

Análise pós-colheita de frutos sob diferentes temperaturas de armazenamento
Postharvest analysis of fruits under different storage temperatures
Análisis posterior a la cosecha de frutas bajo diferentes temperaturas de almacenamiento

Recebido:02/04/2020 | Revisado: 03/04/2020 | Aceito: 04/04/2020 | Publicado: 15/04/2020

Ana Luiza Stroparo

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8563-2370>

Centro Universitário Campo Real, Brasil

E-mail: analustroparo@hotmail.com

Débora Fernandes Pinheiro

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5413-8994>

Universidade Estadual do Centro Oeste, Brasil

E-mail: debora.fp@yahoo.com

Resumo

O desperdício das frutas ocorre muitas vezes por não saber armazená-las corretamente ocasionando podridão e amadurecimento precoce, sendo descartadas. Por isso o armazenamento ideal para cada fruto comprado é fundamental para evitar desperdício e aumentar o consumo desses alimentos. Com isto, o objetivo do estudo foi de verificar através de uma pesquisa longitudinal de caráter qualitativo, como quatro diferentes de banana, maçã, mamão e caqui modificam índices do teor de sólidos solúveis, firmeza de polpa e cor interna e externa após 9 dias submetidos e armazenados sob refrigeração (14°C) e em temperatura ambiente (22°C), com o intuito de avaliar o melhor armazenamento após a comercialização. Durante as análises, pode observar grandes alterações nas frutas, a banana teve um decréscimo na firmeza quando não refrigeradas e nos teores de sólidos solúveis quando refrigeradas. O mamão trouxe durante os dias grandes diferenças como seu nível de firmeza que decaiu significativamente quando não refrigerada, porém ficou 4 vezes mais firme quando refrigeradas. Sólidos solúveis decaiu em temperatura ambiente trazendo um amargo devido ao apodrecimento da fruta, e a cor, muito mais escura quando comparada aos mamões refrigerados.

Palavras-chave: Conservação; Fruticultura; Maturação.

Abstract

The waste of fruits often occurs due to not knowing how to store them correctly, causing rot and early ripening, being discarded. Therefore, the ideal storage for each fruit purchased is essential to avoid waste and increase the consumption of these foods. With this, the objective of the study was to verify through a longitudinal research of qualitative character, how four different ones of banana, apple, papaya and persimmon modify indexes of the content of soluble solids, pulp firmness and internal and external color after 9 days submitted and stored under refrigeration (14°C) and at room temperature (22°C), in order to evaluate the best storage after commercialization. During the analysis, you can see great changes in the fruits, the banana had a decrease in firmness when not refrigerated and in the contents of soluble solids when refrigerated. During the days the papaya brought great differences such as its level of firmness, which declined significantly when not refrigerated, but became 4 times firmer when refrigerated. Soluble solids decayed at room temperature bringing a bitterness due to the rotting of the fruit, and the color, much darker when compared to chilled papayas.

Keywords: Conservation; Fruit growing; Maturation.

Resumen

El desperdicio de frutas a menudo ocurre debido a que no sabe cómo almacenarlas correctamente, causando podredumbre y maduración temprana, siendo descartado. Por lo tanto, el almacenamiento ideal para cada fruta comprada es esencial para evitar el desperdicio y aumentar el consumo de estos alimentos. Con esto, el objetivo del estudio fue verificar mediante una investigación longitudinal de carácter cualitativo, cómo cuatro diferentes de plátano, manzana, papaya y caqui modifican los índices del contenido de sólidos solubles, la firmeza de la pulpa y el color interno y externo después de 9 días. y almacenados bajo refrigeración (14°C) y a temperatura ambiente (22°C), para evaluar el mejor almacenamiento después de la comercialización. Durante el análisis, puede ver grandes cambios en las frutas, el plátano tuvo una disminución en la firmeza cuando no se refrigeró y en el contenido de sólidos solubles cuando se refrigeró. Durante los días, la papaya trajo grandes diferencias, como su nivel de firmeza, que disminuyó significativamente cuando no estaba refrigerada, pero se volvió 4 veces más firme cuando estaba refrigerada. Los sólidos solubles se descomponen a temperatura ambiente, lo que produce un amargor debido a la pudrición de la fruta y el color, mucho más oscuro en comparación con las papayas refrigeradas.

Palabras clave: Conservación; Cultivo de frutas; Maduración.

1. Introdução

Pesquisas têm sido publicadas, associando o consumo de frutos a efeitos benéficos à saúde humana, como a redução no risco de incidência de doenças crônicas degenerativas e até mesmo o câncer, devido ao efeito protetor de substâncias fisiologicamente ativas, como minerais, carotenoides, vitaminas e compostos fenólicos, que interferem em alvos específicos, modulando a defesa antioxidante, defesa frente a processos inflamatórios e mutagênicos (Griffiths et al., 2016). Frutas e vegetais são importantes fontes de elementos essenciais, contendo vários componentes antioxidantes diferentes, que fornecem proteção contra radicais livres prejudiciais, estando associado, com menor incidência, a mortalidade de câncer e doenças cardiovasculares, além de diversos outros benefícios à saúde (Aune et al., 2018).

Devido à carência nutricional dos brasileiros, enfatiza-se a importância do estímulo ao consumo de frutas e hortaliças, como forma de contribuir para a variedade da alimentação e oferta adequada de micronutrientes (Silva e Coelho, 2014). O consumo insuficiente de frutas e hortaliças está entre os dez fatores de risco que levam à incidência das chamadas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (OMS, 2002).

As estimativas de perdas de frutas e hortaliças, em países desenvolvidos como nos Estados Unidos estão entre 5% e 25%, e para os países subdesenvolvidos, estão entre 20% e 50% e de que 30% de tudo o que se produz no Brasil deixa de ser aproveitado por causa de danos sofridos ao longo da cadeia produtiva, e de que até 50% das perdas ocorrem nas etapas de pós-colheita e processamento (Canella et al., 2018).

A conservação de alimentos, principalmente de frutas e verduras, é um processo de tratamento e manuseio de alimentos para retardar a deterioração diminuindo a perda de qualidade, comestibilidade ou valor nutritivo (Abdulgumeeen et al., 2012).

Para melhor conservação de frutas e verduras é fundamental saber armazenar esses alimentos de maneira adequada para que o produto não perca rapidamente sua qualidade e seu tempo de consumo aumente. De acordo com Embrapa (2000), pode-se escolher um armazenamento com controle da temperatura, da circulação e umidade relativa do ar, dependendo das condições financeiras, do tempo e da espécie do produto a ser armazenado. Pode-se optar, também, por um armazenamento com controle da composição atmosférica do local de armazenagem.

A refrigeração é um dos métodos de armazenamento mais utilizados para a conservação dos alimentos, sejam de origem animal ou vegetal, porque inibe ou retarda a multiplicação dos microrganismos, além de retardar também as reações químicas e

enzimáticas (Moreira, 2015). Para Galani et al., (2017) refrigeração é o abaixamento da temperatura de um produto visando manter a qualidade pela diminuição das velocidades das reações de deterioração que possam ocorrer no mesmo. No processo de refrigeração apesar de não ocorrer eliminação dos microrganismos, inibe-se o ciclo de reprodução e, conseqüentemente, retarda a deterioração dos alimentos quando atacados (Mahajan et al., 2017).

O uso de refrigeração na conservação pós-colheita de frutas tem se tornando o principal meio de evitar a podridão. Esse método apresenta vários benefícios para manutenção da qualidade do fruto, pois tem como princípio reduzir o metabolismo do vegetal por meio da redução da temperatura, porém, reduzindo também a taxa de crescimento microbiano (Altunatmaz; Issa & Aydin, 2012). Com a redução do metabolismo, a refrigeração diminui a atividade enzimática e refletindo em uma diminuição da taxa respiratória do fruto e reduz a produção de etileno, que é um dos principais agentes responsáveis pelo amadurecimento do fruto (Brizzolara et al., 2020).

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo analisar se há diferença no armazenamento dos frutos de banana, maçã, mamão e caqui quando submetidos ou não à refrigeração, e indicar qual o método mais adequado a fim de evitar a deterioração do fruto.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo longitudinal quantitativo (Pereira et al., 2018). O experimento foi realizado durante o ano de 2019, nos meses de maio a junho, no Setor de Olericultura, no laboratório de Fisiologia Vegetal localizado na Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), em Guarapuava, Paraná, Brasil.

As frutas utilizadas para as análises do estudo foram maçã, mamão, banana e caqui, por possuírem fácil disponibilidade na região e por serem frutos da época. Os frutos foram adquiridos em um comércio de varejo na cidade de Guarapuava/PR, todos estavam sob o mesmo processo de maturação e livre de defeitos e deformações.

Foram obtidas 21 unidades de cada fruto, sendo 3 frutos para análise no dia da aquisição, 9 frutos acondicionados sob refrigeração em torno de 14° C, e 9 frutos que não foram refrigerados estiveram em ambiente limpo, arejado e seco e em temperatura ambiente com aproximadamente 20 °C.

Para realização da análise, optou-se por dividi-la em quatro fases. Sendo no dia da aquisição das frutas (dia zero), no terceiro, sexto e nono dia. A coleta dos dados foi realizada

no período vespertino, para a temperatura e luz do ambiente não apresentarem grandes variações. As análises realizadas foram: teor de sólidos solúveis (SS), firmeza e cor.

O teor de SS foi obtido pela leitura direta em refratômetro de bancada (marca Optech®, modelo RMT), utilizando fruto fresco, a temperatura ambiente, obtendo-se os valores em graus Brix (°Brix).

Medidos parâmetros de cor dos frutos, utilizando colorímetro Konica Minolta (Chroma Meter–10), de modo que na colorimetria de reflexão se obteu valores de L*, a* e b*. E então calculados valores de croma (C*) e o ângulo Hue (h°).

A firmeza dos frutos foi determinada com uso de penetrômetro manual com ponteira de 7,9 mm, perfurando-se cada fruto em dois lados e em posições distintas. Os resultados foram expressos em Newtons (N). Todas as análises do presente estudo foram realizadas em triplicatas.

Para a realização da análise dos dados utilizou-se o auxílio do software Microsoft Office Excel®.

3. Resultados

Na Tabela 1, estão apresentados os dados obtidos nas análises de SS e firmeza das quatro frutas durante os nove dias de armazenamento.

Tabela 1. Análise físico-química dos frutos de banana, maçã, mamão e caqui sob diferentes dias de armazenamento e temperaturas.

	Banana		Maça		Mamão		Caqui	
	SS	Firmeza	SS	Firmeza	SS	Firmeza	SS	Firmeza
	Temperatura ambiente							
0 dia	25 ± 1	17,2± 6,2	16,2± 0,6	21,4± 6,0	10,5±0,6	10,8 ±2,6	16,2 ± 1	18,3 ± 2,1
3 dias	24,2± 1,9	15,5± 6,8	14,9± 0,8	22,4± 4,8	9,6 ± 0,7	6,8 ± 2,8	15,2± 1,1	19,8 ± 2,9
6 dias	23,3± 1,4	13,4± 7,7	15,6± 2,7	24,6± 9,5	9,3 ± 1,2	10,1± 3,7	16 ± 0,2	14,5 ± 1,6
9 dias	22,6± 6,9	3,3 ± 0,3	14,5± 0,8	23,5± 6,5	6,7 ± 2,9	4,9 ± 1,1	16,4± 0,7	14,3 ± 4

Refrigeração

0 dia	25±1	17,2± 6,2	16,2± 0,6	21,4 ± 6	10,5±0,6	10,8 ± 2,6	16,2 ± 1	18,3 ± 2,1
3 dias	15,4± 3,4	31,7 ±11	15,8 ± 1,6	25,0 ± 2,9	10 ± 0,7	30,7 ± 6,3	15,2 ± 0,6	36,1±22,2
6 dias	15,3± 1,1	40,7± 8,6	15,6± 2,7	24,6± 9,5	10 ± 1,6	27± 2	16 ± 0,2	14,7 ± 1,9
9 dias	17,8±0,64	28,2±17,1	15,4± 2,3	20,7± 3,9	10,1±0,8	39,3 ± 7,9	10,1± 0,7	39,3 ± 7,9

Resultados expressos em média±desvio padrão.

Verifica-se de que nos frutos de banana ocorre grande diferença tanto em temperatura ambiente quanto sob refrigeração, elas reduziram seus níveis de açúcares principalmente quando são refrigerados. Esse fato ocorre devido à refrigeração retardar alterações nos frutos, como a conversão de amido em açúcares (Carvalho et al., 2011).

Outro fator observado no SS dos frutos analisados é de que, quando o mamão é submetido a refrigeração os níveis de açúcares presentes nele praticamente não altera (dia 0 média de 10,5 e no dia nove 10,1° Brix) porém, se permanecer em temperatura ambiente esses níveis diminui de 10,5° para 6,7° diminuindo o teor de SS consideravelmente. Nas maçãs, observa-se de que os níveis de SS permanecem sem poucas alterações durante os nove dias, não trazendo nenhum dano ao fruto quando submetidos à diferentes refrigerações. E nos frutos dos caquis somente no dia 9 ocorreu diferença.

Tratando-se de firmeza, pode-se afirmar que quando as bananas foram submetidas a refrigeração, os frutos ficaram mais consistentes e firmes, por outro lado quando em temperatura ambiente, ela deteriora-se rapidamente. Isso ocorre devido seu amadurecimento ser mais rápido em temperatura ambiente, e quando é submetido à baixas temperaturas seu amadurecimento é preservado, deixando a fruta mais firme.

Ao observamos o mamão sob refrigeração apresentou maiores valores de firmeza do que quando em comparação com temperatura ambiente, notando-se grande diferença nos dois tipos de armazenamento. Durante a refrigeração em nove dias, o fruto quase quadriplica sua firmeza, chegando em média 39,3N, ou seja, muito mais firme desde o dia 0. E em temperatura ambiente, ocorre o reverso, o mamão fica muito mais deteriorado durante os nove dias, em média 4,9N.

Nos frutos de maçã tanto nos teores de SS quanto firmeza não demonstraram nenhuma mudança durante os dois armazenamentos, não possuindo diferença o modo de

armazenamento e temperatura em que são submetidos. E então, os caquis trouxeram maiores alterações na sua firmeza quando exposto a refrigeração ficando mais consistente e apresentando maior firmeza de que quando analisado no dia de sua aquisição.

Estudos anteriores realizado por Barbosa et al., (2019) em que avaliou-se o efeito de diferentes condições de temperatura, nos parâmetros químicos e físicos de frutos de banana 'Pacovan' armazenada por 12 dias. Sendo que as bananas foram colhidas com a coloração da casca verde-maturo e submetidas a duas condições de armazenamento, sendo elas: temperatura ambiente (25 ± 1 °C) e temperatura de 12 ± 1 °C, realizou-se o teor de SS, em cinco tempos de armazenamento (0, 3, 6, 9 e 12 dias). Os resultados demonstraram que a refrigeração é eficaz na manutenção da qualidade física e química de frutos de banana da variedade 'Pacovan'. Comparando as temperaturas de armazenamento, observa-se que o teor de SS apresentou um acréscimo à medida que o estágio de maturação avançou, porém, este aumento para temperatura refrigerada foi menos acentuado que em temperatura ambiente (Barbosa, et al., 2019). Na fase de amadurecimento da banana, sofre modificações em sua aparência, textura e composição química, provocadas pela transformação do amido em açúcares, resultando no acréscimo dos SS (Vergeinen; Banala e Krautler, 2014). O mesmo ocorreu no presente trabalho, onde quando armazenada sob refrigeração seus teores de SS reduziram, e os que estiveram em temperatura ambiente aumentaram.

Outro estudo feito por Almeida et al., (2006) investigou o efeito da temperatura de refrigeração sobre as características químicas do mamão 'Golden', os frutos apresentando de 10% a 15% de cor amarela e peso médio de 500 g, e sofreram tratamentos térmicos e químicos. Eles foram embalados em filmes plásticos e estocados a 6 °C e 13 °C por 30 dias. Os resultados mostraram que, para ambas as temperaturas de estocagem, a metade mais próxima da casca do fruto apresentou que o conteúdo de SS foi maior na metade mais próxima as sementes, isto foi observado até o décimo oitavo dia de armazenamento e partir deste período, apenas os frutos mantidos a 6 °C, mantiveram teores maiores de SS (Almeida et al., 2006).

Já para Rocha et al., (2005) avaliou a qualidade e vida útil pós-colheita do mamão Formosa 'Tainung 01' armazenado sob temperaturas refrigeradas, o armazenamento ocorreu em câmaras a 8; 10 e 12 °C, durante os períodos de 7, 14, 21 e 28 dias. Após cada período, os mesmos foram transferidos para a condição ambiente de 20 °C em que simulou um período de prateleira de sete dias, em seguida, um dos parâmetros químicos que os mamões foram avaliados foi à firmeza de polpa. Seus resultados obtiveram que a melhor estimativa para a manutenção da qualidade e aumento da vida útil pós colheita do mamão Formosa 'Tainung

01' foi observada nos frutos submetidos a 10 °C até 20 dias, com boa aparência externa e interna, firmeza de polpa superior a 20 N. Os frutos submetidos a 8 °C e a 10 °C, desenvolveram sintomas de danos pelo frio após 21 dias de armazenamento, agravando-se com a extensão do armazenamento.

No presente trabalho, não notou grandes mudanças tanto na firmeza quanto nos SS com o fruto do Caqui, e o mesmo ocorreu no estudo feito por Martins et al. (2004) que avaliou o efeito de diferentes períodos de refrigeração sobre a qualidade e conservação pós-colheita de caquis 'Fuyu'. Esse processo de resfriamento foi realizado em câmara frigorífica comercial, com temperatura de 0 0,5 °C, por períodos de 24, 48 e 72 horas. As avaliações foram realizadas na colheita aos 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias de armazenagem em atmosfera controlada, mais três dias de simulação de comercialização.

Avaliou-se a coloração interna e externa dos presentes frutos. A aparência é um dos fatores que exerce forte influência na escolha e consumo dos produtos, devido aos consumidores criarem expectativas em relação a um produto alimentício por meio de aspectos sensoriais contidos como cor e aroma (Pramudya e Seo, 2019).

Nas imagens abaixo estão demonstradas às cores obtidas com os frutos analisados durante os nove dias de armazenamento. Podendo identificar diferença de um fruto para outro, ao observar as imagens das cores da banana (Figura 1) a sua coloração externa, quanto mais tempo elas permaneciam sob refrigeração, mais escuras ficavam, pois durante os dias sua cor aumentou consideravelmente, o mesmo ocorreu em temperatura ambiente. Já na parte interna, não trouxe nenhuma diferença significativa.

Figura 1. Comparativo das cores externas e internas dos frutos de banana no dia zero, no dia nove sob refrigeração e no dia nove em temperatura ambiente.



Fonte: Os autores, 2020.

O mesmo foi feito com as maçãs (Figura 2) ao analisar os dados pode-se notar que houveram algumas modificações, quando refrigerada há aumento na sua cor externa, e quando não refrigerada ela diminui, porém, essas modificações não são tão perceptíveis como na ocorrência com os frutos de banana. Podendo afirmar de que não possui significativas mudanças em relação as diferentes formas de armazenamento abordados no trabalho.

Figura 2. Comparativo das cores externas e internas da maçã no dia zero, no dia nove sob refrigeração e no dia nove em temperatura ambiente.



Fonte: Os autores, 2020.

Já em relação ao mamão (Figura 3), observou-se maiores mudanças nos frutos não refrigerados na parte externa, ou seja, madureceram muito mais rápido do que os refrigerados que ainda se manteve imatura, em temperatura ambiente a parte externa do fruto escureceu um pouco. Na parte interna armazenado em temperatura ambiente o fruto ficou mais próximo ao branco, o mesmo ocorreu com a parte interna desse fruto armazenados em refrigeração.

Figura 3. Comparativo das cores externas e internas do mamão no dia zero, no dia nove sob refrigeração e no dia nove em temperatura ambiente.



Fonte: Os autores, 2020.

O que ocorreu nos caquis (Figura 4), observa-se algumas variações nas suas cores, mas não tão relevantes como nas outras frutas do presente estudo.

Figura 4. Comparativo das cores externas e internas do caqui no dia zero, no dia nove sob refrigeração e no dia nove em temperatura ambiente.



Fonte: Os autores, 2020.

No estudo de Martins et al., (2004) ao analisar frutos de caquis, nos quais demonstrou de que diferentes dias e tipos de armazenamento não possui diferença significativa em parâmetros de cor, tais como o ângulo hue.

4. Considerações Finais

Diante do trabalho exposto, verifica-se que diferentes frutos respondem

individualmente em diferentes tipos de armazenamento e temperaturas. As bananas obtiveram uma grande mudança tanto refrigerada quanto em temperatura ambiente, porém, para melhor consumo o ideal é deixá-la em temperatura ambiente pois os teores de açúcar do fruto serão preservados. Já o mamão deve sempre ser refrigerados, pois, evita o amadurecimento e podridão precoce que é comum ocorrer quando em temperatura ambiente.

Os caquis e maçãs permaneceram sempre firmes e sem nenhum aspecto de apodrecimento nos dois tipos de armazenamento, mas o ideal seria, assim como o mamão, mantê-lo refrigerado até a hora do consumo para também deixá-los mais firmes e evitar a podridão.

A percepção das análises e o conhecimento desse estudo realizado na área de nutrição é de extrema importância. A fim de compreender qual o método mais adequado para armazenamento das frutas, evitando assim, o desperdício e evitando a deterioração.

Sugere-se para estudos futuros analisar em diferentes frutos de diferentes sazonalidades os frutos e outros métodos de conservação como o uso de biofilmes e o branqueamento por um período maior, a fim de aumentar a percepção sobre qual o melhor método de armazenamento indicado.

Referências

Abdulmumeen, H.A., Risikat, A.N. & Sururah, A.R. (2012). Foods: Its preservatives, additives and applications. *International Journal of Chemical and Biochemical Sciences*, 1:36-47.

Almeida, R.F., Martins, M.L., Resende, E.D., Vitorazi, L., Carlos, L.A. & Pinto, L.K.A. (2006). Influência da temperatura de refrigeração sobre as características químicas do mamão cv. "Golden". *Ciência Tecnológica de Alimentação*, 26(3): 577-581.

Altunatmaz, S.S., Issa, G. & Aydin, A. (2012). Detection of airborne psychrotropic bacteria and fungi in food stage refrigerators. *Brazilian Journal of Microbiology*, 43(4):1436-1443.

Aune, D., Keum, N., Giovannucci, E., Fadnes, L.T., Boffeta, P., Greenwood, D.C., Tonstad, S., Vatten, L.J.; Riboli, E. & Norat, T. (2018). Dietary intake and blood concentrations of antioxidants and the risk of cardiovascular disease, total cancer, and all-cause mortality: a

systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 108(5):1069-1091.

Barbosa, L. F. S. Alves, A. L. Sousa, K. S. M. Neto, A. F. Cavalcante, Í. H. L. & Vieira, J. F. (2019). Qualidade pós-colheita de banana 'Pacovan' sob diferentes condições de armazenamento. *Magistra*, 30:28 – 36.

Brizzolara, S., Manganaris, G.A., Fotopoulos, V., Watkins, C.B. & Tonutti, P. (2020). Primary Metabolism in Fresh Fruits During Stage. *Frontiers in Plant Science*, 11(80).

Canella, D.S., Louzada, M.L.C., Claro, R.M., Costa, J.C., Bandoni, D.H., Levy, R.B., & Martins, A.P.B. (2018). Consumption of vegetables and their relation with ultra-processed foods in Brazil. *Revista de Saúde Pública*, 52:50.

Carvalho, A.V., Seccadio, L.L., Jr., M.M., & Nascimento, W.M.O. (2011). Qualidade pós-colheita de cultivares de bananeira do grupo 'maçã', na região de Belém – PA. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33 (4), 1095-1102.

Galani, J.H.Y., Patel, J.S., Patel, N.J & Talati, J.G. (2017). Storage of Fruits and Vegetables in Refrigerator Increases their Phenolic Acids but decreases the total phenolic, anthocyanins and vitamin C with subsequent loss of their antioxidant capacity. *Antioxidants (Basel)*, 6(3):59.

Griffiths, K., Aggarwal, B.B.; Singh, R.B., Buttar, H.S., Wilson, D & Meester, F. (2016). Food antioxidants and their anti-inflammatory properties: A potential role in cardiovascular diseases and cancer prevention. *Diseases*, 4(3):28.

Mahajan, P.V., Caleb, O.J., Singh, Z., Watkins, C.B. & Geyer, M. (2017). Postharvest treatments of fresh produce. *Philosophical Transactions of The Royal Society A*, 372(20130309).

Martins, C.R., Girardi, C.L., Corrent, A.R., Schenato, P.G. & Rombaldi, C.V. (2004). Períodos de refrigeração antecedendo o armazenamento sob atmosfera controlada na conservação de caqui fuyu. *Ciência agro tecnológica*, 28(4):815-822.

Moreira, S.A., Fernandes, P.A., Duarte, R., Santos, D.I., Fidalgo, L.G., Santos, M.D., Queirós, R.P., Delgadillo, I. & Saraiva, J.A. (2015). A first study comparing preservation of a ready-to-eat soup under pressure (hyperbaric storage) at 25 °C and 30 °C with refrigeration. *Food Science & Nutrition*, 3(6):467-474.

OMS – Organização Mundial da Saúde. (2002). *Reducing Risks, Promoting Healthy Life*. Paris: WHO.

Pereira, A.S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1. Acesso em: 04 Abril 2020.

Pramudya, R.C. & Seo, H. (2019). Hand-feel touch cues and their influences on consumer perception and behavior with respect to food products: a review. *Foods*, 8(7):259.

Rocha, R. H. C.; Nascimento, S.R.C.; Menezes, J. B.; Nunes, G. H. S.; Silva, E. O. Qualidade pós-colheita do mamão formosa armazenado sob refrigeração. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 27(3):386-389, 2005.

Silva, M.M.C. & Coelho, A. B. (2014). Demanda por frutas e hortaliças no brasil: uma análise da influência dos hábitos de vida, localização e composição domiciliar. *Pesquisa e planejamento econômico*, 44(3).

Vergeiner, C., S., Banala., S & Kräutler, B. (2014). Chlorophyll breakdown in senescent banana leaves: catabolism reprogrammed for biosynthesis of persistent blue fluorescent tetrapyrroles. *Chemistry*, 19(37):12294-305.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Ana Luiza Stroparo – 50%

Débora Fernandes Pinheiro – 50%