

ASSOCIAÇÃO RANIERI DE EDUCAÇÃO E CULTURA
FACULDADES INTEGRADAS DE BAURU – FIB
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

LUIS FERNANDO BETONI SCARMELOTO

**AVALIAÇÃO DA MASSA FRESCA E SECA DE AVOCADO “HASS”
EM DIFERENTES EMBALAGENS E TEMPERATURAS**

BAURU-SP
2022

LUIS FERNANDO BETONI SCARMELOTO

**AVALIAÇÃO DA MASSA FRESCA E SECA DE AVOCADO “HASS” EM
DIFERENTES EMBALAGENS E TEMPERATURAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação em Agronomia como
requisito para obtenção do título de bacharel
em Agronomia das Faculdades Integradas de
Bauru – FIB.

Orientadora: Dra Andréa Maria Antunes

BAURU-SP
2022

Avaliação da massa fresca e seca de avocado “Hass” em diferentes embalagens e temperaturas

Evaluation of fresh and dry matter mass content of avocado Hass in different packaging and temperatures

Luis Fernando Betoni Scarmeloto¹; Andréa Maria Antunes²;

¹Discente do Curso de Engenharia Agronômica das Faculdades Integradas de Bauru – FIB –
betoniscarmeloto@outlook.com;

²Docente do Curso de Engenharia Agronômica das Faculdades Integradas de Bauru – FIB -
andreamantunes@yahoo.com.br

RESUMO

Considerado nutritivo, o abacate é um fruto consumido no mundo todo e, no Brasil, é caracterizado como potencial para exportação, cenário que continua em crescimento. Por essa razão, torna-se necessário resolver os desafios para manter as características organolépticas das frutas por um período maior, assim como aumentar sua vida de prateleira. Neste trabalho, o objetivo foi o de estabelecer diferentes condições para prolongar a conservação pós-colheita do abacate da variedade ‘Hass’. Por meio de testes de tratamento com repetições em embalagens de bandeja de isopor seladas com filme plástico de PVC e rede plástica vazada e ambas em diferentes temperaturas, avaliou-se o teor da perda de massa fresca e massa seca dos frutos. Como resultado, pôde-se concluir que tanto a refrigeração quanto a atmosfera modificada, mostraram ser importantes para a conservação dos frutos de avocado aos 15 dias de armazenamento.

Palavras-chave: *Persia americana*. pós-colheita. maturação.

ABSTRACT

Considered nutritious, the avocado is a fruit consumed in all over the world and, in Brazil, it is characterized as having potential for export, a scenario that continues to grow. For this reason, it becomes necessary to solve the challenges to maintain the organoleptic characteristics of the fruits for a longer period, as well as to increase their shelf life. In this work, the objective was to establish different conditions to prolong the post-harvest conservation of 'Hass' avocado. By means of treatment tests with repetitions in styrofoam tray packages sealed with PVC plastic film and leaked plastic net and both at different temperatures, the content of the loss of fresh mass and dry matter of the fruits was evaluated. As a result, it could be concluded that both refrigeration and modified atmosphere were important for the conservation of avocado fruits after 15 days of storage.

Keywords: *Persia americana*. post-harvest. Maturation.

INTRODUÇÃO

O abacate (*Persea americana*) é um fruto climatérico que apresenta alta taxa respiratória, sendo muito consumido no Brasil e no mundo. No Brasil é comum consumir variedades mais doces, normalmente com açúcar e leite, enquanto que em outros países como México, Estados Unidos e Peru, o abacate é consumido de forma salgada, misturado com variados temperos, cebola, tomate como é feito na guacamole (PIRES; CANALES, 2020)

A planta do abacate é originária da América central, do país do México, pertence a família Lauraceae do gênero *Persea*. Existem diferentes tipos de variedades comerciais, em sua maioria são híbridos com diferentes tipos de resistência e características. Sua produção é distribuída por todo o Brasil, nas regiões sudeste, norte e sul, com foco no estado de São Paulo, o maior produtor. Sendo uma planta muito versátil, com grande valor culinário e utilizado na indústria de cosméticos (SAMPAIO; WHATELY, 2022).

De acordo com a FAO (2018) a produção mundial foi de 5,9 milhões de toneladas, a maior parte dessa produção se encontra nas Américas, graças a utilização de variedades tropicais adequadas para o clima do continente. Em 2020, o Brasil ocupou a sexta posição na produção de abacate mundial, com uma área de 16,4 mil hectares, totalizando 226.784 toneladas em diferentes estados e variedades de frutas, como o abacate Breda, Fortuna, Geada, Margaria, Quintal e o Hass – Abacado (REVISTA GLOBO RURAL, 2022).

A variedade Hass é comercializada como “abacado” por ser diferenciada em relação às demais cultivares (FRANCISCO; BAPTISTELLA, 2005), e, por essa razão, é muito valorizada e no mercado internacional.

Os frutos variam de tamanho e coloração de casca, de verde claro quando não maduro a um tom escuro de marrom assim que estiver ao ponto de consumo, possuindo uma casca com textura rugosa. O ponto correto para a colheita do fruto é difícil de saber a olho nu, um dos métodos atuais e mais utilizados é a porcentagem de matéria seca que possui ligação direta com o teor de óleo do fruto, e quanto maior ela for menor será o tempo de amadurecimento (PIRES; CANALES, 2020).

O abacado Hass possui alta perecibilidade, já que são frutos climatéricos, que possuem alta taxa de respiração, é liberado etileno pelo fruto, acelerando o processo de maturação, sendo necessário dessa forma desenvolver diferentes métodos de conservação, como a utilização do frio, embalagens inteligentes e produtos que inibem a ação do etileno (CÁBIA, 2013).

A perda de qualidade dos frutos durante o armazenamento é caracterizada pelas mudanças físicas e físico-químicas, assim sendo para manter a qualidade e estender a vida útil

de produtos frescos torna-se necessário o uso de técnicas pós-colheita que permitam preservar a qualidade dos mesmos (PEREIRA; MACHADO; COSTA, 2014).

O desenvolvimento de tecnologias de pós-colheita altamente necessária para a conservação dos frutos por um período prolongado, utilizando principalmente a refrigeração, facilitando as vendas em mercado interno e externo quando é feita a exportação para outros países consumidores. A utilização de baixas temperaturas faz com que algumas reações enzimáticas ocorram lentamente, pela queda da atividade respiratória, prolongando sua vida útil, e diminuindo o processo de senescência, fazendo com que os frutos mantenham algumas características físicas e físico-químicas, como aroma, sabor, cor e textura (RUSSO, 2012).

A embalagem é um fator importante na conservação de produtos na pós-colheita. A utilização de atmosfera modificada no interior das embalagens reduz a taxa de respiração do vegetal e, diminui o metabolismo, reduzindo o teor de O₂ e aumentando o teor de CO₂ (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a perda de massa fresca e massa seca do avocado “Hass” utilizando diferentes embalagens e temperaturas para sua conservação.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de abacate “Hass” da safra de 2022 utilizados para o experimento foram fornecidos pela fazenda Jaguacy, localizada em Bauru no estado de São Paulo, nas coordenadas geográficas de: Latitude 22°19’18” S, longitude 49°04’19” W e 526 metros de altitude. Os frutos foram colhidos de acordo com o grau de maturação e teor de óleo, encaminhados ao *Packinghouse* da empresa, processados e selecionados de acordo com seus parâmetros, foram utilizados de categoria 1 que são frutos que possuem defeitos de no máximo quatro centímetros quadrados somados e calibre 22, com peso entre 165 e 196 gramas.

O trabalho foi realizado no dia 25 de agosto de 2022 na Fazenda Jaguacy, constituindo-se de seis tratamentos com três repetições cada, utilizando-se três frutos por repetição. No tratamento 1 os frutos foram embalados em bandejas de isopor e seladas com filme plástico PVC (policloreto de vinila), armazenados em câmara fria a temperatura de 5± 2°C e umidade de 75± 5%. No tratamento 2 os frutos foram embalados em rede plástica vazada, armazenados em câmara fria a temperatura de 5±2°C e umidade de 75±5%. No tratamento 3 os frutos foram embalados em bandejas de isopor e selados com filme plástico de PVC (policloreto de vinila), armazenados em câmara fria a temperatura de 15±2°C e umidade a 60±5%. No tratamento 4

os frutos foram embalados em rede plástica vazada, armazenados em câmara fria a $15 \pm 2^\circ\text{C}$ e umidade a $60 \pm 5\%$. No tratamento 5 os frutos foram embalados em bandejas de isopor e selados com filme plástico de PVC (policloreto de vinila), armazenados em temperatura ambiente a $20 \pm 3^\circ\text{C}$. No tratamento 6 os frutos foram embalados em rede plástica vazada e armazenados em temperatura ambiente a $20 \pm 3^\circ\text{C}$

Os testes laboratoriais foram realizados no laboratório de agronomia das Faculdades Integradas de Bauru (FIB) analisando-se a porcentagem de perda matéria fresca, calculada pela diferença entre as massas inicial e final, expressa em porcentagem. As pesagens de massa fresca foram realizadas no tempo zero, aos 4, 6, 8, 11, 12 e 15 dias de armazenamento. Aos 15 dias avaliou-se a massa seca, onde os frutos foram descascados, pesados em balança semi-analítica e colocados em sacos de papel kraft a 70°C , deixados por 24 horas para secar até peso constante. A porcentagem de massa seca foi determinada pela diferença entre as massas inicial e final, expressa em porcentagem.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em com 6 tratamentos, 3 repetições, cada uma composta por 3 frutos, totalizando 54 frutos. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade. Os dados para massa fresca dos frutos transformados ($\sqrt{x+1}$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 encontra-se os resultados, podemos dividir nossa observação entre os tratamentos dos frutos que estiveram em bandejas de isopor e selados com filme plástico de PVC (policloreto de vinila) (Tratamentos 1,3 e 5) e os que estiveram envolvidos filme plástico e os que foram envolvidos em rede plástica vazada (2,4 e 6). A perda de massa fresca dos frutos foi crescente para todos os tratamentos, ao longo dos 15 dias de armazenamento, exceto para o tratamento 1 (Tabela1).

Aos 4 dias de armazenamento foi possível observar que os tratamentos 4 e 6 apresentaram as maiores perdas de massa, 1,88 e 1,81 gramas, respectivamente, ambos acondicionados em rede plástica vazada, o tratamento 4 estava armazenado a $15 \pm 2^\circ\text{C}$ e o tratamento 6 a uma temperatura de $20 \pm 3^\circ\text{C}$. Isso mostra a importância de manter os frutos em atmosfera modificada. Os frutos do tratamento 2 (1,0) também estavam acondicionados em rede

plástica vazada, porém, armazenados a uma temperatura de $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, mostrando a importância das baixas temperaturas na redução da atividade respiratória.

Tabela 1 – Perda de massa fresca (MF) (gramas) dos frutos de avocado “Hass” aos 15 dias de armazenamento submetidos a seis tratamentos. Bauru. 2022.

Tratamentos	4 dias 29/08/22	6 dias 31/08/22	8 dias 02/09/22	11 dias 05/09/22	12 dias 06/08/22	15 dias 09/09/22
T1	1,00 a	1,00 a	1,00 a	1,00 a	1,00 a	1,00 a
T2	1,00 a	1,11 a	1,23 ab	1,35 ab	1,35 a	1,35 ab
T3	1,24 ab	1,24 ab	1,45 ab	1,54 ab	1,62 a	1,71 ab
T4	1,88 c	1,92 bc	2,23 c	2,37 cd	2,24 ab	2,52 bc
T5	1,44 b	1,54 abc	1,70 b	1,80 bc	1,85 ab	1,99 ab
T6	1,81 c	2,15 c	2,47 c	2,94 d	2,99 b	3,35 c
CV%	8,98	17,20	10,46	14,44	25,63	20,40

* Médias seguidas por mesma letra na coluna não se diferem entre si ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados para massa fresca dos frutos transformados ($\sqrt{x+1}$).

Apesar de não ocorrer diferenças estatísticas significativas, é possível observar que ao longo do tempo e aos 15 dias de armazenamento acentuou-se mais a perda de massa fresca dos tratamentos 4 e 6 (2,52g e 3,35g, respectivamente), pois além dos frutos estarem desprovidos de atmosfera modificada, também estavam sujeitos a temperaturas mais altas ($15\pm 2^{\circ}\text{C}$ e $20\pm 3^{\circ}\text{C}$, respectivamente).

Também aos 15 dias pode-se inferir que a atmosfera modificada foi determinante para redução da perda de massa, pois observou-se que os frutos embalados em bandejas de isopor e selados com filme plástico de PVC (policloreto de vinila), T1, T3 e T5, mantiveram-se com as menores perdas de massa fresca (1,0g; 1,71g e 1,99g, respectivamente). No entanto, o tratamento 2, acondicionado em rede plástico, proporcionou pequenas porcentagens de perda de massa fresca (1,35g) devido ao fato do seu armazenamento em baixa temperatura ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$).

Relatos de Joyce, Shorter e Jones (1995) mostraram que abacates da cultivar “Hass” que foram tratados com cera obtiveram perda de massa fresca de 0,51 %, bem menor que a perda

de massa dos frutos que não foram tratados que atingiram a taxa de 0,99%, demonstrando a importância do acondicionamento em embalagens que modifique a atmosfera.

Daiuto et al. (2012) concluíram que a manutenção dos frutos ‘Hass’ sob refrigeração foi eficiente na manutenção da qualidade pós-colheita, principalmente em relação a perda de massa e firmeza. O mesmo foi observado em maracujá, onde a perda de sua massa fresca foi minimizada com armazenamento em temperaturas baixas (ARJONA et al., 1992).

Tabela 2 – Porcentagem de massa seca (MS) dos frutos de avocado aos 15 dias de armazenamento submetidos a seis tratamentos. Bauru. 2022.

Tratamentos	%MS
	09/09/22
T1	34,83 ab
T2	33,00 a
T3	36,00 ab
T4	36,00 ab
T5	36,77 ab
T6	39,57 b
CV%	5,88

*Médias seguidas por mesma letra na coluna, não se diferem entre si ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A tabela 2, estão os dados da perda de matéria seca dos frutos, que manteve o mesmo comportamento da tabela 1. O tratamento 2 contrastou com o tratamento 3, mostrando que a refrigeração mostrou ser o diferencial para a redução da perda de massa seca, pois, provavelmente estes frutos apresentaram maior produção de CO₂, quando em comparação aos mantidos sob refrigeração.

CONCLUSÕES

Nas condições desse experimento a utilização de baixas temperaturas e embalagens modificadas se mostraram eficientes na manutenção da qualidade pós colheita, principalmente em relação a perda de massa dos frutos do “Hass” ao longo de 15 dias de armazenamento.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida e por todo suporte dado para enfrentar a jornada de conhecimento. Aos meus pais que sempre apoiaram e deram todo o suporte necessário para realizar todo esse sonho. A minha família, que sempre esteve ao meu lado, trazendo todo o conforto para passar por todas as barreiras. Aos meus amigos, que me levantavam quando me viam de cabeça baixa e sempre me empurram para frente para alcançar os objetivos. A todos os professores que com paciência e amor a profissão trouxe sabedoria das melhores formas. E por fim a minha orientadora Andrea Maria, que me acolheu e deu todo o suporte necessário com compreensão e paciência.

REFERÊNCIAS

ARJONA, H. E.; MATTA, F. B.; GARNER JÚNIOR, J. O. Temperature and storage time affect quality of yellow passion fruit. **HortScience**, v. 27, n. 7, p. 809–810, 1992.

AGUIAR, A. T. E.; GONÇALVES, C.; AYRES, M. E.; PATERNIANI, G. Z. **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**, 7ª Ed., Campinas: Instituto Agronômico (Boletim IAC, n.º 200), 2014, 452 p.

BRON, I. U.; JACOMINO, A. P.; APPEZZATO-DA-GLORIA, B. Alterações anatômicas e físico-químicas associadas ao armazenamento refrigerado de pêssegos 'Aurora-1' e 'Dourado-2'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 10, p. 1349-1358, 2002.

CÁBIA, N. C. **APLICAÇÃO DE 1-MCP NA CONSERVAÇÃO DE ABACATE ‘HASS’**. 44 f. 2013. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP - Faculdade de Ciências Agrônomas - Botucatu, 2013.

CHAIBUB, L. **Conservação Pós-Colheita Do Abacate Margarida Submetidos A Técnicas De Refrigeração E Embalagem**. Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA), Trabalho de Conclusão do Curso de Agronomia, Anápolis, 2019.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2.ed. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005. 783p.

DAIUTO, E. et al. Composição Química e Atividade Antioxidante da Polpa e Resíduos de Abacate ‘Hass’. **Revista Brasileira de Fruticultura.**, v. 36, n. 2, p. 417-424, Jun. 2014.

DAIUTO, E.R *et al.* Capacidade Anti Radical Livre e Qualidade Pós Colheita de Abacate ‘Hass’. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.14, n.1, p.51-62, 2012.

DAIUTO, E.; TREMOCOLDI, M.; Lopes, R. Conservação Pós Colheita De Abacate 'Hass' Irrradiado. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, Asociación Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, S.C. Hermosillo, vol. 10, núm. 2, 2010, pp. 94-100, México.

FISHER, I. et al. Pós-colheita de abacates ‘Fuerte’ e ‘Haas’: características físicas e químicas, danos e controle de doenças. **Semina: Ciências Agrárias**. 2011. Acesso em: 10. Out.2022. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744100022>.

FRANCISCO, V. L. F. S.; BAPTISTELLA, C. S. L. Cultura do abacate no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v. 35, n. 5, p. 27-41, 2005.

FREITAS, S.; MARQUES, A; RYBKA, A. **Definição do ponto ideal de colheita de mangas em função do teor de matéria seca do fruto, visando à alta qualidade de consumo**. Circular Técnica 127. Petrolina: Embrapa, 2021

GONÇALVES, H.L; SAMPAIO, A.C. **Planejamento para plantio de abacateiro e avocado no Brasil**. In: SAMPAIO, A.C; WHATELEY, M.C. Abacaticultura Sustentável. 2022.

JOYCE, D. C.; SHORTER, A. J.; JONES, P. N. Effect of delayed film wrapping and waxing on the shelf life of avocado fruit. **Australian Journal of Experimental**, v. 35, p.657-659, 1995.

KLUGE, R. et al. Inibição do amadurecimento de abacate com 1-metilciclopropeno. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.37, n.7, p895-901, jul.2002.

OLIVEIRA, I. et al. Caracterização anatômica e morfológica de gemas de abacateiro ‘Hass’ e ‘Fortuna’. **Revista De Biologia E Ciências Da Terra**, v.8, n.2,2012.

OLIVEIRA, L. R.; GONÇALVES, B. H. L. Mercados nacional e mundial do abacate. **Revista Campo e Negócios**, 2021. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/mercados-nacional-e-mundial-do-abacate/>. Acesso em: 14 Dez. 2022.

OLIVEIRA, M. et al. Ceras Para Conservação Pós-Colheita De Frutos De Abacateiro Cultivar Fuerte, Armazenados Em Temperatura Ambiente. **Scientia Agricola**, v.57, n.4, p.777-780, out./dez. 2000.

PEREIRA, G. DA S.; MACHADO, F. L. DE C.; COSTA, J. M. C. DA. Aplicação de recobrimento prolonga a qualidade pós-colheita de laranja ‘Valência Delta’ durante armazenamento ambiente. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 45, n. 3, p. 520-527, 2014.

PEREIRA, L. **Avaliação do atrativo de Apis melífera Linnaes, 1758 Apis Bloom ® sobre a polinização do avocado “Hass”**. Departamento de Ciências Agrônômicas. Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2022.

PIGOZZI, M. Revestimento Com Álcool Polivinílico E Amido Na Conservação Pós-Colheita De Abacate E Mamão. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Viçosa, Rio Paranaíba, 2019.

PIRES, M.C; CANALES, H.P.R. Ação dos reguladores de crescimento na abscisão, produção e matéria seca da variedade “HASS” de abacate (Persea americana Mill.) e viabilidade econômica do cultivo no estado de Minas Gerais. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

RESENDE, O.; RIBEIRO, D. Análise de Absorção de Etileno na Composição da Atmosfera Modificada durante a Conservação do Abacate “Hass” sob Diferentes Temperaturas. 2010. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

REVISTA GLOBO RURAL. ‘Ouro Verde’: cultivo do abacate avocado hass cresce 800% em quatro anos. 2022. Disponível em: <https://globorural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2022/04/ouro-verde-cultivo-do-avocado-hass-cresce-800-em-quatro-anos.html>. Acesso em: 18. out. 2022.

RUSSO, V. Conservação Refrigerada De Abacate ‘Hass’ E ‘Fuerte’ Submetidos À Atmosferas Modificadas Ativas. Faculdade de Ciências Agronômicas Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2012.

SAMPAIO, A.; WHATELEY, M. Abacaticultura Sustentável. Editora Atena.2022.

SILVA, F. DE A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical. World Congress on computers in agriculture, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

