

Área: Tecnologia de Alimentos

AVALIAÇÃO DE EMBALAGENS SOBRE A COLORAÇÃO DE COUVE MINIMAMENTE PROCESSADA

Taiana Ferreira Machado*, Aline Santos da Silva, Jakeline Santos Quaresma, Aline Tiecher

Laboratório de Tecnologia de Alimentos, Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Alimentos, Universidade Federal do Pampa, Itaqui, RS

**E-mail: taianamachado1994@gmail.com*

RESUMO – O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes embalagens nos parâmetros de coloração de couve minimamente processada armazenada sob refrigeração. As folhas de couve foram adquiridas de um produtor de Itaqui, Rio Grande do Sul. As folhas foram selecionadas quanto à ausência de danos mecânicos, sendo posteriormente lavadas em água corrente e sanitizadas em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm por 15 minutos. Após foram fatiadas com auxílio de facas de aço inoxidável. Ao fim, as couves foram acondicionadas em bandeja de poliestireno recoberta com filme de cloreto de polivinila (PVC) e em embalagem de polietileno tereftalato (PET) redondo com tampa articulada, sob refrigeração (7 ± 1 °C). A coloração foi determinada com o emprego de colorímetro a cada três dias, por um período de nove dias de armazenamento. Houve aumento nos valores da variável b^* ao longo do armazenamento para ambas as embalagens, indicando que a cor das couves se direcionava para o amarelo. Não foram encontradas diferenças significativas para a variável a^* entre as embalagens e entre os tempos de armazenamento. Para a variável L^* somente foi detectada efeito significativo para o período de armazenamento, sendo observado um aumento nos valores, indicando que as couves se tornaram mais claras ao longo dos dias. Para o $^{\circ}\text{Hue}$ foi observado uma diminuição dos valores ao longo do período de armazenamento. Conclui-se que a bandeja de poliestireno recoberta com filme PVC foi a que melhor manteve a tonalidade ($^{\circ}\text{Hue}$) e menores valores de b^* , resultando num produto menos amarelado.

Palavras-chave: processamento mínimo, luminosidade, tonalidade, armazenamento refrigerado.

1 INTRODUÇÃO

A couve folha (*Brassica oleracea*) pertence à família das Brassicaceae. É uma hortaliça herbácea de porte ereto com caule sublenhoso, que emite folhas continuamente (COSTA et al., 2011).

Segundo Gomes et al. (2005) o processamento mínimo é definido como todo processo de limpeza, lavagem, sanitização, enxágue, descascamento, corte, embalagem e armazenamento que preserva as características originais e seu estado fresco de hortaliças, garantindo segurança e mantendo a qualidade nutritiva e sensorial (DAMASCENO et al 2005). Por essa razão, produtos minimamente processados apresentam alguns problemas fisiológicos, que os tornam consideravelmente mais perecíveis, pois as superfícies expostas

desencadeiam uma série de reações, tais como aumento da taxa respiratória, perda de água e escurecimento (SOLIVA-FORTUNY; MARTINBELLOSO, 2003).

Diante disso, é essencial que estes produtos sejam mantidos em refrigeração e envolvidos por embalagens, dentre as quais se destacam o polietileno tereftalato (PET) e os filmes de policloreto de vinila (PVC) (RINALDI; BENEDETTI; CALORE, 2008).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes embalagens frente aos parâmetros de coloração de couve minimamente processada armazenada sob refrigeração.

2 MATERIAL E ANÁLISES

Folhas de couve foram adquiridas de um pequeno produtor da cidade de Itaqui, Rio Grande do Sul, no estágio de desenvolvimento correspondente à colheita comercial. As folhas foram selecionadas, lavadas em água corrente e sanitizadas em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm durante 15 minutos. Em seguida, as folhas foram fatiadas manualmente com auxílio de facas de aço inoxidável. A couve minimamente processada foi acondicionada em bandejas de poliestireno recoberta com filme de cloreto de polivinila (PVC) e em embalagem de polietileno tereftalato (PET) redondo com tampa articulada, sob-refrigeração (7 ± 1 °C). O período de armazenamento foi de nove dias, sendo realizadas análises a cada três dias a partir do dia do processamento.

A coloração foi medida com o emprego de colorímetro (Minolta Chromometer Modelo CR 300, D65, Osaka, Japan), com 8 mm de abertura no padrão CIE- $L^*a^*b^*$, onde L^* expressa os valores de luminosidade (0=escuro e 100=claro), a^* representa as cores vermelha (+) ou verde (-) e b^* as cores amarela (+) ou azul (-). Para calcular o ângulo Hue (°Hue), que define a tonalidade de cor, serão utilizados os valores de a^* e b^* (°Hue = $\tan^{-1}(b^*/a^*)$). O °Hue inicia a abertura no eixo a^* , e é expresso em graus, onde 0° é cor vermelha, 90° é cor amarela, 180° é verde e 270° é azul.

O conjunto de dados obtidos foi submetido à análise de variância (ANOVA). Para a comparação das médias em nível de significância de 5%, foi aplicado o teste de Tukey.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das variáveis de coloração das couves minimamente processadas armazenadas em diferentes embalagens, sob refrigeração, estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios de b*, a*, L* e °Hue de couve minimamente processada armazenada em diferentes embalagens.

Embalagem	Tempo de Armazenamento (dias)			
	0	3	6	9
b*				
Bandeja de poliestireno recoberta com filme PVC	17,2 ¹ b ² A ³	19,04 b A	20,40 b A	28,88 a B
Embalagem de PET	17,2 b A	20,09 b A	20,21 b A	35,59 a A
a*				
Bandeja de poliestireno recoberta com filme PVC	-12,25 a A	-14,11 a A	-16,30 a A	-16,83 a A
Embalagem de PET	-12,25 a A	-14,64 a A	-14,16 a A	-14,63 a A
L*				
Bandeja de poliestireno recoberta com filme PVC	22,54 c A	33,91 b A	30,94 b A	48,12 a A
Embalagem de PET	22,54 c A	34,67 b A	43,37 a A	44,47 a A
°Hue				
Bandeja de poliestireno recoberta com filme PVC	125,44 a A	126,57 a A	128,28 a A	120,34 b A
Embalagem de PET	125,44 a A	126,06 a A	124,98 a A	112,17 b B

¹Média de três repetições; ²Médias com letras minúsculas diferentes na linha diferem significativamente, em nível de 5%, pelo teste de Tukey; ³ Médias com letras maiúsculas diferentes na coluna diferem significativamente, em nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Houve aumento nos valores médios da variável b* ao longo do armazenamento para ambas as formas de embalagem, verificando diferença significativa, em nível de 5%, no último dia de armazenamento, indicando que a cor das couves minimamente processadas se direcionavam para a coloração amarela (+b*), sendo que os valores médios passaram de 17,2 para 28,88, e 35,59, para as couves acondicionadas em bandeja de poliestireno recoberta com filme PVC e em embalagem PET, respectivamente. Comparando as duas embalagens, foi detectado efeito significativo no último dia de armazenamento, onde a couve embalada em embalagem de PET apresentou valores superiores ao da couve embalada em bandeja de poliestireno recoberta com filme PVC. O amarelamento da couve é o parâmetro que mais limita a vida-útil (SARANTÓPOULOS et al., 2003). Esse amarelamento é resultado do aparecimento de carotenoides, que apresentam concentrações máximas em folhas de couve maduras (LEFSRUD et al., 2007).

Não foram encontradas diferenças significativas para a variável a* entre as embalagens e entre os tempos de armazenamento em nível de 5% de probabilidade. Os valores de a* negativos representam a presença da cor verde nas folhas de couve.

Para a variável L^* somente foi detectada efeito significativo para o período de armazenamento, sendo observado um aumento nos valores médios, indicando que a cor das couves minimamente processadas era mais escura no momento do processamento, tornando-se mais clara ao longo dos dias, quando comparada a sua luminosidade, chegando ao valor máximo de 48,12 para as couves embaladas em bandeja de poliestireno recoberta com filme PVC, e 44,47 para as couves acondicionadas em embalagem de PET.

Para a variável $^{\circ}\text{Hue}$ foi observado uma diminuição dos valores médios ao longo do período de armazenamento. Pode-se verificar que o ângulo da tonalidade diferiu estatisticamente, em nível de 5%, no último dia de armazenamento, apresentando valores inferiores, chegando a um valor mínimo de 120,34 e 112,17 para as couves minimamente processadas acondicionadas em bandeja de poliestireno recoberta com filme PVC e embalagem de PET, respectivamente. Se comparado o tipo de embalagem, foi detectado efeito significativo também no último dia de armazenamento, sendo que as couves minimamente processadas embaladas em embalagem de PET apresentaram valores tendendo ao amarelo.

Pode-se observar que para as variáveis b^* , L^* e $^{\circ}\text{Hue}$ houve diferenças significativas somente no último dia de armazenamento, indicando semelhança nos valores médios até o 6º dia de armazenamento. A mudança de coloração é um dos principais parâmetros que afetam a qualidade de couve minimamente processada, influenciada principalmente pela descoloração (SARANTÓPOULOS et al., 2003).

4 CONCLUSÃO

Com base na manutenção da tonalidade ($^{\circ}\text{Hue}$) e dos menores valores de b^* , indicando um produto menos amarelo, pode-se concluir que a embalagem em bandeja de poliestireno recoberta com filme PVC é a que melhor manteve as características de coloração da couve minimamente processada. Além disso, observou-se que a coloração da couve minimamente processada não apresenta diferenças significativas, até o 6º dia de armazenamento, em ambas as embalagens, para as variáveis b^* , a^* e $^{\circ}\text{Hue}$.

5 REFERÊNCIAS

- COSTA, M. R. S.; LEITE, D. T.; QUEIROGA, V. P. P.; LOPES, K. P.; COSTA, C. C. Desenvolvimento de mudas de couve em diferentes substratos e idade. **Intesa**, v. 4, p.01-06, 2011.
- DAMASCENO, K. S. F. S. C.; ALVES, M. A.; MENDONÇA, S. C.; GUERRA, N. B.; STAMFORD, T. L. M.; Melão minimamente processado: um controle de qualidade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 25, p. 651-658, 2005.
- GOMES, C. A. O.; ALVARENGA, A. L. B.; JUNIOR, M. F.; CENCI, S. A. **Hortaliça minimamente processadas**. Embrapa Informação Tecnológica: Brasília, DF 2005.
- LEFSRUD, M.; KOPSELL, D.; WENZEL, A.; SHEEHAN, J. Changes in kale (*Brassica oleracea* L. var. *Acephala*) carotenoid and chlorophyll pigment concentrations during leaf ontogeny. **Scientia Horticulturae**, v. 112, p. 136-141, 2007.

RINALDI, M. M.; BENEDETT, B. C.; CALORE, L. Efeito da embalagem e temperatura de armazenamento em repolho minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, p.480-486, 2005.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; OLIVEIRA, L. M.; TELES, C. S.; COPPELMANS, S. A. Efeitos da Embalagem e da Temperatura de Estocagem na Qualidade de Couve Minimamente Processada. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.6, p. 185-190, 2003.

SOLIVA-FORTUNY RC; MARTIN-BELLOSO O. New advances in extending the shelf-life of fresh-cut fruits: a review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 14, p. 341-353, 2003.