

**AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE GOIABAS
MINIMAMENTE PROCESSADAS ARMAZENADAS EM DIFERENTES
CONDIÇÕES DE TEMPERATURA E EMBALAGEM**

LUAN PEDRO MELO AZERÊDO*
GILSANDRO ALVES DA COSTA**

Frutas e hortaliças minimamente processadas são produtos que oferecem praticidade e qualidade nutricional, e constituem uma alternativa ao consumo de produtos industrializados. O trabalho estuda as características físico-químicas de goiabas minimamente processadas em diferentes temperaturas e embalagens ao longo de 15 dias de armazenamento. Os frutos de goiaba da cultivar 'Paluma' foram provenientes da cidade de Petrópolis-PB, colhidos e levados diretamente para o Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Frutohortícolas (PDRUO/HO) do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). As goiabas maduras, foram lavadas, higienizadas, selecionadas e submetidas a processamento mínimo. O armazenamento foi feito em duas condições, T1: 3 °C ± 1 °C e T2: 11 °C ± 1 °C, com três diferentes embalagens: filme de cloreto de polivinila (PVc), sортименто de tereftalato de polietileno (PET) e sacos de polietileno de baixa densidade (PEBD). As características físico-químicas avaliadas foram: pH, ácido ascórbico (AA), acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST) e a relação SST/ATT. Os valores de AA, ATT e SST decresceram enquanto, pH e relação SST/ATT aumentaram ao longo dos 15 dias de armazenamento. A menor temperatura usada no armazenamento determinou uma melhor manutenção das características físico-químicas de goiabas 'Paluma' minimamente processadas independentemente da embalagem usada.

PALAVRAS-CHAVE: FRUTAS TROPICAIS; *Psidium guajava*; ATMOSFERA MODIFICADA; QUALIDADE; PÓS-COLHEITA.

*Doutor em Engenharia de Processos, UFCG, Campina Grande - PB (e-mail: luan_p22@hotmail.com).

**Professor Adjunto IV, Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, CCHSA/UFPB, Campus III, Bananeiras-PB (e-mail: gilsandrocosta@cchsa.ufpb.br).

1 INTRODUÇÃO

Os produtos minimamente processados (MP), aumentaram a proporção de comercialização nos últimos anos. Desde o início da década dos anos 90, nota-se crescimento tanto em pesquisas como na comercialização desses produtos. Este crescimento está relacionado com a mudança nos hábitos alimentares da população, que cada vez mais exige produtos frescos e com praticidade. O chamado mercado de conveniência nas grandes cidades, é impulsionado pela mudança do perfil da população brasileira (LEITE RIBEIRO, 2019; DO AMARANTE *et al.*, 2018).

A busca por uma alimentação mais saudável aliada ao uso de novas tecnologias na indústria de alimentos permitiu a demanda crescente por produtos MP. As possibilidades de venda de frutas MP em supermercados brasileiros e estruturas afins são grandes, uma vez que a existência da possibilidade de virem a integrar razoáveis cadeias de distribuição. Pesquisas com frutas MP foram bastante exploradas nos últimos anos (SOUZA *et al.*, 2020; BALBINOT FILHO *et al.*, 2020; DIAS *et al.*, 2014; EGEA *et al.*, 2018), e a crescente procura e consumo desses produtos tornou-se tendência mundial (MA *et al.*, 2017).

Segundo SILVA *et al.* (2009), frutas e hortaliças MP são produtos frescos, higienizados, submetidos a uma ou mais alterações físicas, tais como, descascamento, fatiamento e corte, tornando-os prontos para o consumo e preparo. No entanto, o processamento eleva a perecibilidade devido aos danos mecânicos, escoriais durante o descasque e corte que ocasionam rompimento celular, aumento da produção de etileno, aumento da taxa respiratória e síntese de metabólitos secundários (DE ASSIS LIMA *et al.*, 2020). Esses alimentos frescos são tidos como mais nutritivos e saborosos que os produtos alimentícios industrializados. Esses produtos tornam-se cada vez mais populares como itens de conveniência, face à praticidade decorrente desse pré-preparo, pois são comercializados lavados, descascados, cortados e empacotados (CHEVALIER *et al.*, 2016).

A atividade de processamento mínimo permite a avaliação imediata de sua qualidade pelo consumidor. Além destas vantagens, contribui para o aumento da rentabilidade dos produtores, fixação de mão-de-obra nas regiões produtoras e facilitação no manejo do lixo. Entretanto, autores como

SHEWFELT, (1987) e DAMIANI *et al.* (2008), ressaltam que o armazenamento de produtos minimamente processados em condições adequadas é ponto fundamental para o sucesso dessa tecnologia. A atmosfera modificada proporciona o efeito de baixar o O₂ e aumentar teor de CO₂ dentro da embalagem, reduzindo a taxa de respiração, tendo consequente diminuição da biossíntese de etileno, redução na perda de água e redução na oxidação fenólica, no entanto, o sucesso da técnica depende de um número de fatores incontroláveis e controláveis (VASCONCELOS *et al.*, 2020).

A goiaba é rica em compostos antioxidantes que apresentam excelente estabilidade, assim a industrialização ou preparo de IML teoricamente não afetariam a qualidade funcional nesse sentido, e por essa razão essa fruta se adequa melhor tanto para consumo *in natura* como para industrialização (DE OLIVEIRA *et al.*, 2012; DURIGAN *et al.*, 2009).

Com cerca de 2.000.000 mudas distribuídas em 11 estados no ano de 2004, a cultivar 'Paluma' é atualmente difundida no Brasil. A polpa é firme, espessa (1,3 a 2,0 cm) de cor vermelha intensa e sabor agradável, graças ao elevado teor de açúcar (aproximadamente 11,3 Brix) e equilibrada acidez (NASCENTE & JESUS, 2004).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas de goiabas cv. 'Paluma' minimamente processadas, armazenadas em temperaturas (3 °C e 11 °C), e embalagens (PVC, PET e PEBD) durante 15 dias.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Matéria-Prima

Foram usadas goiabas da cultivar 'Paluma' provenientes do Projeto Nilo Coelho na Cidade de Petrolina-PE, a região situa-se no submédio São Francisco, entre as coordenadas geográficas 40°50' e 40°23" W e 09°14' e 09°27' S. Após a colheita foram levadas diretamente para o PDFRUTHO do CCHSA, campus III da UFPB, localizado na cidade de Bananeiras-PB. Os frutos usados estavam no estádio de maturação "maduro" conforme FRUTSERIES (2001).

2.2 Procedimentos

As goiabas foram lavadas, higienizadas e selecionadas. Na lavagem foi usado detergente neutro e água potável para enxaguar, a seguir as goiabas foram imersas em solução de água fria (10°C e pH 7,0) clorada (50 mg.L^{-1} de cloro), por cinco minutos, para a desinfecção e retirada do calor.

O processamento mínimo foi realizado se utilizando de avental, touca, máscara e luvas. Os utensílios foram higienizados com água clorada (200 mg.L^{-1} de cloro) por dez minutos. As goiabas foram desascadas e cortadas longitudinalmente ao meio, removendo a placenta e as sementes, após foram lavadas com água clorada (20 mg.L^{-1} de cloro), tiveram o excesso de água removido, foram enxugadas e em seguida embaladas em porções de 200g.

As amostras foram divididas em duas partes de acordo com a temperatura de armazenamento, a primeira utilizou a temperatura de $3^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ e a segunda $11^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, essas condições do experimento foram obtidas com uso de estufa BOD SOLAR E-20/334. Nas duas situações descritas os frutos foram embalados de três diferentes formas: a primeira se utilizou filme de PVC com bandejas de poliestireno expandido, a segunda utilizou-se embalagem de PET tipo contentor e a terceira utilizou-se sacos de PEBD perfurados. As goiabas minuciosamente processadas foram avaliadas durante quinze dias, em intervalos de três dias (0, 3, 6, 9, 12 e 15 dias). As análises referentes ao dia zero foram realizadas como tratamento controle.

2.3 Análises Físico-Químicas

As características físico-químicas avaliadas foram: pH, ácido ascórbico (AA), acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST) e a relação SST/ATT.

O pH foi determinado por meio de leitura direta com o auxílio de pHmetro digital, calibrado previamente com soluções tampões padrão com valores de pH = 4 e pH = 7, a 25°C , segundo as técnicas da AOAC (1992). Para a obtenção do teor de ácido ascórbico (AA), foi utilizado o método de Tillmans (2,6 diclorofenolindofenol a $0,02 \text{ gL}^{-1}$), recomendado pela AOAC

(1992). A acidez total titulável (ATT) foi expressa em grama de ácido cítrico por 100 mL de amostra, sendo determinada por titulação utilizando hidróxido de sódio (NaOH) a 0,01 molL⁻¹ em um pHmetro de acordo com a metodologia recomendada pela AOAC (1990). Foram utilizadas três repetições por parcela.

Os sólidos solúveis totais (SST), foram determinados por refratometria, utilizando-se refratômetro portátil, com leitura na faixa de 0 a 32°Brix, após extração e homogeneização das amostras (AOAC 1992). A relação SST/ATT foi obtida por meio do quociente entre as duas características.

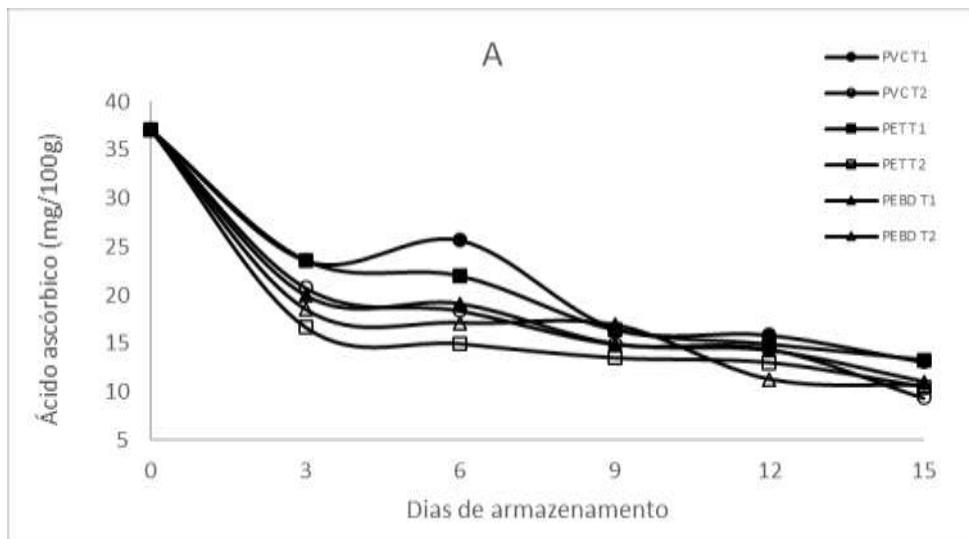
2.4 Análise Estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), utilizando-se 5% de nível de significância para o teste. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Os dados foram analisados pelo sistema de Análise Estatística S-Plus.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento evidenciou a existência de uma diferença significativa ($p<0,05$) em relação as condições de temperatura de armazenamento para as goiabas cv. 'Paluma' armazenadas nas diferentes embalagens ao longo dos 15 dias de armazenamento. Os resultados dos teores de ácido ascórbico (AA) para os frutos de goiaba cv. 'Paluma' acondicionados em embalagem de PVC, PET e PEBD em duas diferentes temperaturas estão apresentados na Figura 1A abaixo.

FIGURA 1A. Resultados dos teores de ácido ascórbico (AA) para os frutos de goiaba cv. 'Paluma' acondicionados em embalagem de PVC, PET e PEBD em duas diferentes temperaturas de armazenamento.



PVC: Policloreto de vinila, PET: Polietileno tereftalato, PEBD: Polietileno de baixa densidade. • PVC T1, ○ PVC T2, ■ PET T1, □ PET T2, ▲ PEBD T1 e Δ PEBD T2. T1: Temperatura de $3^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, T2: Temperatura de $11^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

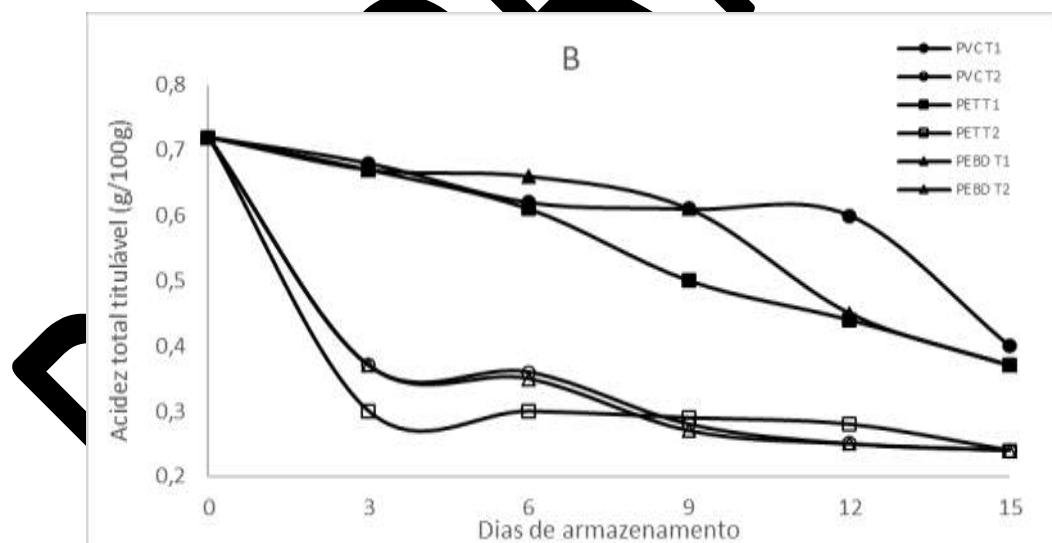
Os valores do AA decresceram ao longo dos 15 dias de armazenamento para todas as condições estudadas. As goiabas cv. 'Paluma' armazenados nas condições desse estudo não apresentaram variações significativas entre as temperaturas e condições de armazenamento a um nível de 5 % de probabilidade. No entanto, observa-se que todas as goiabas cv. 'Paluma' nas diferentes embalagens e armazenados em T2 apresentaram ao final dos 15 dias de armazenamento valores de AA ligeiramente menores que as armazenadas em condições T1, sendo T1 a condição que preserva em 28% a quantidade de AA em comparação a condição posta em T2. A redução nos teores de AA em frutas durante o armazenamento é esperado, e isto, se dá devido ao fato de que, o ácido ascórbico age como antioxidante sobre os radicais livres removendo o oxigênio e impedindo as reações oxidativas (DE OLIVEIRA ALMEIDA et al., 2020).

As goiabas armazenadas na T1 apresentaram uma maior quantidade de AA ao longo dos 15 dias de armazenamento, a isso se deve ao fato da influência do uso da baixa temperatura na manutenção desse antioxidante, o mesmo fato também foi observado por TEXEIRA et al. (2009), em produtos processados de goiabas. Observa-se que as goiabas armazenadas em PVC e PET apresentam 16% a mais do valor de AA ao final do 15º dia em relação as goiabas

armazenadas em PEBD. OSHIRO et al. (2012), apresentam a embalagem de PVC como sendo a mais eficiente na manutenção dos valores de AA para goiabas cv. 'Pedro Sato' em temperatura de refrigeração. MATTIUZ et al. (2003), LIMA et al. (2010) e SOUZA et al. (2009), não encontraram variações significativas entre os períodos de armazenamento ao estudarem a conservação de goiabas 'Pedro Sato', 'Paluma' e 'Kumagai' acondicionadas em embalagens PET sob temperatura de $3^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, respectivamente.

A ATT dos frutos acondicionados em PVC diferiu ($p<0,05$) em relação às temperaturas usadas no armazenamento. De forma geral os frutos armazenados nas condições desse estudo apresentaram redução de ATT ao longo do armazenamento, conforme pode ser observado na Figura 1B.

FIGURA 1B. Resultados da acidez total titulável para os frutos de goiaba cv. 'Paluma' acondicionados em embalagem de PVC, PET e PEBD em duas diferentes temperaturas de armazenamento.



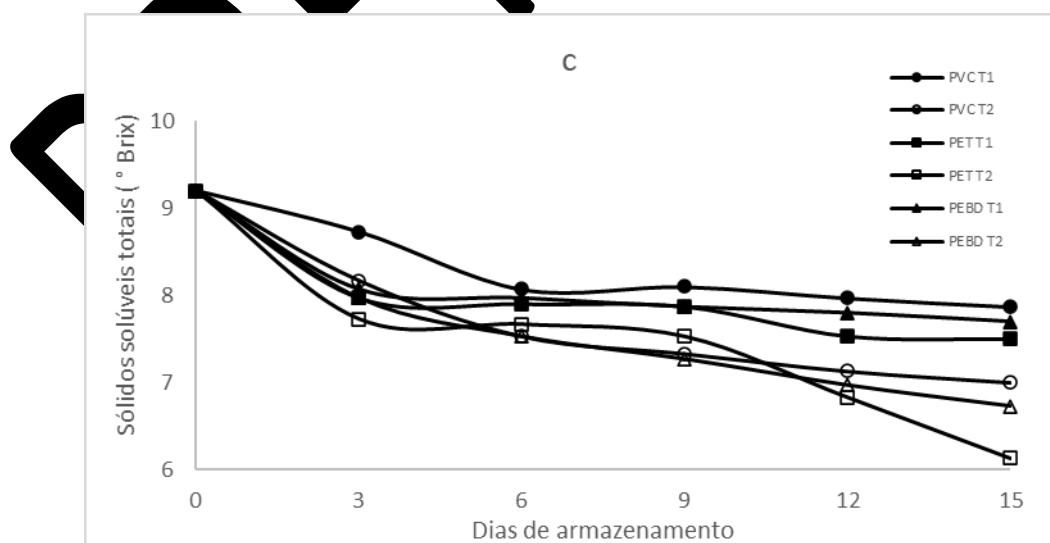
PVC: Policloreto de vinila, PET: Polietileno tereftalato, PEBD: Polietileno de baixa densidade. • PVC T1, ○ PVC T2, ■ PET T1, □ PET T2, ▲ PEBD T1 e Δ PEBD T2. T1: Temperatura de $3^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, T2: Temperatura de $11^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

As goiabas submetidas à temperatura de $3^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, obtiveram os maiores valores de ATT em relação aos submetidos à temperatura de $11^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, apresentando um valor 40% maior para T1 em relação a T2 na

embalagem de PVC e 35% maior para T1 em relação ao T2 para as embalagens de PET e PEBD. A isso se deve ao fato de que, a menor temperatura retarda a velocidade de respiração e consequentemente uma diminuição na produção de ácidos orgânicos (RANDHAWA et al., 2015). Dentre as goiabas armazenadas nas condições T1, observa-se que as goiabas embaladas em PVC obtiveram o maior valor de ATT ao final dos 15 dias de armazenamento, sendo maior em 7,5% em relação ao armazenamento em PET e PEBD. BRODY (1996), afirma que o teor de ácidos orgânicos tende a diminuir durante o processo de oxidação dos ácidos tricarboxilícicos em decorrência do processo de respiração, assim pode-se entender que as condições T1 proporcionaram que as goiabas embaladas em PVC, retardam a oxidação dos ácidos orgânicos da fruta em relação as embaladas em PET e PEBD.

Os frutos não apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$), para os teores SST nas T1 e T2, e igual comportamento foi observado entre os dias de armazenamento (Figura 1C).

FIGURA 1C. Resultados dos teores de sólidos solúveis totais para os frutos de goiaba cv. 'Paluma' accondicionados em embalagem de PVC, PET e PEBD em duas diferentes temperaturas de armazenamento.

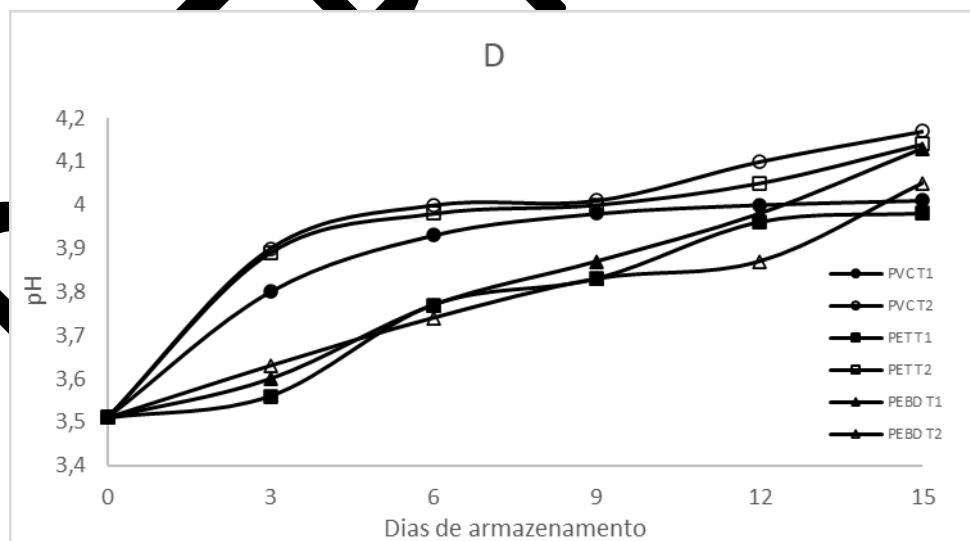


PVC: Policloreto de vinila, PET: Polietileno tereftalato, PEBD: Polietileno de baixa densidade. • PVC T1, ○ PVC T2, ■ PET T1, □ PET T2, ▲PEBD T1 e △ PEBD T2. T1: Temperatura de $3^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, T2: Temperatura de $11^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Contudo, percebe-se que as goiabas em T1 apresentam maiores valores de SST ao final dos 15 dias de armazenamento, sendo 11% maior para T1 em relação a T2 na embalagem de PVC, 18% maior para T1 em relação a T2 na embalagem de PET e 12 % maior para T1 em relação a T2 na embalagem de PEBD. Entre as embalagens para a condição T1 observa-se que as frutas embaladas em PVC se destacam por apresentar um percentual 4,7% maior que as embaladas em PET, e 2% maior que as embaladas em PEBD. PEREIRA *et al.* (2015), observaram diminuição nos valores de SST em goiabas “Pedro Sato” cobertas com filme ao longo de 13 dias de armazenamento. O decréscimo no teor de sólidos solúveis é causado principalmente pela utilização dos açúcares no processo respiratório (KOHATSU *et al.* 2011).

As goiabas MP e armazenadas nas condições desse estudo tiveram um aumento de pH ao longo dos 15 dias de armazenamento, conforme pode ser observado na Figura 1D abaixo.

FIGURA 1D. Resultados da variação do pH para os frutos de goiaba cv. ‘Paluma’ acondicionados em embalagens de PVC, PET e PEBD em duas diferentes temperaturas de armazenamento.



PVC: Policloreto de vinila, PET: Polietileno tereftalato, PEBD: Polietileno de baixa densidade. • PVC T1, ○ PVC T2, ■ PET T1, □ PET T2, ▲ PEBD T1 e △ PEBD T2. T1: Temperatura de $3^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, T2: Temperatura de $11^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

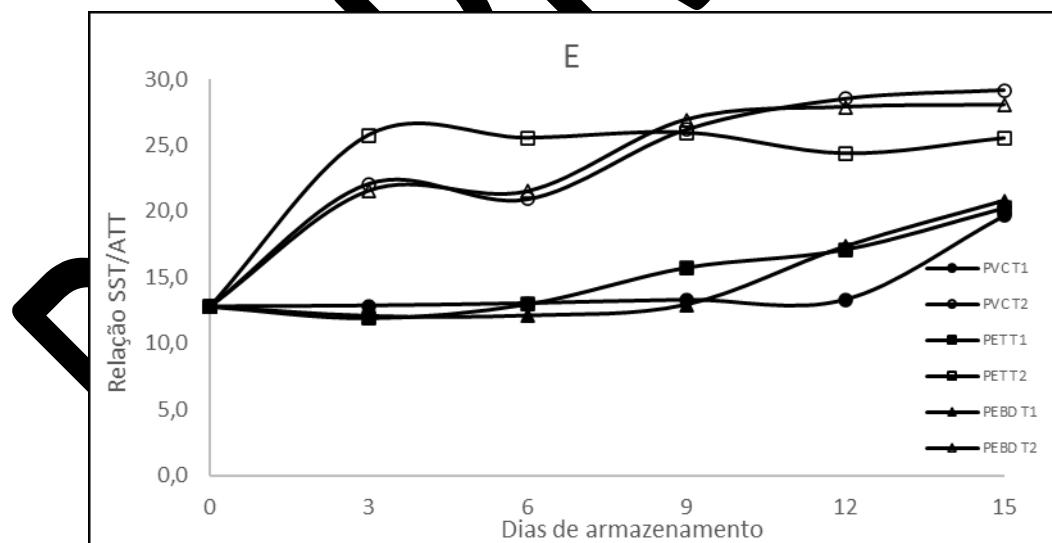
As goiabas armazenadas nas condições T1 apresentaram menores valores de pH em relação as armazenadas nas condições T2, sendo 4% menor

em T1 em relação a T2 para as goiabas armazenadas em PVC e PET, e para as embaladas em PEBD a condição T2 foi a que apresentou menor valor de pH, sendo 2% em T2 quando relacionado a T1.

O aumento dos valores de pH está relacionado com a perda dos ácidos orgânicos nas goiabas das condições desse estudo, tendo em vista que, eles estão sendo consumidos nos processos metabólicos de manutenção celular da fruta ao longo dos dias de armazenamento. Esse fato pode ser evidenciado pela diminuição da ATT ao longo do armazenamento (Figura 1B). Em frutas MP o tecido vegetal apresenta maior atividade respiratória, podendo haver decréscimo na acidez e consequente aumento no valor de pH por consumo dos ácidos orgânicos no processo de respiração da fruta (GIOPPO *et al.*, 2012).

A Figura 1E abaixo, apresenta os valores da razão “ratio” obtidas para as goiabas minimamente processadas nas condições desse estudo.

FIGURA 1E. Resultados da relação SST/ATT para os frutos de goiaba cv. ‘Paluma’ acondicionados em embalagem de PVC, PET e PEBD em duas diferentes temperaturas de armazenamento.



PVC: Policloreto de vinila, PET: Polietileno tereftalato, PEBD: Polietileno de baixa densidade. • PVC T1, ○ PVC T2, ■ PET T1, □ PET T2, ▲ PEBD T1 e Δ PEBD T2. T1: Temperatura de $3^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, T2: Temperatura de $11^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

A razão “ratio” (SST/ATT) é um importante parâmetro qualitativo, pois dá o indicativo de sabor do produto, uma vez que é consequência do balanceamento entre os constituintes do sabor doce e ácido do produto

(CARDOSO *et al.*, 2010). O que podemos perceber é que, as goiabas armazenadas nas condições T2 apresentam a maior relação, indicando uma maior quantidade de açúcar e menor acidez em relação aos frutos armazenados nas condições T1. É claro que os frutos nas condições T1 apresentam menores valores de "ratio" devido ao fato que a menor temperatura consegue retardar os processos metabólicos intensos que ocorrem nos tecidos vegetais após sofrerem corte. CANTWELL (2000), diz que a temperatura é um fator muito importante, utilizado para minimizar os efeitos do fermento nos tecidos de frutas e hortaliças minimamente processadas.

O perfil dos gráficos apresentados nas Figuras apresentadas acima já eram esperados, AA, ATT e SST mostram decréscimo ao longo do armazenamento, enquanto, pH e SST/ATT mostram aumento ao longo dos 15 dias de armazenamento. As goiabas usadas no experimento se encontravam no estádio de maturação maduras (FRUITSERIES, 2001). Sabemos que posterior ao amadurecimento seguem as reações bioquímicas de degradação de substâncias, que são usadas nos processos respiratórios para a manutenção das estruturas celulares do tecido da fruta, como: o consumo dos açúcares, degradação de ácidos orgânicos e oxidação do ácido ascórbico (BRECHT *et al.*, 2011).

O uso das embalagens nas goiabas MP promoveram a atmosfera modificada, que retardou a degradação e preservou as características de qualidade do fruto por um maior tempo, isso se deu, devido a diminuição das trocas gaseosas (entrada de O_2 e saída de CO_2), que foram limitadas pelas barreiras geradas pelos materiais das embalagens (SANTOS & OLIVEIRA, 2012). Nesse sentido as goiabas armazenadas em PVC nas condições T1 obtiveram uma maior preservação das características de qualidade das goiabas MP nesse estudo.

4 CONCLUSÃO

As características físico-químicas das goiabas cv. 'Paluma' MP não evidenciam diferenças enquanto acondicionadas na forma em que foram embaladas (PVC, PET e PEBD), no entanto, as embaladas em PVC apresentam os melhores resultados nas condições desse estudo.

As condições T1 de temperatura indicam os melhores resultados das características de qualidade físico-químicas de goiabas cv. 'Paluma' MP.

5 REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 12. ed. Washington, 1992. 1015 p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Agricultural Chemists**. 15. ed. Washington, 1990. v. 2.

BALBINOT FILHO, Clóvis Antônio; BORGES, Caroline Dellinghausen. Efeitos da radiação UV-C em alface e maçã minimamente processadas: uma revisão. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 23, 2020.

BRECHT, Jeffrey K. et al. Fisiologia pós-colheita de tecidos vegetais comestíveis. **DAMODARAN, S.; PARKIN, KL; FENNEMA, OR** Química de Alimentos de Fennema, v. 4, p. 759-817, 2010.

BRODY, A. **Desenvolvimento de alimentos em atmosferas controladas, modificadas e variadas**. Zaragoza: Acribia, 1996. 220 p.

CARDOSO, Wilton Soares et al. Desenvolvimento de uma salada de frutas: da pesquisa de mercado à tecnologia de alimentos. **Food Science and Technology**, v. 30, n. 2, p. 454-462, 2010.

CANTWELL, M. The dynamic fresh-cut sector of the horticultural industry. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2., 2000, Viçosa. **Palestras** Viçosa: UFV, 2000.

CHEVALIER, Raquel Costa et al. Utilização de revestimento comestível à base de quitosana para aumentar a vida útil de melão minimamente processado. **Journal of bioenergy and food science**, v. 3, n.3, 2016.

DAMIANI, Clarissa; VILAS BOAS, Eduardo Valério de Barros; PINTO, Daniella Moreira. Fresh-cut tangerine stored under two temperatures. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 1, p. 308-313, 2008.

DE OLIVEIRA ALMEIDA, Maria Josikelvia et al. Qualidade pós-colheita de mangutas armazenadas à temperatura ambiente. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e116974979-e116974979, 2020.

DE ASSIS LIMA, Aurelice et al. Abóbora minimamente processada e revestida com galactomanana extraída da semente de *Caesalpinia pulcherrima*/Minimally processed pumpkin coated with galactomannan extracted from the seed of *Caesalpinia pulcherrima*. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 12479-12488, 2020.

DIAS, Chérllyn Marcél Alves; VOOS, João Augusto; KLEIN, Claudia. Laranja minimamente processada acondicionada em diferentes embalagens. **Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc São Miguel do Oeste**, v. 4, p. e21086-e21086, 2019.

DO AMARANTE, Alana de Freitas et al. Higiene e processamento de vegetais prontos para consumo. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.20, n.3, p.289-304, 2018.

DURIGAN, J. F.; MATTIUZ, B. H.; MORGADO, C. M. A. Pós-colheita e processamento mínimo de goiabas. **Cultura da goiaba: do plantio à comercialização. Jaboticabal: FUNEP**, v. 2, p. 429-470, 2009.

EGEA, Mariana Buranelo et al. Avaliação Físico-Química, Microbiológica e Sensorial de Palmito Pupunha Minimamente Processado por Métodos Combinados. **UNICIÊNCIAS**, v. 22, n. 3Esp, p. 2-6, 2018.

FRUTISÉRIES, Seminário Nacional de Agricultura Irrigada e Desenvolvimento Sustentável. Boletim Frutiséries, Brasília, 2001.

GIOPPO, Mariane et al. Vida útil pós-colheita do repolho roxo minimamente processado, armazenado em diferentes embalagens. **Revista Ceres**, v. 59, n. 4, p. 560-564, 2012.

KOHATSU, Douglas Seijum et al. Qualidade de frutos de cajá-manga armazenados sob diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. SPE1, p. 344-349, 2011.

LEITE RIBEIRO, Ursula. A ascensão do consumo ético de produtos vegetarianos e veganos no mercado brasileiro. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, n. julio, 2019.

LIMA, Marilene Silva et al. Quality of minimally processed guava with different types of cut, sanitification and packing. **Food Science and Technology**, v. 30, n. 1, p. 79-87, 2010.

MA, L. et al. Recent developments in novel shelf life extension technologies of fresh-cut fruits and vegetables. **Trends Food Sci. Technol.**, v.64, p.23-38, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.03.005>

MATTIUZ, Ben-Hur; DURIGAN, José Fernando; ROSSI JÚNIOR, Oswaldo Durival. Processamento mínimo em goiabas 'Paluma' e 'Pedro Sato': 2. Avaliação química, sensorial e microbiológica. **Food Science and Technology (Campinas)**, p. 409-413, 2003.

NASCENTE, A.S.; JESUS, A.C.S. A cultura da goiaba – produção, colheita e pós-colheita. Centro Agroflorestal de Rondônia (CPAFRO) – EMBRAPA. Base de dados - Versão Eletrônica. Disponível em http://www.esalq.usp.br/acom/clipping/arquivos/26-06-2012_Pos-

colheita_da_goiaba_Portal_Toda_Fruta_PTF.pdf Acesso em: 13 de novembro de 2020.

DE OLIVEIRA, Amanda Mazza Cruz; DA COSTA, José Maria Correia; MAIA, Geraldo Arraes. Qualidade higiênico-sanitária de abacaxi “pérola” minimamente processado. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 19, n. 1, p. 19-24, 2012.

OSHIRO, Ayd Mary; DRESCH, Daiane Mugnol; SCALON, Silvana de Paula Quintão. Preservação de goiabas ‘Pedro Sato’ armazenadas sob atmosfera modificada em refrigeração. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 213-221, 2012.

PEREIRA, Talita et al. INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DE GOIABA (PSIDIUM GUAJAVA), CV. CORTIBEL DE POLPA BRANCA/INFLUENCE OF STORAGE CONDITIONS IN PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF WHITE PULP GUAVA (PSIDIUM GUAJAVA) CV. C. **Ceres**, v. 53, n. 306, 2015.

RANDHAWA, Muhammad Atif et al. Effect of cellulose based coating on different verities of guava in combination with MgSo4 under controlled storage conditions. **Pakistan Journal of Food Sciences**, v. 25, n. 3, p. 117-124, 2015.

SANTOS, Joana Silva; OLIVEIRA, Maria Beatriz Prior Pinto. Revisão: alimentos frescos minimamente processados embalados em atmosfera modificada. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 15, n. 1, p. 1-14, 2012.

SILVA, MV da; ROSA, C. I. L. F.; VILAS BOAS, E. V. B. Conceitos e métodos de controle do escurecimento enzimático no processamento mínimo de frutas e hortaliças. **B. Ceppa, Curitiba**, v. 27, n. 1, p. 83-96, 2009.

SOUZA, Antonio Carlos Freitas et al. Análise microbiológica de frutas e hortaliças minimamente processadas comercializadas em supermercados da

cidade de Macapá–Amapá. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 6, p. e148963751-e148963751, 2020.

SOUZA, Sarah Maria Athiê de et al. Conservação de produto minimamente processado de goiabas' Kumagai'e'Pedro Sato'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 3, p. 847-855, 2009.

SWEWFELT, R. L. Quality of minimally processed fruits and vegetables. **Journal of Food Quality**, Westport, v. 10, 1987.

TEIXEIRA, Jamilla et al. Degradação do ácido ascórbico em goiabada industrializada submetida a diferentes condições de estocagem. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 17, n. 3, p. 281-286, 2009.

VASCONCELOS, Luis Henrique Costa et al. Avaliação pós-colheita de tangerinas 'Dekopon' submetidas a radiação ultravioleta C, atmosfera modificada passiva e beneficiamento. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 6, p. e200963678-e200963678, 2020.

PRF