

Efeitos de diferentes embalagens na integridade e qualidade do brócolis: Uma abordagem científica

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.018-023>

Valdeir de Oliveira Guimarães

Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos
Universidade Federal de Viçosa – Campus Rio Paranaíba

Vitória Jakeline Ornelas e Silva

Bacharela em Ciência e Tecnologia de Alimentos
Universidade Federal de Viçosa – Campus Rio Paranaíba

Gabriela Andrade Alves

Bacharela em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Universidade Federal de Viçosa – Campus Rio Paranaíba

Ana Paula C. de Oliveira

Engenheira Agrônoma
Universidade Federal de Viçosa – Campus Rio Paranaíba

Fabrcia Queiroz Mendes

Doutora em Bioquímica Agrícola
Universidade Federal de Viçosa – Campus Rio Paranaíba

RESUMO

O brócolis, por se tratar de uma hortaliça rica em umidade, é extremamente perecível e sua comercialização enfrenta problemas, devido a esta curta vida de prateleira. As embalagens e revestimentos se tornam grandes aliados da conservação desse produto por um maior espaço de tempo. Dessa forma, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar a influência do uso de diferentes tipos de embalagem e revestimento comestível na conservação e qualidade do brócolis ramoso. As hortaliças foram dispostas em embalagens de plástico filme, de papel manteiga e, para outro tratamento, foi produzido um revestimento à base de amido. Os tratamentos foram avaliados no dia 0 e também no dia 7 quanto à perda de massa e também em relação à coloração. Os dados foram analisados por meio do teste de média de Tukey, de 5% de probabilidade. Os resultados apresentaram menor porcentagem de perda de massa para os brócolis embalados com plástico filme e a maior média foi encontrada para o as hortaliças que foram revestidas com solução de amido. Em relação aos parâmetros de cor não foram detectadas diferenças significativas para os tratamentos. Entretanto, visualmente, os brócolis submetidos ao revestimento com amido apresentaram menor variação de cor. Por fim, concluiu-se que resultados mais satisfatórios foram encontrados para as hortaliças embaladas com plástico filme, por apresentarem menor perda de massa. Por outro lado, visualmente, os brócolis revestidos com amido apresentam maior conservação na cor do produto. Logo, sugere-se a combinação de ambos tratamentos para a obtenção de resultados mais vantajosos.

Palavras-chave: Brócolis, Conservação, Embalagens.

1 INTRODUÇÃO

A horticultura envolve uma variedade de produtos de grande importância na alimentação humana, atendendo às demandas decorrentes do crescimento populacional. O brócolis (*Brassica oleracea*) do tipo ramoso é cultivado em todas as regiões do Brasil. Possui caules com menor diâmetro e ramificações laterais, sua comercialização acontece em maços. A inflorescência possui botões florais menos compactos, mais abertos e de maior tamanho (LUENGO e CALBO, 2009).

O início da colheita do brócolis ocorre cerca de 90 dias após a sementeira e, dependendo das condições climáticas, o ciclo da cultivar pode ser mais curto ou longo. A colheita ocorre de forma manual e é essencial certos cuidados para que se obtenha uma boa qualidade no produto. Sendo assim, o ideal é serem colhidos nos períodos mais frescos do dia (ALMEIDA, 2019).

O brócolis é uma hortaliça altamente perecível, possuindo uma taxa respiratória mais alta entre as demais, exigindo maiores cuidados na comercialização. As perdas pós-colheita representam um desafio significativo. A deterioração durante o armazenamento e o transporte pode levar à perda de qualidade e ao desperdício de alimentos (VALERO e SERRANO, 2010).

Uma causa limitante no armazenamento pós-colheita de brócolis, inclui a perda da massa fresca associada com firmeza (murchamento) e a perda da coloração verde, em consequência o amarelecimento dos floretos. Sua senescência auxilia nas mudanças fisiológicas iniciadas logo após a colheita; devido à elevada produção de etileno e taxa respiratória, com o uso de tecnologias pode prolongar sua vida útil (GIOPPO, *et al*, 2011).

Para enfrentar essa questão, é necessário o desenvolvimento de tecnologias de conservação eficazes. As boas práticas pós-colheita, são indispensáveis para a oferta de hortaliças de qualidade ao mercado consumidor, tendo acesso a produtos frescos e de alta qualidade. Embalagens e revestimentos comestíveis são tecnologias promissoras para reduzir as perdas pós-colheita em hortaliças. As embalagens oferecem proteção física contra danos mecânicos e contaminação, enquanto os revestimentos comestíveis, como o de amido de milho, têm demonstrado a capacidade de reduzir a perda de umidade e minimizar a oxidação (ROJAS-GRAÜ, RAYBAUDI-MASSILIA e MARTÍN-BELLOSO, 2008). Com isso, mantém a qualidade do produto pela redução da perda de água, retarda a deterioração, alteração na cor e firmeza.

Recentemente, tem havido um aumento no interesse pela aplicação dessas tecnologias inovadoras em hortaliças. Isso ocorre porque as embalagens e os revestimentos comestíveis são uma abordagem sustentável para preservar a qualidade e estender a vida útil desses produtos altamente perecíveis. Essas tecnologias têm potencial para impactar positivamente a indústria de alimentos e a sustentabilidade, reduzindo o desperdício de alimentos e os impactos ambientais. Diante disso, esse estudo tem como objetivo avaliar a influência do uso de diferentes tipos de embalagem e revestimento comestível na conservação e qualidade do brócolis ramoso.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Na condução do experimento foram utilizadas 24 unidades experimentais de brócolis, com peso médio de 100 g, provenientes da região de Rio Paranaíba, Minas Gerais. Os brócolis foram selecionados com base em critérios de qualidade, como cor, tamanho e ausência de danos físicos. Os quais foram divididos em quatro tratamentos, sendo o controle (sem nenhuma embalagem), embalado em papel manteiga, embalado em plástico filme e revestido com cobertura de amido 3% m/v. Para todas as unidades experimentais utilizou-se uma bandeja de isopor.

A preparação do revestimento comestível de amido foi realizada de acordo com o método descrito por Rojas-Graü, Raybaudi-Massilia e Martín-Belloso (2008). A concentração de amido de milho utilizada foi de 3% massa/volume. Foram pesados 60 g de amido de milho e transferido para um béquer de 2 L, posteriormente foi adicionado 1940 g de água ao béquer sob agitação para homogeneização. A solução de amido foi aquecida em chapa aquecedora e sob agitação constante, até atingir a temperatura de 70 °C. Manteve a solução a 70 °C por 5 minutos, logo após o tempo de aquecimento a solução foi resfriada até atingir a temperatura ambiente de 32°C. A aplicação do revestimento foi feito por meio da imersão do brócolis na solução e colocados para secar em bandejas de isopor.

Todas as unidades experimentais foram armazenados em geladeira, num período de uma semana. Foram avaliados a perda de massa pela diferença de massa do primeiro dia e o 7º dia após o armazenamento na geladeira; a alteração de cor utilizando um colorímetro triestímulo, modelo Delta Vista. Os parâmetros L*, a* e b* foram determinados.

Os dados foram submetidos à ANOVA e as médias foram comparadas por meio do teste de Tukey, com nível de significância de 5%. O software utilizado foi o Speed Stat versão 3.2.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias para a porcentagem de perda de massa observadas para cada tratamento em relação ao tempo de análise são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Médias da porcentagem perda de massa para cada tratamento

Tratamentos	Médias
Amido	39,72 ^a
Controle	29,49 ^{ab}
Papel manteiga	23,21 ^b
Plástico filme	6,55 ^c

Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

A partir dos resultados encontrados, nota-se que a menor perda de massa foi observada para os brócolis embalados com plástico filme, se diferenciando estatisticamente dos demais tratamentos. Já os brócolis que foram apenas revestidos com amido apresentaram a maior perda de massa,

comprovando que, para esse requisito, a melhor conservação desse alimento se dá por embalagens que envolvem o produto e servem como uma barreira principalmente à perda de água que é agravada pelo ambiente resfriado em que essa hortaliça é comumente armazenada.

Padula *et. al.* (2006) ao avaliarem a influência de diferentes tipos de embalagens nas características físico-químicas e composição gasosa de brócolis encontraram que as embalagens de polipropileno tiveram uma média de perda de massa de 0,92%, as amostras acondicionadas em acrílico com canais abertos foi de 0,55% e aquelas acondicionadas em acrílico selado foi de 0,26%. Pode-se notar um mesmo comportamento entre o estudo apresentado e o realizado neste trabalho, uma vez que quanto mais selada e impermeável for a embalagem, menor será a tendência de perda de massa, já que haverá menor gradiente de potencial hídrico.

Ao utilizarem um filme polimérico de polipropileno biorientado para avaliar a qualidade pós-colheita do brócolis, Carvalho e Clemente (2004) obtiveram que a perda de massa foi maior no tratamento controle, que não possuía embalagem. Dessa forma, o filme atuou como barreira, reduzindo a troca de gases entre o produto e a atmosfera e prolongando sua vida útil.

As médias para a variação dos parâmetros L, a* e b* entre os 7 dias de análises, é representada pela Tabela 2. L representa a luminosidade, variando entre 100 (branco) e 0 (preto) a* define a transição da cor verde (-a*) para a cor vermelha (+a*) e b* representa a transição da cor azul (-b*) para a cor amarela (+b).

Tabela 2: Médias das variações dos parâmetros L, a* e b* entre os dias de análise

Tratamentos	Médias dos parâmetros		
	L	a*	b*
Amido	-1,84 ^a	3,92 ^a	-0,31 ^a
Controle	-4,27 ^a	3,44 ^a	2,68 ^a
Papel manteiga	-11,09 ^a	2,55 ^a	11,35 ^a
Plástico filme	-9,06 ^a	2,42 ^a	11,12 ^a

Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

Em relação à análise de cor, observa-se que não foi possível detectar diferenças significativas em nenhum dos três parâmetros. No entanto, vale ressaltar que no parâmetro b*, onde +b indica a cor amarela, houve uma variação positiva principalmente para os brócolis embalados com plástico filme e com papel manteiga, e estes, também visualmente, apresentaram cor mais amarelada do que nos demais tratamentos. Da mesma forma, os brócolis que foram revestidos com solução de amido apresentaram, visualmente, maior conservação da cor verde (parâmetro b-).

Ao realizarem uma análise de pigmentos das folhas, flores e talos de brócolis, Padula *et. al.* (2006) observaram em seus experimentos uma degradação da clorofila a e b durante todo o período de armazenamento, havendo maiores decréscimos de valores nas embalagens que haviam maior interação com o ambiente externo. E apesar de ocorrer tal declínio, na maioria dos casos as análises estatísticas não apresentaram diferenças significativas, como é o caso do presente trabalho.



Gioppo (2011) ao avaliar diferentes ambientes e reguladores na pós-colheita de brócolis verificou que os tratamentos não obtiveram diferenças significativas nas análises de cor realizadas. Tal fator foi explicado devido às baixas temperaturas, uma vez que o armazenamento refrigerado proporciona menor atividade metabólica e conseqüentemente, uma menor degradação da clorofila.

Por fim, pode-se inferir que para resultados mais satisfatórios, seria interessante a combinação dos dois diferentes tratamentos que se destacaram nas análises realizadas: o plástico filme, para o caso da menor perda de massa e o revestimento com amido, para o caso de maior conservação da cor. Assim, a associação de ambos os tratamentos se tornaria uma alternativa para melhor conservação do brócolis em relação à sua atividade metabólica, além de se tornar mais atrativo para os consumidores por maior período de tempo.

4 CONCLUSÃO

A utilização do plástico filme se mostrou mais eficiente na conservação do brócolis ramoso, uma vez que demonstrou menor porcentagem de perda de massa quando comparada aos demais tratamentos. Em relação à análise de cor, não foi possível encontrar diferenças estatísticas entre os tratamentos, no entanto, o revestimento com amido apresentou, visualmente, bons resultados para a conservação de cor da hortaliça. Sugere-se então, para estudos futuros, a combinação desses dois tratamentos, como uma alternativa para a obtenção de resultados ainda mais satisfatórios.



REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. V. Desempenho operacional e econômico de transplante mecanizado de mudas de brócolis em dois tipos de preparo de solo. Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrônomicas. Unesp Câmpus de Botucatu. Botucatu. 2019.

CARVALHO, P. T.; CLEMENTE, E. The influence of the broccoli (*Brassica oleracea var. itálica*) fill weight on postharvest quality. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 646-651, 2004.

GIOPPO, M. Pós-Colheita de brócolis, repolho roxo e alface sobre diferentes ambientes e reguladores. Dissertação apresentada ao curso de pós-graduação em agronomia. Universidade Estadual de Ponta Grossa. p. 29. Ponta Grossa. 2011.

LUENGO, R.F.A, CALBO, A.G.(Ed.). Embalagens para comercialização de hortaliças e frutas no Brasil. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009.256 p.

PADULA, M. L. et al.. Influência de diferentes tipos de embalagens nas características físico-químicas e composição gasosa de brócolis (*Brassica oleracea L. var Itálica*) orgânicos minimamente processados e armazenados sob refrigeração. *Brazilian Journal of Food and Nutrition*, v.17, n.3, p.259-268, 2006.

ROJAS-GRAÜ, M.; RAYBAUDI-MASSILIA, R.; MARTÍN-BELLOSO, O. (2008). Edible coatings for fresh produce: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 19(11), 613-624.

VALERO, J. M., & SERRANO, M. (2010). Effect of storage conditions on the quality of broccoli florets. *Journal of Food Science*, 75(5), M291-M296.