

UTILIZAÇÃO DE RADIAÇÃO GAMA E AMIDO DE MILHO NO ARMAZENAMENTO PÓS-COLHEITA DE FOLHAS COUVE MANTEIGA

Alex Guimarães Sanches^{1*}; Maryelle Barros da Silva²; Elaine Gleice Silva Moreira²; Jaqueline Macedo Costa²; Carlos Alberto Martins Cordeiro³

SAP 13713 Data envio: 29/02/2016 Data do aceite: 19/12/2016
Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 16, n. 1, jan./mar., p. 112-119, 2017

RESUMO - Devido à alta perecibilidade apresentada pelas folhas de couve manteiga após a colheita, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o efeito isolado e combinado de diferentes técnicas de conservação no prolongamento de sua vida útil. O delineamento experimental adotado foi DIC em arranjo fatorial 4 x 9, com cinco repetições, sendo os componentes físico-químicos e sensoriais avaliados a cada dois dias sobre o teor de clorofila, atividade das enzimas POD e PPO, sólidos solúveis, pH, acidez titulável, perda de massa fresca, murchamento, sabor e qualidade geral. De acordo com os resultados, observou-se interação significativa em todos os parâmetros avaliados. A utilização do amido de milho na forma isolada apresentou resultados semelhantes à testemunha, do mesmo modo que o efeito combinado de amido de milho e radiação gama não diferiu quando comparada ao efeito isolado da radiação gama. O efeito isolado da radiação gama em todas as características avaliadas apresentaram os melhores resultados, principalmente no que diz respeito ao teor de sólidos solúveis, acidez titulável, teor de clorofila e sabor.

Palavras-chave: *Brassica oleracea* L. var. *acephala*, conservação, hortaliça.

GAMMA RADIATION AND CORN STARCH FOR CONSERVATION OF CABBAGE LEAVES ON POST-HARVEST

ABSTRACT - Due to the high perishability of cabbage leaves after harvest, the present work has the objective of evaluating the isolated and combined effect of different conservation techniques on cabbage shelflife. The experimental design was a 4 x 9 factorial arrangement with five replicates. The physico-chemical and sensorial components were evaluated every two days on the chlorophyll content, POD and PPO enzyme activity, soluble solids, pH, titratable acidity, loss of fresh mass, wilting, flavor and general quality. According to the results, a significant interaction was observed in all parameters evaluated. The use of corn starch (T3) in the isolated form presented similar results to the control (T1) in the same way as the combined effect of maize starch and gamma radiation did not differ when compared to the isolated effect of gamma radiation. The isolated effect of gamma radiation on all evaluated characteristics presented the best results, mainly in terms of soluble solids content, titratable acidity, chlorophyll content and taste.

Key words: *Brassica oleracea* L. var. *acephala*, conservation, vegetable.

INTRODUÇÃO

A couve manteiga (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) é uma hortaliça arbustiva anual, da família Brassicaceae, cujo consumo no Brasil tem aumentado gradativamente devido, provavelmente, às novas maneiras de utilização na culinária e às recentes descobertas da ciência quanto às suas propriedades nutracêuticas (NOVO et al., 2010).

É uma hortaliça cuja folha é a parte comestível, sendo rica em vitamina A e C e muito apreciada na culinária, apresentando preferência quando se encontra recém-colhida verde sem sinais de desidratação e podridões (FILGUEIRA, 2003). No entanto, devido ao alto metabolismo, suas folhas possuem elevada perecibilidade,

tendo como indicativos o amarelecimento e a perda de turgor, causando, conseqüentemente, o encurtamento de sua vida útil.

Com isso, torna-se necessária a busca por tratamentos que possam propiciar aumento da vida pós-colheita dessa espécie, que apresenta uma literatura muito escassa no que diz respeito à sua conservação pós-colheita. A utilização da radiação gama e o recobrimento das folhas pelo amido de milho (atmosfera modificada) são agentes atenuantes da preservação e da qualidade pós-colheita.

A radiação gama associada aos procedimentos pós-colheita é um excelente método para prolongar a vida comercial das frutas, retardando os processos de amadurecimento e senescência, bem como reduzindo

¹Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Agronomia Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, UFC, Av. Mister Hull, CEP 60356-001, Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: alexanches.eng@gmail.com. * Autor para correspondência

²Engenheiras Agrônomas, Universidade Federal do Pará, UFPA, Av. Coronel José Porfírio, CEP CEP 68370-000, Altamira, Pará, Brasil

³Dr., Professor Adjunto III da UFPA, Rua Alameda Leandro Ribeiro, CEP 68600-000, Bragança, Pará, Brasil. E-mail: camcordeiro2006@gmail.com

significativamente o apodrecimento causado por fungos e bactérias patogênicas (VIEITES et al., 2012).

O uso de revestimentos comestíveis como o amido de milho tem recebido bastante atenção de pesquisadores nos últimos anos, graças principalmente às suas propriedades de barreira reduzindo o metabolismo do produto, de melhoria da aparência, da integridade estrutural e das propriedades mecânicas do alimento, prolongando assim a vida pós-colheita (AZEREDO et al., 2000; ALVES et al., 2011).

Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a utilização da radiação gama e da atmosfera modificada através da película protetora do amido de milho visando a conservação pós-colheita das folhas de couve manteiga, verificando, assim, suas eficácias na redução do processo de senescência.

MATERIAL E MÉTODOS

Folhas de couve manteiga, variedade "Manteiga verde crespa" foram colhidas nas primeiras horas da manhã, em horta comercial localizada no perímetro urbano do município de Altamira-PA. Aproximadamente 10 kg de folhas de couve manteiga com talo foram acondicionadas em caixas térmicas contendo água e gelo e transportadas até o laboratório de Tecnologia de Produtos da Universidade Federal do Pará, campus Altamira.

No laboratório, as folhas foram selecionadas quanto à incidência de injúrias, defeitos e ou acometidas por pragas e doenças. Em seguida, estas foram previamente enxaguadas em água corrente e então higienizadas em solução contendo hipoclorito de sódio a 50 ppm por 5 min, após a sanitização das folhas, estas foram enxaguadas em água corrente a fim de se eliminar o excesso do sanificante e então dispostas em bancadas onde permaneceram até estarem completamente secas em condições de temperatura ambiente.

Os tratamentos consistiram em: T1 (testemunha), folhas apenas higienizadas; T2: (Radiação gama - folhas tratadas com 1,0 Kgy sendo submetidas a fonte de Cobalto-60 e o irradiador utilizado foi o GAMMABEAN 650 e a determinação da dosagem foi obtida em função da variação do tempo de exposição das folhas a fonte irradiadora; T3: (3% de amido de milho), as folhas foram imersas por um período de 2 min na solução aquosa; T4: (combinação de radiação gama e amido de milho), primeiramente as folhas foram expostas a dose de radiação de 1,0 Kgy e posteriormente submetidas à imersão em solução aquosa de amido de milho a 3%. Após a aplicação de cada tratamento, as folhas foram acondicionadas em sacos de polietileno de baixa densidade (PEBD), fechados e mantidos em refrigerador por 16 dias a temperatura de 8 °C e 90% de UR, simulando a comercialização nos pontos de venda.

As folhas de couve foram avaliadas em intervalos de dois dias (por 16 dias) quanto às seguintes características:

A perda de massa fresca foi determinada pela pesagem das folhas em balança analítica, considerando a

massa inicial de cada amostra, com os resultados expressos em percentagem.

O teor de clorofila total foi medido de acordo com Yuan et al. (2009). Cerca de 0,5 g das folhas de couve foram moídas e extraídas em 10 mL de acetona 80%. Em seguida, centrifugadas por 10 min (3.000 rpm) e retirados os resíduos. O conteúdo de clorofila total, então, foi determinado pela leitura da absorbância em um espectrofotômetro (652 nm), sendo o resultado expresso em mg g⁻¹ de massa fresca.

As atividades das enzimas polifenoloxidase e peroxidase foram determinadas seguindo a metodologia descrita por Matsuno e Uritani (1972), com resultados expressos em U g⁻¹ min⁻¹.

O teor de sólidos solúveis foi determinado por refratometria, em refratômetro digital tipo Palette PR – 32, marca ATAGO, com compensação de temperatura automática e os resultados foram expressos em °Brix.

A acidez titulável foi determinada através da titulação de uma alíquota de 10 g da folha macerada e homogeneizada, com solução de NaOH (0,1 N), previamente padronizada, com os resultados expressos em mg de ácido cítrico 100g⁻¹ de folha.

O pH foi mensurado nas folhas trituradas e homogeneizadas em água destilada utilizando-se um potenciômetro (Digital DMPH-2), segundo a técnica da AOAC (2007). A análise sensorial sobre as variáveis murchamento, sabor e a qualidade geral foram avaliados por julgadores previamente treinados a qual após análise visual e de paladar sobre as amostras atribuíram notas, segundo escala hedônica de pontos, onde: 1: Péssimo; 2: Muito Ruim; 3: Ruim; 4: Regular; 5: Bom; 6: Muito Bom e 7: Ótimo.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 9 (quatro tratamentos e nove tempos de avaliação: 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 e 16 dias), com cinco repetições, sendo três folhas por parcela experimental.

Todas as análises foram realizadas em triplicata, e os resultados foram submetidos à análise estatística pelo Programa ASSISTAT 7.7 versão beta. Os resultados foram avaliados através da análise de variância ANOVA e pelo teste de Tukey, ambos ao nível de 5% de significância, e a análise de regressão foi realizada por meio do software Microsoft Office Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Figura 1A, nota-se que não houve interação significativa até o sexto dia sobre o teor de clorofila entre as amostras de couve nos diferentes tratamentos avaliados, provavelmente essa conservação nos dias iniciais está ligada ao ambiente refrigerado a qual foram armazenadas.

Zaicovski et al. (2008) em trabalho com brócolis verificaram que não houve variação significativa nos valores de clorofila nos cinco primeiros dias de armazenamento a 7 °C, devido ao efeito que as baixas temperaturas proporcionam como menor atividade metabólica e menor degradação de clorofilas.

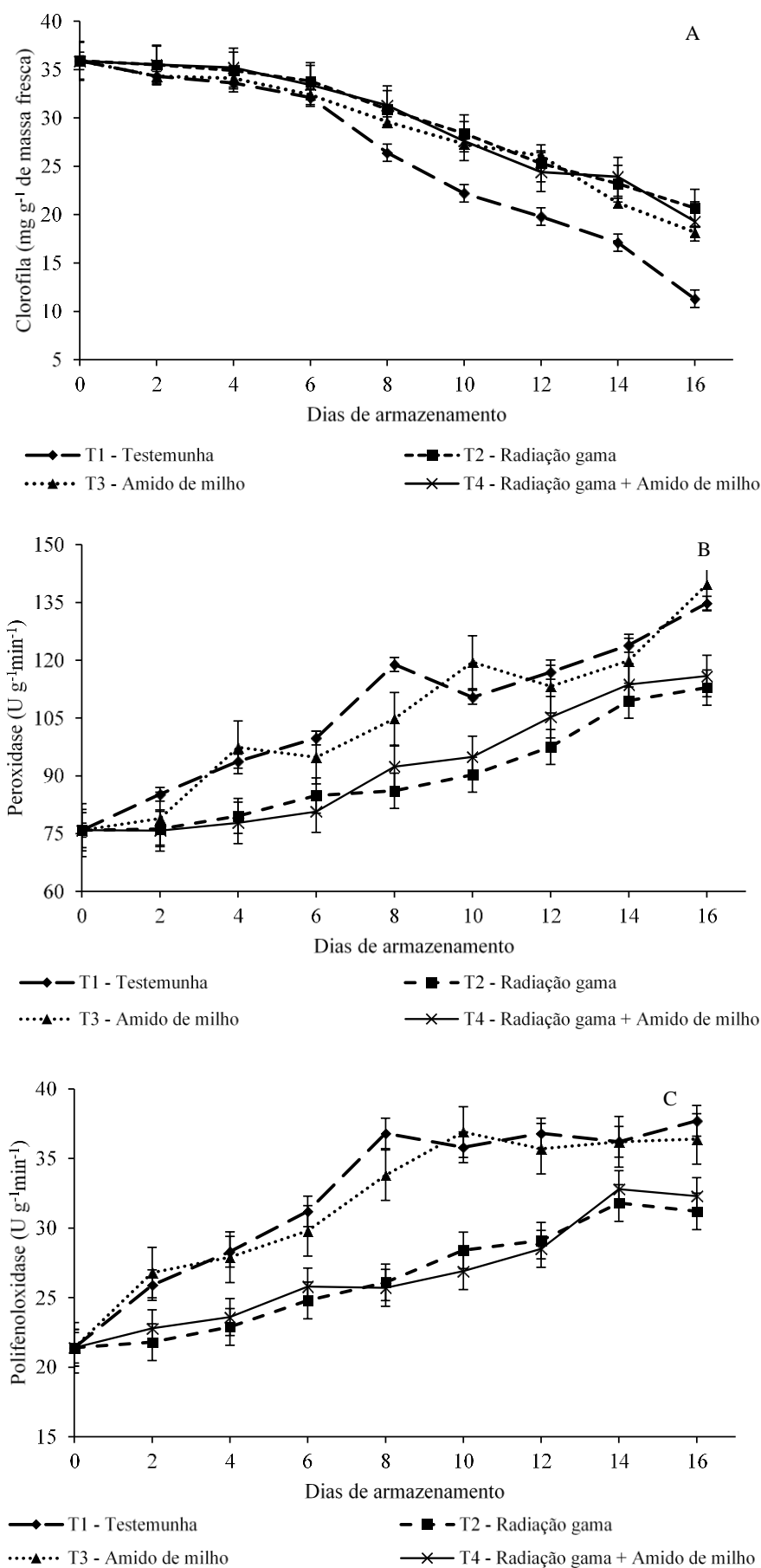


FIGURA 1 - Variação nos teores de clorofila (A) e atividade das enzimas peroxidase (B) e polifenoloxidase (C) em folhas de couve manteiga submetidas a diferentes tratamentos de conservação pós-colheita.

A partir do décimo dia nota-se uma redução acentuada nos valores de clorofila para o tratamento testemunha (T1) até o fim do armazenamento, diferindo dos tratamentos com radiação gama (T2), amido de milho (T3) e da combinação (T4) que não diferiram entre si e verificaram uma redução lenta nos valores de clorofila até ao final do experimento, contudo, a associação da radiação gama com o amido de milho favoreceram as menores reduções (Figura 1A). Segundo Costa et al. (2005) a redução do teor de clorofila é um indicativo do processo de senescência. Nunes (2011) ao avaliar folhas de couve manteiga processadas, não notaram interação significativa entre as diferentes dosagens de radiação gama utilizadas.

As atividades das enzimas peroxidase e polifenoloxidase apresentaram aumento no decorrer do tempo de armazenamento, observando picos mais acentuados nos diferentes tratamentos com posterior estabilização (Figuras 1B e 1C), respectivamente. O aumento dessas enzimas com o tempo de armazenamento também foi observado por Simões et al. (2003) ao avaliar folhas de couve inteiras e minimamente processadas.

Mattos et al. (2007) explica que a atividade da peroxidase e polifenoloxidase aumenta devido ao estresse, aumenta radicais livres como peróxidos, gerados na senescência, então a peroxidase vem tentando estabelecer o equilíbrio, para diminuir os peróxidos formados, gerando radicais livres de alto poder oxidante. Yuan et al. (2009) completam afirmando que o aumento da atividade da peroxidase representa uma consequência do processo de senescência.

De maneira geral, a atividade das enzimas peroxidase e polifenoloxidase (Figuras 1B e 1C) apresentaram comportamento semelhante no decorrer do tempo de armazenamento, de modo que nos tratamentos testemunha (T1) e com amido de milho (T3), o aumento mais característico é visualizado nos dias oito e dez, respectivamente. Para as folhas submetidas aos tratamentos com radiação gama (T2) e o combinado de radiação e amido de milho (T4) não houve variação estatística e a maior elevação é percebida somente após o décimo quarto dia, diferindo significativamente dos demais, respectivamente.

Os valores para sólidos solúveis, pH e acidez titulável (Figuras 2A, 2B e 2C) apresentaram diferença estatística entre os tratamentos utilizados, verificando ainda grande variação nos valores ao longo de todo o tempo de armazenamento.

O conteúdo de sólidos solúveis variou de 7,8 °Brix no dia zero para 5,3 °Brix após dezesseis dias de avaliação. Ainda de acordo com a Figura 2A, observa-se uma redução até o oitavo dia de armazenamento, seguido de aumento até o décimo segundo dia e posterior redução até o fim do experimento em todos os tratamentos. A redução mais expressiva é evidenciada pelos tratamentos testemunha (T1) e com amido de milho (T3), sem interação significativa entre si. O tratamento com radiação gama (T2) apresentou as menores reduções, contudo, não diferiu do tratamento combinado de radiação gama e amido de milho (T4). Carnelossi et al. (2002) avaliando

folhas de couve minimamente processadas também encontraram variação ao longo do tempo de armazenamento, com médias oscilando do início ao fim do experimento entre 7,8 a 5,2 °Brix (Figura 2A).

Os valores de pH apresentaram pouca variação entre os tratamentos com radiação gama (T2) e quando houve o efeito combinado (T4) ao longo do tempo de armazenamento, em contrapartida, as folhas do tratamento testemunha e quando mantidas com amido de milho (T1) e (T3), respectivamente, apresentaram um incremento nos valores até o oitavo, verificando redução até o décimo segundo e um aumento progressivo até o fim do experimento. De modo geral, todos os tratamentos apresentaram um incremento nos valores médios de pH no terço final de armazenamento, apresentando médias de 6,42, 6,16, 6,38 e 6,19 para os tratamentos T1, T2, T3 e T4 respectivamente após dezesseis dias (Figura 2B). Valores semelhantes aos verificados nesta pesquisa foram determinados por Nunes (2011), que, ao avaliarem folhas de couve manteiga sob o efeito de doses de radiação gama, encontraram variação do pH entre 6,34 a 6,46 ao final de quatorze dias. Para Chitarra e Chitarra (2007), o aumento de pH durante o armazenamento, pode estar relacionado ao desdobramento do amido em açúcares redutores e sua conversão em ácido pirúvico provocada pela respiração, como também está associado à redução de acidez em razão da senescência.

A acidez titulável apresentou oscilação dos seus valores durante o período de armazenamento. Devido a essa oscilação foi encontrado um ponto de máximo e outro de mínimo, sendo o máximo de 0,33 g 100 g⁻¹ ácido cítrico ao oitavo dia de armazenamento e o mínimo aos dezesseis dias de armazenamento com média de 0,09 g 100 g⁻¹ ácido cítrico (Figura 2C).

Segundo Roura et al. (2000), logo após a colheita, o tecido vegetal tem maior respiração, decrescendo acentuadamente a acidez devido ao consumo dos ácidos orgânicos no processo respiratório, na tentativa de se manter em seu estado inicial. Já o aumento na acidez de produtos armazenados por curtos períodos pode ser explicado pela geração de radicais (ácidos galacturônico) a partir da hidrólise dos constituintes da parede celular, em especial, as pectinas.

De modo geral os valores da acidez, ao longo do armazenamento, apresentaram comportamento semelhante ao verificado por Carnelossi et al. (2002), que ao avaliarem folhas de couve sob atmosfera modificada notaram um aumento nos dias iniciais, seguido de redução no terço final de armazenamento.

As menores variações são verificadas pelo tratamento isolado da radiação gama (T2) verificando média de 0,18 g 100 g⁻¹ ácido cítrico no final do armazenamento. O tratamento combinado (T4) apresentou média semelhante ao tratamento com amido de milho (T3), 0,14 e 0,13 g 100g⁻¹ ácido cítrico respectivamente, ao passo que as folhas de couve do tratamento testemunha apresentaram média de 0,6 g 100g⁻¹ ácido cítrico (Figura 2C).

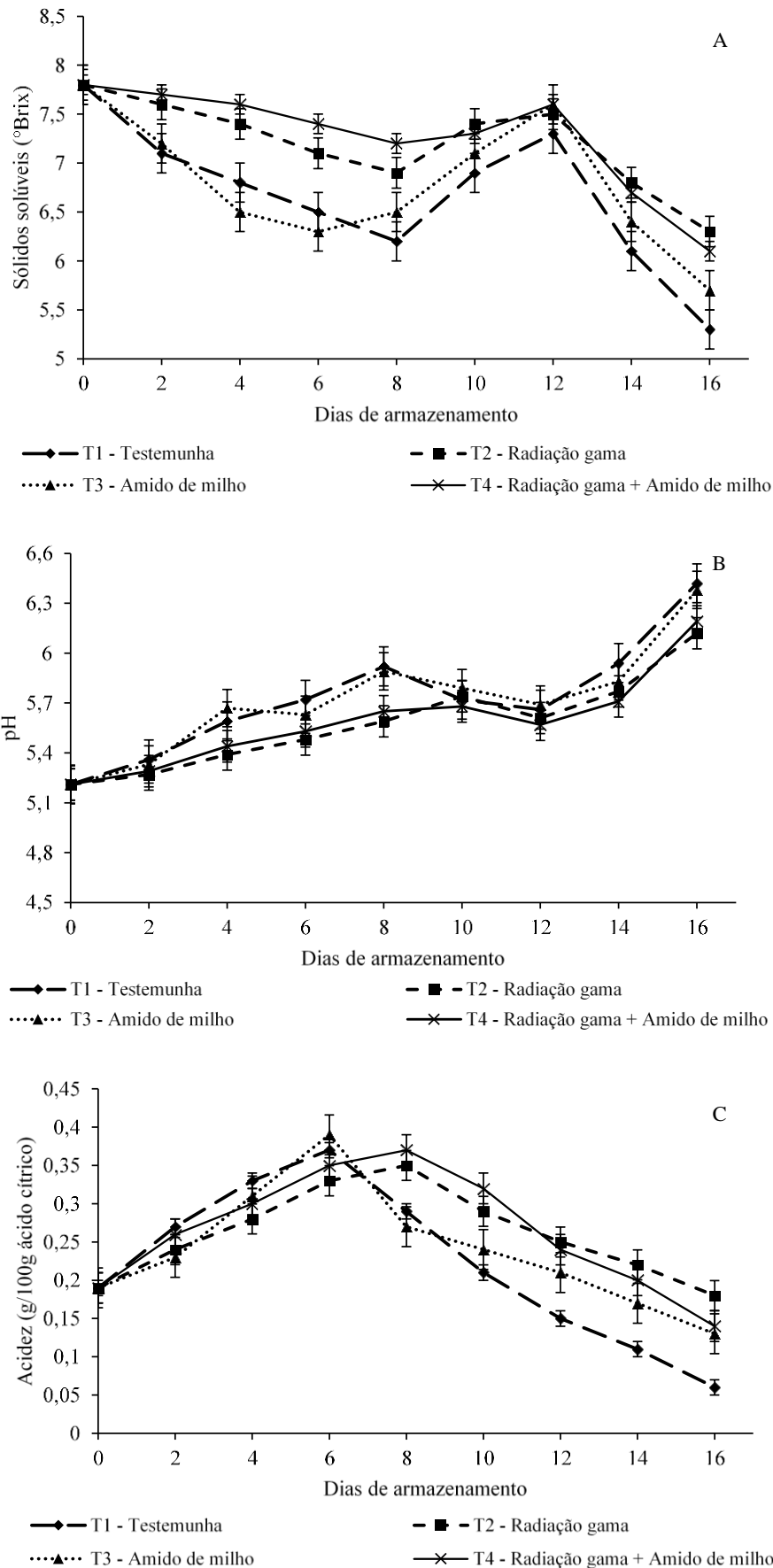


FIGURA 2 - Oscilação nos valores de sólidos solúveis (A), pH (B) e acidez titulável (C) em folhas de couve manteiga submetidas a diferentes tratamentos de conservação pós-colheita.

A perda de massa fresca propicia danos econômicos significativos, não somente na quantidade, mas também na qualidade a ser comercializada. Independente do tratamento utilizado, nota-se um aumento linear na perda de massa em todos os tratamentos (Tabela 1), o tratamento combinado de radiação gama e amido de milho (T4) e o efeito isolado da radiação gama (T2) não diferiram entre si, e apresentaram menor perda de massa nas amostras com médias ao final do armazenamento de 8,76% e 8,69%, respectivamente.

Os percentuais apresentados pela testemunha (T1) foram bem inferiores aos demais tratamentos, com média superior a 7% após oito dias de armazenamento e alcançando percentual de 13,93% no fim do experimento (Tabela 1).

Chitarra e Chitarra (2005) argumentam que algumas folhosas têm sua comercialização comprometida com perda de massa de apenas 4%. Enquanto, outras são prejudicadas efetivamente apenas com perdas de massa acima de 7%. Neste experimento nota-se que até o décimo segundo dia as folhas de couve correspondentes aos tratamentos T4 e T2 apresentavam médias de 6,87 e 6,71%, respectivamente.

As médias para qualidade geral, murchamento e sabor apresentaram variação estatística entre si ao nível de 5% de probabilidade ao longo do período de armazenamento (Tabela 1). Para as variáveis murchamento e qualidade geral, os avaliadores atribuíram notas similares no decorrer do tempo de armazenamento (Tabela 1), tal fato deve-se a singularidade existente entre as mesmas, de modo que a qualidade geral está intimamente ligada a aparência do produto, neste caso, o murchamento.

Segundo Nunes (2011), a presença de folhas com murchamento é natural devido à perda de clorofila e água, respectivamente, e são utilizadas como um indicativo de baixa qualidade, indicando que a folha já está imprópria para o consumo.

Os tratamentos testemunha (T1) e amido de milho (T3) apresentaram nota 4 “regular” após seis dias de armazenamento, enquanto que os tratamentos T2 e T4 apresentaram esta nota a partir do décimo segundo dia, mantendo-se até o fim do armazenamento e não diferindo entre si (Tabela 1). Ao fim do período experimental as notas apresentadas pelos tratamentos consistiram em nota 1 “péssimo” para o tratamento testemunha (T1), nota 2 “uito ruim” para o tratamento T3.

No que se refere ao parâmetro sabor, os tratamentos testemunha (T1) e amido de milho (T3) foram avaliados somente até o oitavo (nota 3 “ruim”) e décimo dia (nota 3 “ruim”), respectivamente, por conta do elevado estado de senescência apresentado após este período.

O tratamento combinado de radiação gama e amido de milho (T4) recebeu nota 3 “ruim” apenas no décimo quarto dia, mantendo-se até o último dia de avaliação, enquanto que as folhas mantidas com radiação

gama (T2) mantiveram nota 4 “regular” após doze dias de armazenamento até o fim do experimento (Tabela 1).

CONCLUSÕES

O tratamento isolado com radiação gama apresentou os melhores resultados, contribuindo na longevidade das folhas de couve manteiga sobre as variáveis físico-químicas e sensoriais por até 16 dias.

O amido de milho (T3) quando comparado à testemunha apresenta resultados importantes na conservação na pós-colheita das folhas de couve manteiga, pois a película formada sobre as folhas atuou como mecanismo de proteção contra a perda de água, preservando a aparência das folhas.

A vida útil foi de 8, 10, 14 e 16 dias para os tratamentos testemunha (T1), amido de milho (T3), combinado de radiação e amido de milho (T4) e radiação gama (T2), respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of the association of the agricultural Chemists.** 17 th ed. Washington, 2007. 1410p.
- ALVES, A.I.; SARAIVA, S.H.; LUCIA, S.M.D.; TEIXEIRA, L.J.Q.; JUNQUEIRA, M.da.S. Qualidade de morangos envolvidos com revestimento comestível antimicrobiano à base de diferentes fontes de amido. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.7, n.13, p.1519-1526, 2011.
- AZEREDO, H.M.C.de; FARIA, J.A.F.; AZEREDO, A.M.C.de. Embalagens ativas para alimentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.20, n.3, p.89-96, 2000.
- CARNELOSSI, M.A.G.; SILVA, E.de.O.; CAMPOS, R.da.S.; SOARES, N.de.F.F.; MINIM, V.de.P.R.; PUSCHMANN, R. Conservação de folhas de couve minimamente processadas. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.2, p.149-155, 2002.
- CHITARRA, M.I.F, CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio.** 2.ed. Lavras: Editora UFLA, 2005.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Processamento mínimo de alface. In: **Manual de processamento mínimo de frutas e hortaliças.** Brasília: Embrapa Hortaliças e SEBRAE. 2007. 513p.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** Viçosa: UFV, 2003. 402p.
- MATTOS, L.M.; MORETTI, C.L.; CHITARRA, A.B.; PRADO, M.E.T. Qualidade de alface crespa minimamente processada armazenada sob refrigeração em dois sistemas de embalagem. **Horticultura Brasileira**, v.25, n.4, p.504-508, 2007.
- MATSUNO, H.; URITANI, I. Physiological behavior of peroxidase isozymes in sweet potato root tissue injured by cutting or with black rot. **Plant and Cell Physiology**, v.13, p.1091-1101, 1972.
- NOVO, M.C.S.S.; PRELA-PANTANO, A.; TRANI, P.E.; BLAT, S.F. Desenvolvimento e produção de genótipos de couve manteiga. **Revista Horticultura Brasileira**, v.28, n.3, p.321-325, 2010.
- NUNES, T.C.F **Avaliação dos efeitos da radiação gama em vegetais da espécie Brassica oleracea minimamente processados.** 2011, 102f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Nuclear) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2011.
- NUNES, C.J.dos.S. **Qualidade e vida útil da rúcula orgânica armazenada sob refrigeração.** 2011, 56f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2011.

TABELA 1. Média sobre as variáveis perda de massa fresca, murchamento, aparência geral e sabor em folhas de couve manteiga submetidas a diferentes tratamentos de conservação pós-colheita.

Dias de armazenamento	Testemunha	Radiação gama	Amido de milho	Radiação gama + Amido de milho
	Perda de massa fresca (%)			
0	0,00 aA	0,00 aA	0,00 aA	0,00 aA
2	2,87 cA	0,58 aA	1,93 bA	0,92 aA
4	4,93 bAB	1,49 aA	3,96 abA	1,52 aA
6	6,33 cB	2,87 aA	5,87 bAB	2,69 aA
8	7,21 cB	3,62 aA	6,92 bcB	3,91 aAB
10	9,12 cC	4,65 aAB	8,93 cC	4,98 aB
12	11,08 cC	6,71 aB	10,17 bC	6,87 aB
14	12,61 bD	7,36 aB	12,54 bD	7,53 aB
16	13,93 bD	8,69 aC	13,81 bD	8,76 aC
C.V. (%)	3,92			
Murchamento				
0	7,00 aA	7,00 aA	7,00 aA	7,00 aA
2	6,00 bB	7,00 aA	6,00 bB	7,00 aA
4	5,00 cBC	7,00 aA	6,00 bB	7,00 aA
6	4,00 bBC	6,00 aAB	4,00 bBC	6,00 aB
8	3,00 cC	6,00 aAB	4,00 bBC	6,00 aB
10	3,00 cC	5,00 aB	4,00 bBC	6,00 aB
12	2,00 cD	4,00 aC	3,00 bC	4,00 aC
14	2,00 cD	4,00 aC	3,00 bD	4,00 aC
16	1,00 cE	4,00 aC	2,00 bD	4,00 aC
C.V. (%)	8,54			
Qualidade geral				
0	7,00 aA	7,00 aA	7,00 aA	7,00 aA
2	6,00 bAB	7,00 aA	6,00 bAB	7,00 aA
4	4,00 cB	7,00 aA	5,00 bB	7,00 aA
6	4,00 cB	6,00 aAB	4,00 bBC	6,00 bAB
8	3,00 cC	6,00 aAB	4,00 bBC	6,00 bAB
10	3,00 cc	6,00 aAB	3,00 bC	6,00 bAB
12	2,00 bD	4,00 aB	2,00 bD	4,00 aB
14	1,00 cE	4,00 aB	2,00 bD	4,00 aB
16	1,00 cE	4,00 aB	2,00 bD	4,00 aB
C.V. (%)	6,82			
Sabor				
0	7,00 aA	7,00 aA	7,00 aA	7,00 aA
2	6,00 bAB	7,00 aA	6,00 bAB	7,00 aA
4	5,00 cB	7,00 aA	6,00 bAB	7,00 aA
6	4,00 cC	6,00 aB	5,00 abB	6,00 aB
8	3,00 cD	6,00 aB	4,00 bC	5,00 aBC
10	*	6,00 aB	3,00 cD	4,00 aC
12	*	4,00 aC	*	4,00 aC
14	*	4,00 aC	*	4,00 aC
16	*	4,00 aC	*	3,00 aD
C.V. (%)	7,21			

Médias seguidas pela mesma letra na coluna (maiúsculas) e linha (minúsculas) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. * Amostras não avaliadas por conta do elevado estado de senescência.

Utilização de radiação gama e amido de milho...

SANCHES, A. G. et al. (2017)

ROURA, S.I.; DAVIDOVICH, L.A.; DEL VALLE, C.E. Quality loss in minimally processed Swiss chard related to amount of damaged area. **Lebensmittel-Wissenschaft und Technology**, Londres, v.23, n.1, p.53-59, 2000.

SIMÕES, A.do.N.; MOSQUIM, P.R.; PUSCHMANN, R.; CHAPPER, M.; MENDONÇA, F.V.S.; JUSTINO, G.C. Efeito do processamento mínimo na atividade da peroxidase e polifenol oxidase em folhas de

couve. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43., 2003, Recife, PE. **Anais...**Recife, PE, 2003. p.4108-4112.

ZAICOVSKI, C.B.; MORENO, M.B.; ROMBALDI, C.V. Efeito de danos mecânicos, da redução de temperatura e 1-MCP no metabolismo pós-colheita de brócolis Legacy. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, n.4, p.840-845, 2008.