



# Qualidade do palmito pupunha minimamente processado

Maria Aparecida Lima<sup>1</sup>; Valeria Aparecida Modolo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> IAC - Instituto Agronômico - Centro de Engenharia e Automação, Pesquisador, maria.lima@sp.gov.br;

<sup>2</sup> IAC - Instituto Agronômico - Centro de Horticultura, Pesquisador, valeria.modolo@sp.gov.br

Recebido em: 17/04/2023

Aceito em: 24/07/2023

## Resumo

O palmito pupunha é uma hortaliça *gourmet* hipocalórica, rica em fibras e minerais como potássio, cálcio, magnésio, podendo ser incorporado em dietas de restrição calórica. O processamento mínimo consiste na higienização e corte dos produtos antes de chegar ao consumidor, propiciando conveniência ao consumo sem perder sua qualidade, resultando em vida de prateleira suficiente para distribuição e comercialização. A higienização, o uso de embalagens adequadas e a refrigeração são práticas essenciais para prolongar a vida de prateleira do produto minimamente processado. Assim sendo, avaliou-se a qualidade do palmito pupunha produzido em Pariquera-Açu – SP minimamente processado na forma de corte picado e tolete, acondicionado em diferentes embalagens plásticas e mantido sob refrigeração ( $10 \pm 0,5^\circ\text{C}$  e  $85 \pm 5\%$  UR) por 9 dias. Os palmitos, corte tipo picado e tolete, embalados nas bandejas de PET e de PP com tampas, tiveram suas massas frescas e luminosidade preservada durante 9 dias, mas ocorreu falha na vedação da tampa, o que permitiu trocas gasosas com o ambiente, comprometendo a qualidade do palmito. O palmito pupunha cortado em tolete, acondicionado em bandeja PE revestida de PVC esticável, propiciou proteção e eficiência na manutenção da qualidade. O acondicionamento de palmito picado nas embalagens de PEBD (0,04 e 0,07 mm), ao longo do tempo de armazenamento, resultou alta concentração de  $\text{CO}_2$  dentro da embalagem, não sendo recomendável seu acondicionamento nessas embalagens.

**Palavras-chave:** *Bactris gasipaes* Kunth, Vida de prateleira. Embalagens. Pós-colheita.

## Introdução

O palmito pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) possui sabor adocicado, coloração ligeiramente amarelada, palatabilidade mais pastosa e menor sensação de fibrosidade, quando comparado aos outros tipos de palmitos (BERNHARDT, 1999). Tem ainda a vantagem de não apresentar, após o corte, o escurecimento característico da ação das enzimas oxidativas que ocorrem nas espécies extrativas (CHAIMSOHN, 2000), e isso contribui para sua comercialização como minimamente processado.

Após a colheita do caule, o palmito é dividido e classificado em diferentes porções. O palmito industrializado (enlatado) é definido como o produto final constituído apenas por folhas jovens e não expandidas, podendo ser admitida a presença da gema apical e da folha externa um pouco mais desenvolvida, desde que a bainha permaneça imbricada. (FERREIRA

et al., 1976). A porção denominada ‘palmito de primeira’ ou ‘creme’ é comercializada na forma de toletes, que são, por definição da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA; Resolução RDC nº 17, de 19 de novembro de 1999), pedaços de comprimento não superior a 95 mm. A porção imediatamente abaixo da gema apical, conhecida como caule tenro ou porção basal (caule do palmito), é semelhante ao palmito de primeira linha, mas com estrutura e consistência diferentes, pois é formada, botanicamente, pelo caule (estipe) da palmeira. Essa porção é comercializada, predominantemente, em partes (cortadas em cubos, fatias de diferentes espessuras, bolinhas, tipo espaguete ou lasanha). Pode-se ainda utilizar a porção denominada resíduo apical ou folha tenra, que consiste na porção acima do palmito de primeira linha que, devido às folhas mais desenvolvidas, apresenta consistência e aspecto diferenciados, sendo considerada, assim como a

porção de estipe, palmito de segunda categoria (RAUPP E CHAIMSOHN, 2001; MODOLO et al., 2020). Yuyama et al. (1999) relatam que o palmito é uma olerícola hipocalórica (100 g tem apenas 26 calorias), com teores expressivos de fibras e elementos minerais como potássio, cálcio e magnésio, podendo ser incorporado em dietas de restrição calórica. O consumo do palmito proporciona muitos benefícios, porém quando consumido em conserva possui alta concentração de sódio, que em excesso, pode oferecer riscos à saúde. O uso do produto *in natura* possibilita usufruir das diversas propriedades do palmito sem prejuízo à saúde dos seus consumidores.

O processamento mínimo consiste na higienização e corte dos produtos antes de chegarem ao consumidor. Os estresses sofridos pelos tecidos vegetais, causados pelas diferentes etapas de preparo do produto minimamente processado, geram respostas fisiológicas, como: aumento na evolução de etileno e elevação na atividade respiratória, que aceleram a perecibilidade do produto (ZHUANG, HILDEBRAND, BARTH, 1997). Neste sentido, a higienização, o uso de embalagens adequadas e a refrigeração são práticas essenciais para assegurar a qualidade e prolongar o tempo de comercialização do produto minimamente processado. A embalagem tem como funções primárias conter, proteger e vender o produto nela acondicionado, preservando ao máximo sua qualidade e criando condições que minimizem alterações químicas, bioquímicas e microbiológicas que causam sua degradação (SARANTÓPOULOS, 2011). Tecidos meristemáticos, como o palmito e aspargos, têm taxas respiratórias mais elevadas do que tecidos maduros (KADER, 1987). Fonseca (2016) avaliou a perda de massa fresca do palmito pupunha minimamente processado das regiões mediana e basal, armazenados sob refrigeração e acondicionados em embalagem plástica. O autor observou que, ao final de 12 dias de armazenamento refrigerado, as perdas

acumuladas de massa fresca foram de 3% e 2%, respectivamente.

Kapp et al. (2003) observaram que o palmito pupunha minimamente processado, acondicionado em embalagens plásticas e armazenado sob refrigeração (10°C) não teve variação nos valores de pH, que permaneceram entre 6,0 e 6,4 durante 8 dias de armazenamento. Valentini (2010) caracterizou o palmito pupunha produzido em épocas diferentes de colheita e observou que o valor de pH variou de 6,14 a 6,33, e o de sólidos solúveis de 8,3 a 6,2° Brix. Clement, Santos e Andrade (1999) observaram vida de prateleira de 14 dias em pupunhas minimamente processadas na forma de tolete, quando armazenados a 10°C. Fonseca et al. (2019) avaliaram as propriedades físico-químicas de palmito pupunha para processamento mínimo, e encontraram valores médios de sólidos solúveis de 8,6° Brix e 6,5 de pH para o palmito da região mediana, corte tipo tolete, e 7,4° Brix e 6,3 de pH para a parte basal, de onde é feito o corte tipo picado. Kalil, Kalil Filho e Franciscon (2010) encontraram valores médios de sólidos solúveis de 5,6° Brix e 5,7 de pH.

A embalagem em produtos minimamente processados (PMPs), devido ao processo de respiração, provoca a redução na concentração de O<sub>2</sub> e elevação na de CO<sub>2</sub>, produzindo uma atmosfera modificada capaz de diminuir a velocidade do metabolismo e aumentar a vida de prateleira do produto. Porém, concentrações muito baixas de O<sub>2</sub> ou muito altas de CO<sub>2</sub> podem levar à respiração anaeróbica e a desordens fisiológicas, como desenvolvimento de sabor/odor estranhos e aumento da susceptibilidade à deterioração (WATADA; QI, 1999).

Assim sendo, avaliou-se a qualidade do palmito pupunha produzido em Pariquera-Açu – SP minimamente processado na forma de picado e tolete, acondicionado em diferentes embalagens plásticas e mantido sob refrigeração (10 ± 0,5°C e 85 ± 5% UR) por 9 dias.

## Material e Métodos

O palmito pupunha foi obtido de pupunheiras cultivadas no Polo Apta Vale do Ribeira, em Pariquera-açu – SP, na safra de 2015. A região é caracterizada como clima Cfa (Köppen), Clima Subtropical Úmido, com características quente/úmido com temperaturas abaixo de 18°C no mês mais frio e acima de 22°C no mês mais quente e precipitação média de 1.678 mm, sem estações definidas (ORTOLANI et al., 1995). Vinte e quatro hastes de pupunheira foram transportados para o Laboratório de Pós-colheita do Centro de Engenharia e Automação – IAC, Jundiaí-SP, onde foi realizada a retirada parcial das bainhas mais externas e das porções das pontas, que ficam expostas aos agentes contaminantes do solo durante o transporte.

Em seguida, essas hastes foram envoltas em filme plástico de PVC e acondicionadas em câmara fria a 20°C, para não perder umidade, por 18 horas. Após esse período, as bainhas mais externas foram removidas até obter o palmito bruto (parte comestível). Eliminou-se a parte apical da haste, em seguida realizou-se a higienização por imersão em solução aquosa de 200 mg L<sup>-1</sup> de ácido peracético por 15 minutos, secagem por escorrimento; em seguida a haste foi separada em duas porções para os cortes tipo tolete com aproximadamente 9,0 cm, parte nobre do palmito, e as partes da base em corte tipo picado. Assim sendo, foram realizados dois experimentos distintos, considerando-se o palmito tipo tolete e em corte picado.

O palmito da parte basal foi fatiado em rodela de 1 cm de altura e depois picado em pedaços de 1 cm. Os cortes foram sanitizados por imersão em solução aquosa de 100 mg L<sup>-1</sup> de ácido peracético por 15 minutos, secagem por escorrimento, em seguida foram acondicionados em diferentes embalagens plásticas e armazenados sob refrigeração (10 ± 0,5°C e 85 ± 5% UR) por 9 dias, sendo avaliados a cada três dias quanto à qualidade.

Cerca de 300 g do palmito minimamente processado foram acondicionadas em diferentes embalagens, o picado, em sacos de polietileno de baixa densidade (PEBD) de 0,04 e 0,07 mm e selados, em bandejas de politereftalato de etileno (PET) e polipropileno (PP), com tampas. E o corte tipo tolete, em bandeja de PET com tampa, bandeja de poliestireno (PE) recoberta com PVC esticável e bandeja de PP com tampa.

O palmito foi avaliado quanto à perda de massa fresca acumulada, baseada na diferença de massa inicial do palmito e a massa nas datas das avaliações, por meio de balança semi-analítica Shimadzu modelo BL320H, em que os resultados foram expressos em porcentagem; quanto ao teor de sólidos solúveis (SS) determinados em gotas do material centrifugado, medido em refratômetro digital marca Atago, com resultados expressos em °Brix; e ao valor de pH determinado por potenciômetro, da marca Digimed, medido após imersão direta do eletrodo de vidro no material previamente centrifugado, segundo metodologia descrita em IAL (2008); a cor, por meio de um colorímetro Hunter Lab, MiniScan XE Plus, sistema L\*a\*b\*, tomou-se o L\*, que representa a luminosidade, indica quão escuro e quão claro é o produto (valor zero cor preta e valor 100 cor branca). As leituras em cada amostra foram tomadas em triplicata e os resultados foram expressos como índice de luminosidade (L\*) (HUNTERLAB, 2023); e à concentração de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> no interior das embalagens, utilizando um analisador de gases PBI Dansensor CheckMate 9900, com resultados em porcentagem. Foram realizadas três leituras para cada embalagem.

O delineamento estatístico utilizado na avaliação da qualidade do palmito foi em blocos com repetições, tratamentos (embalagens), blocos (data de avaliação) com três repetições. A avaliação do palmito picado foi 4 tratamentos x 4 blocos, e do tolete foi 3 tratamentos x 4 blocos. Os dados foram submetidos à análise da

variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa Assistência Estatística (ASSISTAT), descrito por Silva e Azevedo (2009).

## Resultados e Discussão

As embalagens utilizadas associadas à refrigeração foram eficientes em manter a massa fresca do palmito minimamente processado corte picado e corte tolete durante o período de armazenamento. Não houve diferenças significativas na perda acumulada de massa fresca entre os tratamentos. O palmito picado teve perda de massa acumulada de 1,8%, enquanto no palmito tolete, essa perda foi de 1,36% ao final de 9 dias de armazenamento refrigerado. Fonseca (2016) observou resultado semelhante ao final de 12 dias de armazenamento refrigerado. Os valores de pH e sólidos solúveis (SS) do palmito picado (Tabela 1) e tolete (Tabela 2) não variaram significativamente entre os tratamentos, o picado teve valor médio de

pH 6,3 e SS 5,2° Brix, e para o tolete os valores foram de pH 6,4 e SS 5,5° Brix. Kapp et al. (2003) e Kalil, Kalil Filho e Franciscon (2010) observaram resultado semelhante para o palmito pupunha minimamente processado.

As embalagens utilizadas não influenciaram na percepção de escurecimento do palmito, medida pela luminosidade ( $L^*$ ). Quanto mais próximo de 100, mais branco é o produto, que teve valor médio de 77,3 para o corte picado e 86,5 para o corte tolete. Os resultados foram estatisticamente iguais durante o período de 9 dias de armazenamento (Tabela 3). O palmito não apresentou escurecimento independente da embalagem utilizada, conforme também mencionado por Chaimsohn (2000) e Botelho et al. (2010) para o palmito pupunha minimamente processado, durante o armazenamento refrigerado.

As concentrações de  $O_2$  e  $CO_2$  para todas as embalagens são mostradas nas Tabelas 4 e 5. As reações metabólicas do palmito, resultado

**Tabela 1.** Valores de pH e sólidos solúveis (SS) de palmito picado minimamente processado e armazenado por 9 dias, sob refrigeração ( $10 \pm 0,5^\circ C$  e  $85 \pm 5\%$  UR).

	Período de armazenamento em dias							
	0		3		6		9	
	pH	SS	pH	SS	pH	SS	pH	SS
Saco PEDB 0,04	6,1	5,2	6,6	5,1	6,8	5,5	6,5	5,2
Saco PEDB 0,07	6,1	5,5	6,6	5,8	6,0	5,3	6,6	5,9
Bandeja PET	6,1	5,4	6,2	4,7	6,2	5,3	6,1	4,8
Bandeja PP	6,1	5,7	6,4	5,8	6,1	4,8	6,0	4,6

Resultados não significativos a 5% pelo teste de Tukey.

**Tabela 2.** Valores de pH e sólidos solúveis (SS) de palmito tolete minimamente processado e armazenado por 9 dias, sob refrigeração ( $10 \pm 0,5^\circ C$  e  $85 \pm 5\%$  UR).

Tratamento	Período de armazenamento em dias							
	0		3		6		9	
	pH	SS	pH	SS	pH	SS	pH	SS
Bandeja PE	6,1	5,4	6,6	5,4	6,8	5,4	6,5	5,7
Bandeja PET	6,1	5,6	6,6	5,8	6,0	5,6	6,6	5,2
Bandeja PP	6,1	5,9	6,2	5,8	6,2	5,9	6,1	5,6

Resultados não significativos a 5% pelo teste de Tukey.

do processo de respiração, modificaram a atmosfera dentro das embalagens, diminuindo a concentração de O<sub>2</sub> e aumentando a de CO<sub>2</sub> durante os 9 dias de armazenamento. Isto foi observado nas embalagens saco de PEBD 0,04 e 0,07 mm, corte picado, e bandeja PE recoberta com PVC esticável, corte tolete. Waghmare e Annapure (2013) e Rodrigues et al. (2006) observaram resultados semelhantes de decréscimos de O<sub>2</sub> e aumentos na concentração de CO<sub>2</sub> em mamão minimamente processado e acondicionado em embalagens com atmosfera modificada.

No caso das embalagens sacos de PEBD de 0,04 e 0,07 mm contendo palmito corte picado, o nível de CO<sub>2</sub> ficou muito alto ao final

de 9 dias de armazenamento, 22,1 e 19,1%, respectivamente, o que provavelmente acarretou danos nos tecidos, levando à alteração no odor ao final do período de armazenamento, conforme relatado por Watada e Qi (1999) em atmosferas de armazenamento com altos níveis de CO<sub>2</sub>. A embalagem bandeja de poliestireno, revestida com filme de PVC esticável contendo palmito tolete, provocou modificação de atmosfera no interior da embalagem em níveis favoráveis à conservação do palmito durante o período de armazenamento (Tabela 5).

As bandejas PET e PP com tampa, contendo palmito corte picado ou tolete, não provocaram alteração de atmosfera no interior da embalagem, em que a concentração de O<sub>2</sub>

**Tabela 3.** Luminosidade (L\*) de palmito tolete e picado minimamente processado e armazenado por 9 dias, sob refrigeração (10 ± 0,5°C e 85 ± 5% UR).

Tratamento	Período de armazenamento em dias			
	0	3	6	9
<b>Picado</b>				
Saco PEBD 0,04	75,18	77,30	79,31	74,82
Saco PEBD 0,07	75,18	79,62	81,40	77,45
Bandeja PET	75,18	75,05	78,65	73,24
Bandeja PP	75,18	77,37	77,29	75,00
<b>Tolete</b>				
Bandeja de PE	88,69	86,89	86,39	86,41
Bandeja PET	88,69	85,73	85,73	84,96
Bandeja PP	88,69	88,30	88,30	84,42

Resultados não significativos a 5% pelo teste de Tukey.

**Tabela 4.** Concentração de oxigênio (%) e dióxido de carbono (%) no interior das embalagens contendo palmito picado minimamente processado e armazenado por 9 dias, sob refrigeração (10±0,5°C e 85±5% UR).

Tratamento	Período de armazenamento em dias							
	0		3		6		9	
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
Saco PEBD 0,04	13,4 b	3,7 A	12,9 b	7,7 A	9,3 b	11,5 A	1,4 b	22,1 A
Saco PEBD 0,07	9,8 b	5,6 A	14,1 b	10,3 A	18,8 a	12,8 A	2,5 b	19,1 A
Bandeja PET	21,5 a	0,4 B	21,7 a	0,3 B	21,6 a	0,1 B	21,3 a	0,6 B
Bandeja PP	18,9 a	3,3 A	20,8 a	1,3 B	19,8 a	2,7 B	20,3 a	1,7 B

Médias seguidas da mesma letra, minúscula para O<sub>2</sub> e maiúscula para CO<sub>2</sub> nas colunas, não possuem diferença significativa a 5% pelo teste de Tukey.

**Tabela 5.** Concentração de oxigênio (%) e dióxido de carbono (%) no interior das embalagens contendo palmito tolete minimamente processado e armazenado por 9 dias, sob refrigeração ( $10 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  e  $85 \pm 5\%$  UR).

Tratamento	Período de armazenamento em dias							
	0		3		6		9	
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
Bandeja PE	15,0 c	2,8 A	0,5 c	4,6 A	1,0 c	4,1 B	0,6 c	4,7 B
Bandeja PET	17,7 b	2,3 A	19,3 b	4,6 A	16,8 b	6,7 A	14,0 b	7,9 A
Bandeja PP	21,2 a	0,8 A	21,5 a	1,0 B	10,0 a	2,1 C	20,5 a	1,6 C

Médias seguidas da mesma letra, minúscula para O<sub>2</sub> e maiúscula para CO<sub>2</sub> nas colunas, não possuem diferença significativa a 5% pelo teste de Tukey.

se manteve alta e a de CO<sub>2</sub> baixa durante os 9 dias de armazenamento por falha no sistema de vedação das tampas que permitiram trocas gasosas com o ar externo. Palharini et al. (2016) observaram o mesmo resultado em bandejas de PP com tampa para vagem. As bandejas PET E PP com tampa não são indicadas para acondicionar palmito minimamente processado.

## Conclusões

As embalagens de PEBD (0,04 e 0,07 mm) são inadequadas para acondicionar o palmito picado, devido à alta concentração de CO<sub>2</sub> que se estabeleceu dentro da embalagem, o que resultou em anaerobiose no 9º dia de armazenamento. As bandejas de PET e PP não propiciaram atmosfera modificada passiva que atuasse na manutenção da qualidade do palmito picado e tolete, devido à falha na vedação da tampa, que permitiu trocas gasosas com o ambiente. As bandejas PE revestidas de PVC esticável propiciaram proteção, sendo eficientes na manutenção da qualidade do palmito pupunha cortado em tolete.

## Referências

ANVISA. AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolution RDC nº 17, of November 19, 1999. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/1999/rdc0017\\_19\\_11\\_1999.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/1999/rdc0017_19_11_1999.html). Acesso em: 20 jul. 2023.

BERNHARDT, L.W. Características do palmito da pupunheira do ponto de vista do processamento. *In*: SEMINÁRIO DO AGRONEGÓCIO, 1, 1999, Porto Velho. **Palmito de pupunha na Amazônia: anais**. Porto Velho, RO: Embrapa: CPAF, 1999.

BOTELHO, M. C.; LEME, S. C.; LIMA, L. C. O.; ABRAHÃO, S. A.; SILQUEIRA, H. H.; CHITARRA, A. B. Qualidade de palmito pupunha minimamente processado: aplicação de antioxidantes. **Ciência Agrotécnica**, v. 34, n. 5, p. 1312-1319, 2010.

CHAIMSOHN, F. P. **Cultivo de pupunha e produção do palmito**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000. 121p.

CLEMENT, C. R.; SANTOS, L. A.; ANDRADE, J. S. Conservação de palmito de pupunha em atmosfera modificada. **Acta Amazônica**, v. 29, n. 3, p. 437-445, 1999.

FERREIRA, V.L.P.; MIYA, E.E.; SHIROSE, I.; ARANHA, C.; SILVA, E.A.M.; HIGHLANDS, M.E. Comparação físico químico organoléptica de palmito enlatado de três espécies de palmeiras. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, v. 7, p. 389-416, 1976.

FONSECA, K. S.; MELO, A. A. M.; JARDIM, A. M. R. F.; SOUSA, A. E. D. S.; PEREIRA-FLORES, M. E.; VENTRELLA, M. C.; SIMOES, A. N. S.; PUSCHMANN, R. Physicochemical, physiological and anatomical properties of three segments

of peach palm for industrial use and minimal processing. **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 13, p. 2871-2886, 2019.

FONSECA, K.S. **Amarelecimento do palmito de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) minimamente processado conservado sob refrigeração**. 2016. 66p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Vicosa, Vicosa, MG.

HUNTERLAB. CIE L\*a\*b\* Color Scale. **Applications Note**, v. 8, n. 7, 1996. Disponível em: <[http://www.hunterlab.com/appnotes/an07\\_96a.pdf](http://www.hunterlab.com/appnotes/an07_96a.pdf)>. Acesso em: 14 jun. 2023.

IAL - Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. ZENEBO, O.; PASCUET, N.S.; TIGLEA, P. (Coord.). São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

KAPP, E. A.; PINHEIRO, J. L.; RAUPP, D. S.; CHAIMSOHN, F. P. Tempo de preservação de tolete de palmito pupunha (*Bactris gasipaes*) minimamente processado e armazenado sob refrigeração. **Publicatio UEPG Ciências Exatas e da Terra, Agrárias e Engenharias**, v. 9, n. 3, p. 51-57, 2003.

KADER, A. A. Respiration and gas exchange of vegetables. In: WEICHMANN, J. (ed.) **Postharvest physiology of vegetables**, New York: Marcel Dekker Inc., 1987. p. 25- 43.

KALIL G. P. C.; KALIL FILHO, A. N.; FRANCISCON, L. Avaliação da qualidade do palmito in natura de duas populações de pupunha durante a vida de prateleira. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, n. 63, p. 261-264, 2010.

MODOLO, V.A.; FERREIRA, L. N.; SPIERING, S.H. ERISMANN, N.M. Spear leaf in determining the harvest timing of peach palm heart. **Horticultura Brasileira**, v. 38, p. 356-362, 2020.

ORTOLANI, A.A.; CAMARGO, M.B.P.; PEDRO JR, M.J. 1995. Normais climatológicas dos postos meteorológicos do Instituto Agronômico: 1. Centro Experimental de Campinas, Campinas: Instituto Agronômico. 13p. (*Boletim Técnico*).

PALHARINI, M.C.A.; SARANTÓPOULOS, C.I.G.L.; SIMIONATO, E.M.R.S.; FUMIS, T.F.; CECHIN, I. Conservação de vagem minimamente processada em embalagem com atmosfera modificada passiva. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 19, e2015114, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.11415>. Acesso em: 20 jul. 2023.

RAUPP, D. S.; CHAIMSOHN, F. P. O envase de palmito de pupunha em vidro. In: KULCHETESCKI, L.; CAMISON, F. P.; GARDINGO, J. R. **Palmito pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth): a espécie, cultura, manejo agrônomo, usos e processamentos**. [S.l.]: UEPG, 2001. p. 105-118.

RODRIGUES, A.C.C.; PEREIRA, L.M.; SARANTOPOULOS, C.I.G.L.; BOLINI, H.M.A.; CUNHA, R.L.; JUN- QUEIRA, V.C.A.; HUBINGER, M.D. Impact of modified atmosphere packaging on the osmodehydrated papaya stability. **Journal Food Processing and Preservation**, v. 30, n. 5, p. 563–581. 2006.

SARANTÓPOUOLOS, C. I. G. L. Embalagem. In: CENCI, S. A. (Ed.). **Processamento mínimo de frutas e hortaliças: tecnologia, qualidade e sistemas de embalagem**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2011. p. 59-70.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Principal components analysis in the software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7., Reno-NV-USA. American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

VALENTINI, S. R. T. **Conservação de toletes de palmito Pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth.) “in natura” sob refrigeração e atmosfera modificada.** 2010. 74p. Tese (Doutorado) – FEAGRI/UNICAMP, Campinas.

YUYAMA, L.K.O.; AGUIAR, J.P.L.; YUYAMA, K.; MACEDO, S.H.M.; FÁVARO, D.I.T.; AFONSO, C.; VASCONCELLOS, M.B.A. Determinação de elementos essenciais e não essenciais de pupunheira. **Horticultura Brasileira**, v. 17, n. 2, p. 91-95, 1999.

WAGHMARE, R.; ANNAPURE, U. Combined effect of chemical treatment and/or modified atmosphere packaging (MAP) on quality of fresh-cut papaya. **Postharvest Biology and Technology**, v. 85, p. 147–153, 2013.

WATADA, A. E.; QI, L. Quality of fresh-cut produce. **Postharvest Biology and Technology**, v. 15, p. 201-205, 1999.

ZHUANG, H.; HILDEBRAND, D. F.; BARTH, M. M. Temperature influenced lipid peroxidation and deterioration in broccoli buds during postharvest storage. **Postharvest Biology and Technology**, v. 10, p. 49-58, 1997.