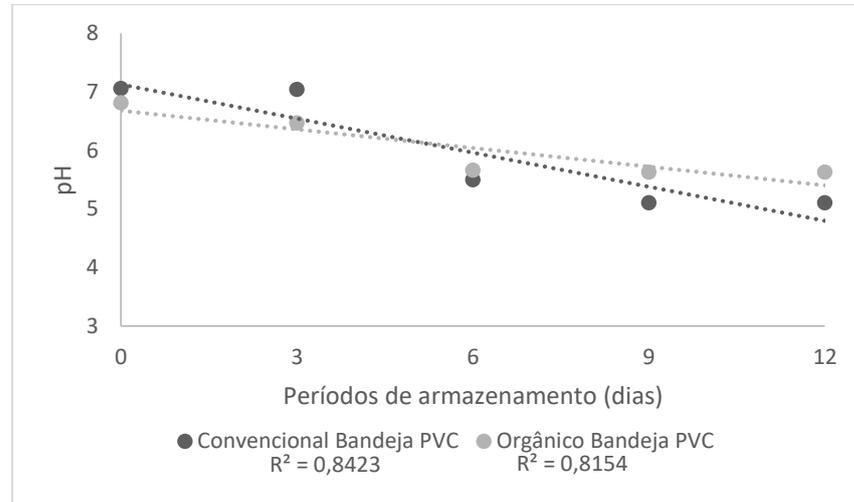
Figura 10 - Acidez titulável (% de ácido cítrico) de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, em função de sistemas de cultivo convencional, três embalagens e cinco períodos de armazenamento (5° C ± 1° C). Regressão linear significativa para bandejas e embalagem plástica. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.



A razão SS/ATT (%) não foi significativa à 5 % para interação entre fatores assim como para os mesmos de forma isolada. A maior porcentagem da razão, foi encontrada em abóboras oriundas de sistema de produção convencional (13 %), aos três dias de armazenamento. Abóboras oriundas de produção orgânica obtiveram maior média aos nove dias de armazenamento (6 %). Esta variável indica qual sabor predomina sobre um alimento, se doçura, acidez ou se há um equilíbrio entre eles (Lima et al, 2015).

Os valores de pH (Figura 11) de abóboras acondicionadas em bandejas, em ambos os sistemas de cultivo diminuíram conforme os períodos. As demais embalagens não foram significativas à 5 % para períodos e sistemas.

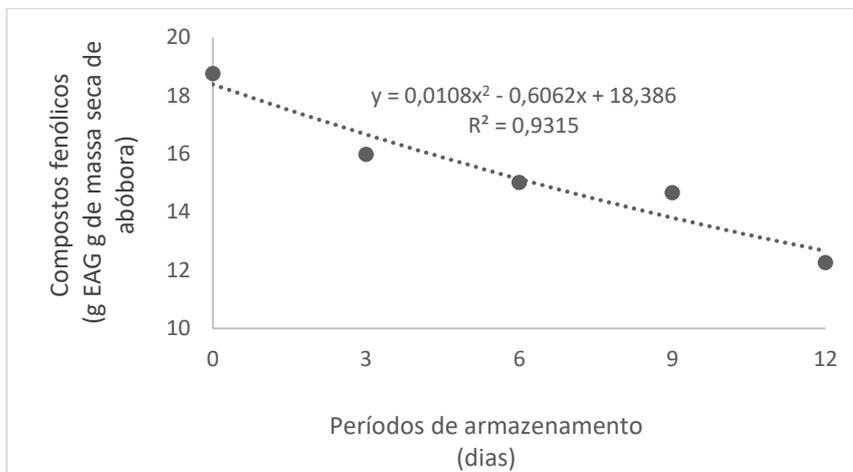
Figura 11 - pH de abóboras do tipo Cabotíá minimamente processadas, em função de dois sistemas de cultivo, uma embalagem (Bandejas cobertas com filme PVC) e cinco períodos de armazenamento ($5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Regressão linear significativa. UFFS, Laranjeiras do Sul-PR 2019.



O teor de umidade não foi significativo à 5 % em cada período, sistema e embalagem assim como para interação destes fatores. A maior média para umidade, foi encontrada no sistema de produção convencional, acondicionado em embalagem plástica, ao 3º período de armazenamento (91.10 %). Para o sistema orgânico, a maior média foi em abóboras acondicionadas em sacos plásticos aos 9 dias de armazenamento (89.17 %).

O teor de compostos fenólicos é influenciado pelo processamento e armazenamento pós colheita. Alguns autores, sugerem que o processamento pode levar a uma indução na produção de compostos fenólicos, através de precursores do composto presentes na molécula do alimento, ou por conversão interna enzimática (Aydin e Gocmen, 2014). O teor fenólico foi afetado pelo armazenamento, havendo uma redução proporcional aos períodos, como representado na figura 12.

Figura 12 - Compostos fenólicos (g EAG g⁻¹ de abóbora) de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas em função de cinco períodos de armazenamento (5° C ± 1° C). Regressão polinomial de ordem 2, significativa para a variável período. Laranjeiras do Sul – PR, 2019.



Os carotenoides não foram significativos à 5 % em cada período de armazenamento, sistema de cultivo e embalagem assim como para interação entre eles. Abóboras oriundas de sistema orgânico, embaladas ao vácuo ao 3° dia de armazenamento, apresentaram maior concentração de carotenoides (97.00 g βcaroteno g de massa seca de abóbora). Abóboras provenientes de sistema de produção convencional, acondicionadas em sacos plásticos, obtiveram a maior média do sistema aos seis dias de armazenamento (91.02 g βcaroteno g de massa seca abóbora).

A clorofila A, não foi significativa a 5 % para a interação entre os fatores, nem de forma isolada. Contudo, foram encontrados picos aos 9 dias de armazenamento para os dois sistemas de cultivo e para três embalagens testadas. A maior concentração, foi observada em abóboras de sistema de produção convencional, embaladas em sacos plásticos (1.6743 mg g⁻¹) neste período. Para o sistema de produção orgânico, a maior média foi em abóboras acondicionadas em embalagens ao vácuo (1.5473mg g⁻¹), aos 9 dias de armazenamento.

Para clorofila B, somente os períodos de armazenamento foram significativos. Ao 4° período de armazenamento, houve um pico no teor de clorofila b, seguido de regressão aos 12 dias (Figura 13). Para os teores de clorofila total, houve interação entre os períodos, onde o quarto período de análise apresentou maior média (411.45mg g⁻¹), diferindo dos demais, seguido do último período de análise, sendo ambos não diferiram entre si (Figura 14).

Figura 13 - Clorofila B (mg g^{-1}) de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, em função cinco períodos de armazenamento ($5^\circ \text{C} \pm 1^\circ \text{C}$). Regressão polinomial de ordem 2, significativa para a variável período. Laranjeiras do Sul –PR, 2019.

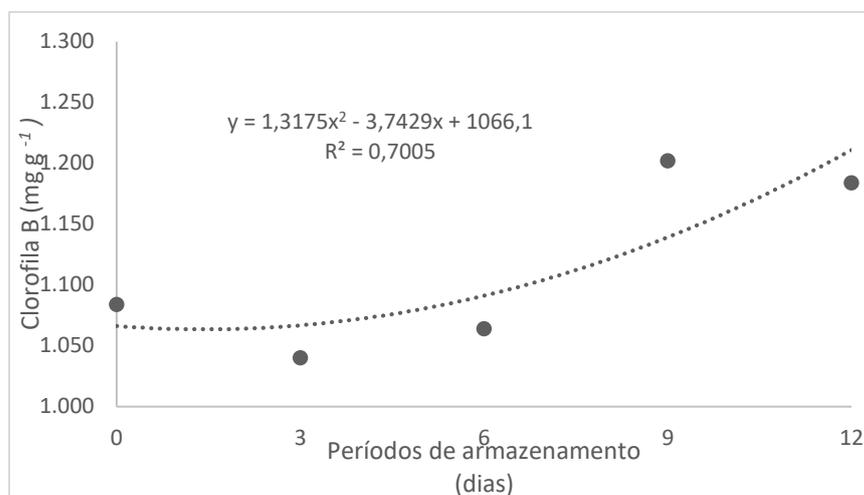
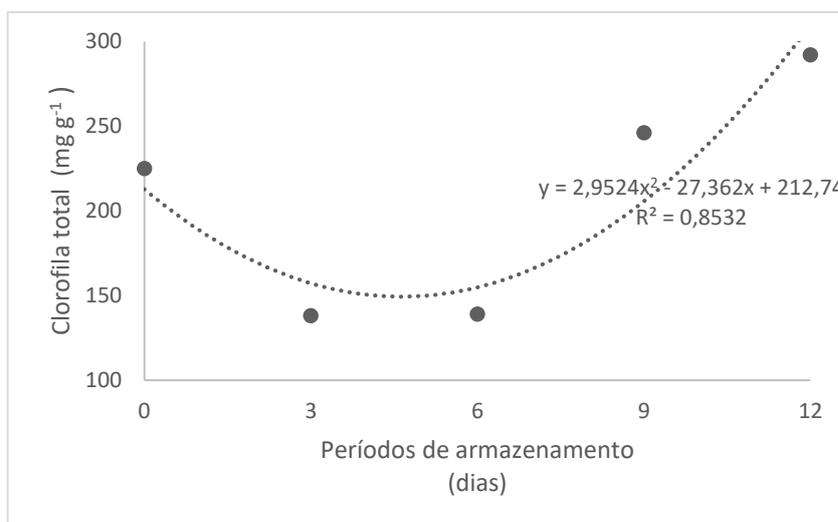


Figura 14 - Clorofila Total (mg g^{-1}) de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas em função cinco períodos de armazenamento ($5^\circ \text{C} \pm 1^\circ \text{C}$). Regressão polinomial de ordem 2, significativa para a variável período. Laranjeiras do Sul –PR, 2019.



4.4 Discussão

Para a variável coloração, ambos os sistemas de cultivo apresentaram valores de acordo com o esperado para a cultura ($L 77.38 \pm 0.08$; $a 10.22 \pm 0.09$; $b 56.79 \pm 0.90$), segundo descrito por Aydin e Gocmen (2014).

Quanto a luminosidade, abóboras oriundas de sistema de cultivo orgânico, se tornaram mais claras ao decorrer do armazenamento, ainda assim, com médias inferiores ao sistema de

cultivo convencional. Um incremento da cor branca durante o processo de armazenamento, pode ocorrer em virtude da formação de lignina na superfície do corte (Sasaki et al, 2006).

Ao avaliar abóboras minimamente processadas, Sasaki (2009) observou um esbranquiçamento naquelas armazenadas à 10° C. O autor atribuiu o fato à desidratação celular ocasionada pelo processamento mínimo, que foi acentuada pela temperatura de armazenamento, que propiciou perda de massa acentuada na amostra avaliada.

A luminosidade final de abóboras de sistema de produção convencional, foi inferior à luminosidade inicial para todas as embalagens estudadas. Esta redução pode ocorrer pela limitação de trocas gasosas, que retarda as transformações bioquímicas como a degradação da clorofila e aparecimento de pigmentos responsáveis pelo escurecimento da polpa (Silva et al., 2009).

Silva et al, (2009) ao avaliarem a temperatura e embalagem em abóboras minimamente processadas, encontraram um escurecimento significativo aos doze dias de armazenamento em uma temperatura de 5° C. Os autores atribuem o escurecimento à injúria pelo frio, e ao elevado teor de compostos fenólicos, que atuam diretamente no escurecimento enzimático.

A redução do pigmento vermelho, pode estar atrelada a degradação dos carotenoides, que conferem pigmentação que variam do amarelo ao vermelho, sobretudo o betacaroteno, que está relacionado com a pigmentação alaranjada de abóboras (Russo et al, 2012).

A cor amarela em vegetais pode também ser atribuída aos pigmentos naturais, como os carotenoides (Rodriguez-Amaya, Kimura, Amaya-Farfan, 2008). A degradação da cor, observada em todas as embalagens e sistemas, é atenuada pelo processamento mínimo, uma vez que o dano causado ao tecido, acelera o processo de deterioração, contribuindo para a descoloração (Kluge et al, 2014).

Sasaki et al. (2006), encontraram uma redução drástica no teor de carotenoides de abóboras cortadas em retalhos. Isso ocorreu no terceiro dia de armazenamento, havendo instabilidade no teor do antioxidante após esse período. Os autores relacionaram a perda com intensidade da injúria causada pelo tipo de corte, ocasionando maior exposição dos tecidos à luz e ao oxigênio, fatores que degradam os carotenoides. O corte ainda proporciona um extravasamento do suco, fator que justifica a perda uma vez que o composto fica armazenado nos cromoplastos. Isto reafirma, que o processamento mínimo, é em partes, responsável pela degradação de compostos responsáveis pela coloração em abóboras.

Além da degradação pelo extravasamento, outro fator para a descoloração é oxidação enzimática, que corrobora para a redução do pigmento amarelo por meio da interação entre

substratos e enzimas (Russo et al, 2012). Houve uma redução acentuada do pigmento em embalagens plásticas. Segundo Junior et al (2007) embalagens ao vácuo e bandejas cobertas com PVC apresentam menor concentração de oxigênio e baixa permeabilidade, fazendo com que as reações de despigmentação sejam retardadas.

A firmeza (N) de abóboras zapallito, de tamanho médio, armazenadas por 26 dias sob refrigeração, tendeu a se elevar durante o armazenamento, comportamento semelhante ao encontrado em abóboras do tipo Cabotiá de ambos sistemas de cultivo. O aumento da variável também foi encontrado em pepinos, isso ocorre pelo endurecimento da pele e degradação da parede celular (Massolo et al., 2019; Lara et al., 2014).

Segundo Sasaki et al (2006), o murchamento em decorrência da perda de água dos frutos, que ocorre ao decorrer do armazenamento, dificulta a penetração do penetrômetro. O autor descreve ainda, que a perda de umidade, propicia a formação de uma camada superficial mais resistente.

Segundo Aular e Natale (2013), doses adequadas de cálcio na adubação, conferem maior firmeza aos frutos, enquanto teores de nitrogênio podem comprometer a firmeza diminuindo a vida pós colheita de vegetais. Baixas concentrações de cálcio, aceleram o metabolismo respiratório do fruto, fazendo com que o processo de senescência em virtude da maturação ocorra de forma mais rápida, diminuindo assim sua vida pós colheita. Os autores afirmam ainda, que hortaliças com descompensações minerais, ou falta de nutrientes podem ter firmeza alterada, afetando a vida pós colheita.

Segundo Neto et al (2010), o fornecimento de nutrientes minerais, principalmente aqueles de que o solo não dispõe em condições satisfatórias, durante o ciclo vegetativo, e o acúmulo desses nutrientes pela planta pode influenciar a qualidade dos vegetais no armazenamento. Portanto, quando houver necessidade de optar pela vida pós-colheita no aspecto de armazenamento, é conveniente escolher vegetais cultivadas em solos mais equilibrados nutricionalmente, colhidas no estágio adequado de maturação, inteiras, firmes, sem ataque de insetos e de microrganismos e livres de impurezas.

O teor e sólidos solúveis de modo geral foi superior para o sistema de produção convencional, mas está abaixo do esperado para a cultura (6,6 %), para ambos os sistemas, conforme descrito por Russo, et al (2012). Este representa grande parte dos açúcares encontrados nas hortaliças, cerca de 85 a 90 %, onde o restante é constituído por vitaminas, ácidos orgânicos, pectinas e fenólicos (Alves et al, 2010).

Pedrosa et al., (2012) ao avaliar sólidos solúveis em frutos de abóbora híbrida Tetsukabuto, encontraram variação de 4,5 %, até 8,0 %, valores que excedem aos encontrados nesta pesquisa, para ambos os sistemas, períodos e embalagens.

O acúmulo destes açúcares aos nove dias de armazenamento, observado no sistema de produção convencional, pode ocorrer em função da conversão de amido em açúcares, e pela síntese de compostos fenólicos, em resposta ao processamento mínimo, ou então, por acúmulo de ácidos orgânicos (Alves et al., 2010).

Um aumento do teor de sólidos foi encontrado por Alves et al., (2010), ao avaliar um mix de abóbora (*Cucurbita moschata* Duch), cenoura (*Daucus carota* L.), chuchu (*Sechium edule* Swartz) e mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) minimamente processados, armazenados sob refrigeração, comportamento semelhante ao obtido pela abóbora do tipo Cabotiá.

O aumento no teor de sólidos em abóboras oriundas de sistema orgânico, acondicionados em bandejas aos 6 dias de armazenamento (2,90 %), ocorre em virtude da perda de massa constatada na embalagem, uma vez que a perda de água resulta na maior concentração de sólidos na hortaliça. Além disso, os sólidos tendem-se a acumular ao transcorrer do processo de amadurecimento, através da biossíntese e degradação de polissacarídeos (Chitarra e Chitarra, 2005).

A diminuição no teor de sólidos, observada no último período em todas as amostras, exceto abóboras orgânicas em embalagem plástica, pode ser explicado pela degradação de açúcares para outras funções do metabolismo ligadas ao amadurecimento (Alves, 2010).

A acidez em hortaliças é atribuída, principalmente, aos ácidos orgânicos que se encontram dissolvidos nos vacúolos das células, tanto na forma livre, como combinada com outros componentes. O teor de ácidos orgânicos tende a diminuir durante o processo de oxidação dos ácidos no ciclo dos ácidos tricarbóxicos em decorrência do processo de respiração (Alves et al, 2010).

A porcentagem de ácido cítrico final de ambos os sistemas e embalagens foi superior à inicial, exceto em abóboras oriundas de sistema convencional, acondicionadas a vácuo, onde a concentração de acidez final, foi igual à inicial. Um aumento no percentual de ácido cítrico ao decorrer do armazenamento, pode ser resultado do acúmulo de intermediários no ciclo de Krebs (Massolo, 2019).

A maior concentração de acidez em abóboras oriundas de sistema de produção convencional, pode ocorrer em virtude do incremento de nitrogênio em adubos neste sistema,

ou ainda ter sido influenciada por variações climáticas no cultivo. Maiores médias de acidez titulável, encontradas em soluções nutritivas ricas em nitrogênio, podem ser atribuídas ao aumento na atividade metabólica da planta, de tal forma que possa ocorrer um efeito indireto do nitrogênio sobre a senescência da planta, atrasando-a, com reflexos proporcionais no grau de amadurecimento do fruto (Corrêa et al, 2015).

Ao avaliar os níveis de acidez em frutos carnosos, Etienne et al., (2013), encontraram que a grande maioria das hortaliças tende a sofrer alterações no percentual de acidez. Isso ocorre primordialmente, em razão do estágio de maturação e períodos de armazenamento, além de serem influenciados por fatores ambientais, e sistemas de cultivo.

Um alto teor de sólidos e baixa acidez observados no sistema de produção convencional, indicam uma alta relação SS/ATT, significando que o fruto tem predomínio do sabor adocicado. A abóbora como uma hortaliça climatérica, tem um aumento na taxa respiratória pós colheita em virtude da produção autocatalítica de etileno, o que induz algumas alterações no teor de açúcares e ácidos orgânicos (Tanan et al, 2019).

Valores de pH semelhantes ao desta pesquisa foram encontrados por Echer et al., (2014), ao avaliar abóboras Mini-Jack de sistemas de cultivo convencional e direto. O aumento do pH no sistema de produção convencional, pode ser explicado pelo consumo dos ácidos orgânicos ocasionado pelo processo respiratório (Alves et al., 2010). Acredita-se que essa elevação seja uma consequência dos efeitos do metabolismo normal de CO₂ ou reação direta do tecido vegetal, eliminando o CO₂ do interior de seus tecidos para os vacúolos ou ambiente e, assim, diminuindo a acidez causada por ele (Russo, et al, 2012).

Segundo Russo, et al (2012), as variações no pH traduzem as variações na AT, assim para aumento dos valores de AT o comum é a redução nos valores de pH, como observado nas abóboras do tipo Cabotiá de ambos os sistemas.

Silva et al. (2009) avaliando temperaturas de armazenamento e embalagens para abóbora (*Curcubita moschata*) minimamente processada, verificaram, em todos os tratamentos, que os valores de pH se elevaram ao nono dia de armazenamento. Os autores mencionam o fato que esse aumento no pH tem sido observado em diversos produtos minimamente processados. Entretanto o acúmulo de ácidos pode indicar contaminação da amostra, ou indicar uma possível síntese de ácidos orgânicos (Russo et al, 2012).

Os compostos fenólicos reduziram com os períodos de armazenamento. É esperado que o teor de compostos fenólicos em abóboras armazenadas com casca à 5° C, mantenham-se até 12° dia de armazenamento com diminuição não significativa, e após esse período, haja uma

redução no teor do antioxidante em virtude de polimerização fenólica para formação de crostas (Massolo et al., 2014). Entretanto, a remoção da casca e o processamento mínimo interferem na concentração do composto, acelerando a degradação em virtude da área de exposição aumentada, ocasionada pelo corte (Aydin e Gocmen, 2014).

A clorofila A favorece a absorção de luz de ondas longas, a clorofila B funciona para luz de ondas curtas e carotenoides absorvem a luz de outros comprimentos de onda, além de serem antioxidantes endógenos que protegem a clorofila (Aguiar et al, 2019).

As principais causas de modificação no teor de clorofilas durante o armazenamento, são mudanças de temperatura, aumento dos níveis de etileno, luz, oxigênio, estresse hídrico, e fatores internos como ácidos e / ou enzimas (Roca, Chen e Pérez-Gálvez, 2016)

Massolo, et al (2019), encontraram valores semelhantes para clorofila A e B em abóboras Zapallito, ressaltando que grande parte dos frutos pertencentes à classe Curcubita, perdem clorofila consideravelmente ao longo do armazenamento. O pico no teor de clorofilas, foi também descrito por Massolo et al. (2019), e pode ser explicado pela atividade biossintética da hortaliça, onde as clorofilas se acumulam em níveis elevados, principalmente ao 12º dia de armazenamento, mesmo em uma temperatura de 5º C. Após esse período o fruto inicia o processo de senescência, havendo uma queda brusca nos teores de clorofila.

4.5 Conclusão

Para abóboras oriundas dos dois sistemas de cultivo houve viabilidade dos compostos avaliados até o nono dia de armazenamento. A embalagem ao vácuo, não foi superior em todas as análises, ainda assim, apresentou resultados satisfatórios para o armazenamento de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas.

A concentração de carotenoides e firmeza, superiores no sistema de produção orgânico, pode ter atuado de forma positiva em equiparar a vida de prateleira entre os sistemas de cultivo, porém, o incremento da cor branca ao decorrer do armazenamento não é uma característica de interesse visual no produto minimamente processado. Abóboras oriundas de sistema de produção convencional, apresentaram maior concentração de sólidos solúveis, o que é de interesse ao consumidor final.

4.6 Declaração de contribuição do autor

Os autores reconhecem o apoio financeiro, através de chamada realizada pela Universidade Federal da Fronteira Sul(PES-2018-0950).

4.7 Referências

- Aguiar, A.C.M; Silva, D.R.O; Basso, C.J; Soriani, H.H; Novello, B.D, Muraro, S.D. Interference of volunteer corn in growth and chlorophyll fluorescence of bean. **Revista. Ceres**, Viçosa , v. 66, n. 3, 210-219p. 2019
- Alves, J.A; Vilas Boas E.V.B; Vilas Boas, B.M; Souza, E.C. Qualidade de produto minimamente processado à base de abóbora, cenoura, chuchu e mandioquinha-salsa. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v.30 n.3 625-634p., 2010
- American Public Health Association (APHA). Committee on Microbiological for Foods. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4.ed. Washington:**American Public Health Association**, 2001
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Official Method 972.32 (16.5.11). In: Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of AOAC International.19 ed. Maryland: **AOAC**, 2012. Rev. 2013
- Aular, J. Natale, W.Nutrição Mineral E Qualidade Do Fruto De Algumas Frutíferas Tropicais: Goiabeira, Mangueira,Bananeira E Mamoeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura., Jaboticabal** - SP, v.35, n.4 1214-1231p. 2013
- Aydin, E.; Gocmen, D. The influences of drying method and metabisulfite pre-treatment on the color, functional properties and phenolic acids contents and bioaccessibility of pumpkin flour. **LWT - Food Science and Technology** 1-8p. 2014
- BRASIL, Ministério da saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico Sobre Os Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Diário Oficial. Brasília, DF, 2001
- Castro, L.N; Gomes, R.F; Silva, J.P; Farias, V.D.S; Souza, G.T; Gusmão, S.A.L. Conservação pós-colheita de abóbora minimamente processada em função de diferentes embalagens e temperaturas de armazenamento. **Horticultura Brasileira**, v.29, 2011
- Chitarra, M. I. F.; Chitarra, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 785 p. 2005
- Corrêa, C.V; Mendes, S.G.A; Minarelli, P.H; Evangelista, R.M; Cardoso, A.I.I. Influência de doses de nitrogênio nas qualidades físico--químicas de abóbora. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v. 16, n. 2, 2015
- Denoya, G.I.; Vaudagna, S.R.; Polenta, G. Effect of high pressure processing and vacuum packaging on the preservation of fresh-cut peaches. **LWT - Food Science and Technology** 1-6p. 2014
- Echer, M.M.; Dalastra, G.M; Hachmann, T.L; Fiametti, V.F.G.M.S; Oliveira, P.SR. Características produtivas e qualitativas de mini abóbora em dois sistemas de cultivo. **Horticultura Brasileira**. v.32 n.3 2014

Etienne, A.; Génard, M.; Lobit, P.; Mbeguié-A-Mbéguié, D.; Bugaud, C. What controls fleshy fruit acidity? A review of malate and citrate accumulation in fruit cells. **Journal of Experimental Botany**, v.64, p.1451-1469, 2013

Fabris, S.; Freire, M.T.; Reyes, F.G.R. Embalagens plásticas: tipos de materiais, contaminação de alimentos e aspectos de legislação. **Revista Brasileira de Toxicologia** v.19 n.2 59-70p. 2007

FAO. Agricultural production, primary crops. 2018. Disponível em: <<http://www.fao.org>>

Gonzalez, A.R.; Ayub R.A.; Werlang, C. Efeito De Ethephon E Embalagem De Pvc Na Qualidade Pós-Colheita De Caqui (Diospyros Kaki L.) Cv. Fuyu Armazenados A 25°C. **Publicação UEPG Ciências Exatas Terra, Ciências Agrárias Engenharia**, Ponta Grossa, v.10 n.1 21-26p. 2004

Junior, M.S.S.; Caliari, M.; Vera, R.; Melo, C.S. Filmes plásticos e ácido ascórbico na qualidade de araticum minimamente processado. **Ciência Rural**, v.37, n.6 2007

Kluge, R. A.; Geerdink, G. M.; Tezotto-Uliana, J.V.; Danelon, S. A. G.; Queiroz, T. Z.; Fumi, F. C. S.; Costa, S. M. Qualidade de pimentões amarelos minimamente processados tratados com antioxidantes. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.2, p.801-811p. 2014

Lara, I.; Belge, B.; Goulao, L.F. The fruit cuticle as a modulator of postharvest quality. **Postharvest Biology and Technology**, v.87, p.103-112, 2014

Lima, T. L. S.; Cavalcante, C. L.; Sousa, D. G. De; Silva, P. H. De A. E; Sobrinho L. G. A. Avaliação da composição físico-química de polpas de frutas comercializadas em cinco cidades do Alto Sertão paraibano. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v.10, n.2, 49-55p. 2015

Massolo, J.F.; Lemoine, M.L.; Chaves, A.R.; Concellón, A.; Vicente, A.R. Benzyl-aminopurine (BAP) treatments delay cell wall degradation and softening, improving quality maintenance of refrigerated summer squash. **Postharvest Biology and Technology**, v.93, p.122-129p. 2014

Massolo, J.F.; Zarauza, J.M.; Hasperué, J.H.; Rodoni, L.M.; Vicente, A.R. Maturity at harvest and postharvest quality of summer squash. **Pesquisa agropecuária brasileira**. v.54 2019

Menezes, Lígia Miranda; Moreira, Viviane Santos. Análise Microbiológica de Abóbora Minimamente Processada e Comercializada em Feira Livre no Município de Itapetinga-BA. **UNOPAR Científica Ciências Biológicas da Saúde**. 2012

Monteiro, R.L.; Link, J.V.; Tribuzi, G.; Carciofi, B.A.M.; Laurindo, J.B. Effect of multi-flash drying and microwave vacuum drying on the microstructure and texture of pumpkin slices. **LWT - Food Science and Technology** v.96. 612–619p. 2018

Nawirska-Olszan´Ska A; Biesiada A; Stepien, B. Effectiveness of the fountain-microwave drying method in some selected pumpkin cultivars. **WT - Food Science and Technology** v.77 276-281p. 2017

Neto, A.F; Oliveira, S.B; Lima, M.C; Amorim, M.R; Figueredo, R. M.C. Efeito Do Composto Orgânico Nas Características Físicoquímicas De Cenoura “Brasília”. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.12, 61-66p. 2010

Pedrosa Mw; Mascarenhas Mht; Freire Fm; Viana Mcm; Gonçalves Ld; LARA JFL; Ferreira PC. Produção e qualidade da moranga híbrida em resposta a doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira** v.30, 355-358p. 2012

Rinaldi, M.M; Benedetti, B.C; Sarantópoulos, C.I.G.L; Moretti, C.L. Estabilidade de repolho minimamente processadosob diferentes sistemas de embalagem. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29. 310-315 p. 2009

Roca, M; Chen, K; Pérez-Gálvez, A. Chlorophylls. **Handbook on Natural Pigments in Food and Beverages**. 2016

Rodrigues- Amaya, D. **A Guide to Carotenoid Analysis In Foods**. 1999

Russo, V.C; Daiuto, E.R; Santos, B.L; Lozano, M.G; Vieites, R.L; Vieira, M.R.S. Qualidade de abóbora minimamente processada armazenada em atmosfera modificada ativa. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 3, 1071-1084p. 2012

Santos, J.S; Oliveira, M.B.P.P. Revisão: Alimentos frescos minimamente processados embalados em atmosfera modificada. **Brazilian Journal Food Technology**. v. 15, n. 1, 1-14p., 2012

Sasaki, F.F; Aguila, J.S; Gallo, C.R; Ortega, E.M.M; Jacomino, A.P; Kluge, R.A. Alterações fisiológicas, qualitativas e microbiológicas durante o armazenamento de abóbora minimamente processada em diferentes tipos de corte. **Revista Horticultura Brasileira** v.24. 170-174p. 2006

Silva, A. F; Silva, B.M; Sousa, A.S.B; Figueiredo, V.M.A; Mendonça, R.M.N; Silva, S.M. Quality, Bioactive Compounds And Antioxidant Activity During Maturation Of Oranges Produced In The Borborema Territory. **Revista Caatinga**, v. 32, n. 2, 526 – 536p. 2019

Silva, A.V.C; Oliveira, D.S.N; Yaguiiu, P; Carnelossi, M.A.G; Muniz, E.N; Narain, N. Temperatura e embalagem para abóbora minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2009

Silva, A.V.C; Andrade, D.G; Yaguiiu, P; Carnelossi, M.A.G; Muniz, E.N; Narain, N. Uso De Embalagens E Refrigeração Na Conservação De Atemóia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.29 n.2 2009

Singleton VL, Rossi JA. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents. **Am J Enol Viticult**. 1965

Sousa, A. A; Azevedo, E; Lima, E. E; Silva, A. P. F. Alimentos orgânicos e saúde humana: estudo sobre as controvérsias. **Salud Publica**, v. 31, n. 8, 513–517p 2012

Sousa, L.C.F.R.; Sousa, J.S.; Borges, M.G.B.; Machado, A.V.; Silva, M.J.S.; Ferreira, R.T.F.V; Salgado, A.B. Tecnologia de embalagens e conservação de alimentos quanto aos aspectos físico, químico e microbiológico. **Agropecuária Científica no Semiárido**. v. 8, n. 1, 19-27p. 2012

Streit, N.M; Canterle, L.P; Canto, M.W; Hecktheuer, L.H.H. As Clorofilas. **Ciência Rural**, v.35, n.3, 748-755p. 2005

Tanan, T.T; Silva, A.L; Oliveira, U.C; Neto, L.P.G; Nascimento, M.N. Effect of nitrogen sources on fruit characteristics and seed physiological quality of *Physalis angulata* L. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. v. 49 2019

Trigo, J. M.; Albertini, S.; Spoto, M. H. F.; Sarmiento, S. B. S.; Efeito de revestimento comestível na conservação de mamões minimamente processados. **Brazilian Journal Food Technology**, v.15, 125-133p 2012

Yousuf, B; Qadri, O.S; Srivastava, A.K. Recent developments in shelf-life extension of fresh-cut fruits and vegetables by application of different edible coatings: A review, **LWT -Food Science and Technology** 2017

5.0 Considerações finais

As abóboras do tipo Cabotiá, diferiram quanto o sistema de cultivo, sendo que as de manejo convencional apresentaram maior luminosidade, maior teor de sólidos solúveis, acidez titulável, maior concentração de compostos fenólicos, teor proteico, lipídico, cinzas e umidade. Abóboras de sistema de produção orgânico, apresentaram maior firmeza. Ainda que ambas se aproximem do esperado para a cultura, abóboras oriundas de sistema convencional, apresentam maior concentração de nutrientes em comparação ao sistema orgânico, nesta avaliação.

Para o armazenamento as avaliações de cor (coordenada a), compostos fenólicos, clorofila b e total, apresentaram interação significativa em função dos períodos de armazenamento. A variável firmeza foi influenciada pela interação entre sistemas de cultivo e períodos de armazenamento. Para a tonalidade ângulo Hue, ratio SS/AT, teor de carotenoides, clorofila A e umidade, não houve interação entre os fatores estudados. Houve interação tripla entre sistemas de cultivo, períodos de armazenamento e embalagens para as demais variáveis analisadas.

Para abóboras oriundas de ambos sistemas de cultivo houve viabilidade dos compostos avaliados até o nono dia de armazenamento. Não houve uma embalagem que se sobressaísse em todas as análises, ainda assim, a embalagem ao vácuo apresentou resultados satisfatórios para o armazenamento de abóboras do tipo Cabotiá minimamente processadas, como esperado. A embalagem plástica se mostrou o método menos eficaz para o armazenamento da abóbora tipo Cabotiá minimamente processada.

A concentração de carotenoides superior numericamente no segundo capítulo e firmeza, superior em ambos os experimentos para o sistema de produção orgânico, pode ter atuado de forma positiva em equiparar a vida de prateleira entre os sistemas de cultivo. Todavia, o incremento da cor branca ao decorrer do armazenamento não é uma característica de interesse visual no produto minimamente processado. Abóboras oriundas de sistema de produção convencional, apresentaram maior concentração de sólidos solúveis, o que é de interesse ao consumidor final.

Anexo 1

 REDE DE AGROECOLOGIA
ecoVIDA

ASSOCIAÇÃO ECOVIDA DE CERTIFICAÇÃO PARTICIPATIVA
OPAC cadastrada no MAPA sob o N° 05
CNPJ: 04.371.122/0001-45

CERTIFICADO DE CONFORMIDADE ORGÂNICA
Certificado N°: PR05148/2018

A Comissão de Ética do Núcleo Maurício Burmester do Amaral da Associação Ecovida de Certificação Participativa, CNPJ: 04.371.122/0001-45, declara que a Unidade de Produção Familiar de EDILSON RONALDE CECCON, CPF: 718.504.909-10, com o segundo titular ELIANE PERIN CECCON, CPF: 786.516.899-34, pertencente ao grupo ecológico FÁTIMA BIANCHINI filiado a este Núcleo, está em conformidade com as normas e princípios estabelecidos pelo OPAC: ASSOCIAÇÃO ECOVIDA DE CERTIFICAÇÃO PARTICIPATIVA, integrante da Rede Ecovida de Agroecologia, e com a lei 10.831/03 e seus dispositivos complementares.

Validade deste certificado: UM ANO.
Colombo - PR, 03 de Setembro de 2018



Karina Gonçalves David
Coordenador(a) da Comissão de Ética do Núcleo

 REDE DE AGROECOLOGIA
ecoVIDA

ASSOCIAÇÃO ECOVIDA DE CERTIFICAÇÃO PARTICIPATIVA
OPAC cadastrada no MAPA sob o N° 05
CNPJ: 04.371.122/0001-45

Certificado N°: PR05148/2018

Data da última avaliação de conformidade pelo núcleo: Visita à propriedade 31/07/2018

Outros(as) integrantes da família vinculados(as) a essa unidade de produção: Não há

Endereço da unidade produtiva: RUA ANTONIO GASPARIN, 9191, CENTRO - Colombo;

Escopo: Produção Primária Vegetal

Relação de produtos:

1) Abacate	26) Espinafre
2) Abóbora	27) Feijão
3) Abobrinha	28) Feijão de vagem
4) Acelga	29) Gracaxol
5) Agrião	30) Hortaliça
6) Alcarim	31) Laranja
7) Alface	32) Limão
8) Alho poró	33) Manjerico
9) Almeirão	34) Manjerona
10) Azedinha	35) Milho
11) Batata doce	36) Milho verde
12) Batata inglesa	37) Nabo
13) Berinjela	38) Pimentão
14) Beterraba	39) Quiabo
15) Couqui	40) Rabanete
16) Cebola	41) Repolho
17) Cebolinha	42) Rúcula
18) Cenoura	43) Salsa
19) Chicória	44) Sálvia
20) Coentro	45) Tomate
21) Couve brocolis	46) Tomate
22) Couve flor	47) Yacon
23) Couve folha	
24) Erva doce	
25) Ervilha	