

EMBALAGEM À VÁCUO COMO ALTERNATIVA PARA MANUTENÇÃO DA QUALIDADE DE OVOS ARMAZENADOS EM CONDIÇÕES DE AMBIENTE

Aline Mary Scatolini Silva*, Hirasilva Borba, Aline Giampietro, Marcel Manente Boiago, Thiago Alves de Souza, Pedro Alves de Souza

Scatolini Silva, A.M., Borba, H. , Giampietro, A. , Boiago, M. M. . Souza, T.A. , Souza, P.A.

* Departamento de Tecnologia – FCAV/Unesp.
e-mail: scatolini@fcav.unesp.br

Introdução

Durante o período de estocagem, a redução da qualidade interna dos ovos está associada principalmente à perda de água e de gás carbônico, e torna-se ainda mais prejudicada com a elevação da temperatura do ambiente. A perda de gás carbônico resulta em uma alteração no sabor do ovo em decorrência do aumento da alcalinidade, além das inúmeras reações químicas que ocorrem no seu interior, envolvendo o ácido carbônico (H_2CO_3) (Moreng & Avens, 1990). Murakami et al. (1994) ressalta que ovos frescos e com qualidade apresentam pH neutro e albúmen límpido, transparente, consistente, denso e alto, com pequena porção mais fluida. Além disso, um aspecto importante que auxilia a preservação da qualidade interna dos ovos é a sua refrigeração nos pontos de comercialização (Souza et al., 1997; Carvalho et al., 2003). No entanto, nas condições do mercado interno, 92% dos ovos são comercializados *in natura* e todo o processo de comercialização ocorre sem refrigeração. Para corrigir esses problemas algumas técnicas de embalagens corretas para ovos armazenados nessas condições podem ser desenvolvidas. Assim, o objetivo deste experimento foi verificar a eficácia da embalagem à vácuo para ovos, bem como a necessidade de um agente sequestrante de umidade e de gás O_2 no interior das mesmas, para que tal produto mantivesse sua qualidade externa e interna preservadas durante a estocagem.

Material e Métodos

Foram utilizados 576 ovos frescos, coletados de galinhas poedeiras comerciais da linhagem *Hy-line W-36* (com aproximadamente 60 semanas de idade), e distribuídos em um DIC em esquema fatorial 4x4 (quatro tipos de embalagens e quatro períodos de armazenamento), com três repetições (bandejas) de dois ovos cada. Os ovos foram armazenados no Laboratório de Tecnologia dos Produtos de Origem Animal, localizado no Depto de Tecnologia da FCAV/Unesp Jaboticabal, onde foram realizadas as análises qualitativas, ou seja, embalados de acordo com as diversas embalagens utilizadas e submetidos aos armazenamentos de sete, 14, 21 e 28 dias, sob temperatura ambiente ($25 \pm 2^\circ C$). Os ovos foram colocados em bandejas de 1 dúzia e envoltos por quatro tipos de embalagem (A, B, C e D), onde: **(A)** vácuo = bandejas envoltas por saco plástico e selada à vácuo; **(B)** vácuo+sílica = bandejas envoltas por saco plástico e selada à vácuo, e no interior da embalagem foi distribuído um sachê de sílica gel (que é dessecante de umidade); **(C)** vácuo+sílica e absorvedor de O_2 = bandejas envoltas por saco plástico e selada à vácuo, e no interior da embalagem foram distribuídos um sachê de sílica gel e dois sachês absorvedores de gás oxigênio; **(D)** vácuo+absorvedor de O_2 = bandejas envoltas por saco plástico e selada à vácuo, e no interior da embalagem foram distribuídos dois sachês absorvedores de gás oxigênio. O número de sachês (sílica e absorvedor de O_2) das embalagens foi estipulado de acordo com a perda de peso dos ovos (menor que 0,7%), as dimensões da embalagem e a capacidade de absorção de cada tipo de sachê utilizado, sendo que tais dados foram obtidos em testes anteriores. Os sachês utilizados para absorver O_2 tinham capacidade de absorver 50 cc de gás oxigênio, os de sílica gel absorvem até 25 g de umidade em volume de 1 L, e os sacos plásticos eram das seguintes dimensões: 20 cm (largura) x 51 cm (comprimento) x 180 μ (espessura). Ao final de cada período de armazenamento, foram realizadas as medidas de O_2 e CO_2 residuais nas embalagens, em seguida os ovos foram pesados individualmente para análise de perda de peso (manutenção de peso dos ovos). Após os ovos serem quebrados, foram analisadas as seguintes características: unidade Haugh (através da equação: $UH=100\log(H+7,57-1,7W^{0,37})$), índice gema (IG=altura da gema/largura da gema) e aspectos sensoriais (aparência da casca - presença ou não de fungos; aparência interna e odor – característicos ou não do albúmen e da gema). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância (SAS, 1999).

Resultados e Discussão

As medidas dos gases residuais podem ser observadas na Figura 1.

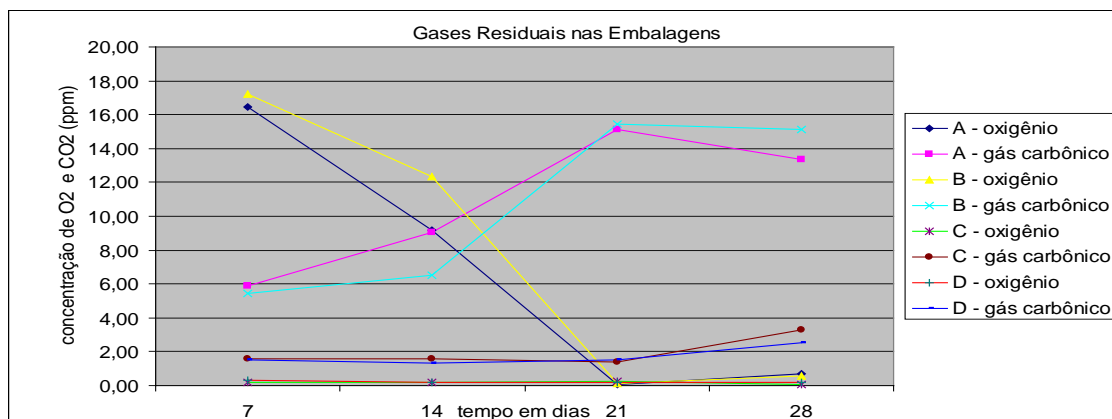


Figura 1 - Gases residuais no interior das embalagens à vácuo com o decorrer do período de armazenamento.

Na Figura 1 observa-se que em todas as embalagens o aumento da concentração do gás carbônico (CO₂) foi inevitável. Porém, as embalagens que não continham sachês absorvedores do gás oxigênio (O₂) - embalagens A e B - foram as que apresentaram maiores concentrações do gás CO₂ ao longo do período de armazenamento. O comportamento do gráfico evidencia a quebra do sistema tampão do albúmen, segundo GARDNER (1995), que na presença de O₂ dissocia o H₂CO₃ (ácido carbônico), formando água e CO₂.

As características de qualidade podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Médias de unidade Haugh (UH), índice gema (IG) e porcentagem de manutenção de peso dos ovos (%MPO).

	UH	IG	%MPO
Embalagens (E)			
A - Vácuo	76,82 A	0,41 A	99,77 A
B - Vácuo+Sílica	79,02 A	0,41 A	99,76 A
C - Vácuo+Sílica/Absorvedor O ₂	64,96 B	0,35 B	99,64 B
D - Vácuo+Absorvedor O ₂	67,19 B	0,36 B	99,69 AB
DMS	4,47	0,025	0,11
Teste F	35,80**	21,98**	4,65**
Períodos de armazenamento em dias (P)			
7	75,44 A	0,38	99,84 A
14	73,36 A	0,39	99,79 A
21	72,54 A	0,37	99,60 B
28	66,72 B	0,38	99,64 B
DMS	4,47	0,025	0,11
Teste F	10,27*	2,04 ns	16,23**
Int. ExP	2,44*	0,88 ns	0,61 ns
CV%	5,61	5,86	0,10

A e B: Letras maiúsculas diferentes nas colunas indicam diferença estatística pelo teste Tukey ($p < 0,05$); ns: não significativo; * = significância $< 0,05$, ** = significância $< 0,01$; CV% = coeficiente de variação; DMS = diferença mínima significativa.

Observa-se que os melhores valores ($p < 0,01$) para IG e MPO foram obtidos nas embalagens onde não havia absorvedores de oxigênio. Com relação ao período de armazenamento, aos sete e 14 dias foram obtidos os melhores resultados ($p < 0,01$) e para IG não foram observadas diferenças significativas ($p > 0,05$). O desdobramento da interação entre embalagens X período de armazenamento (ExP) para a característica unidade Haugh (UH) está na Tabela 2.

Tabela 2 - Médias de Unidade Haugh (UH) para o desdobramento da interação embalagens X período de armazenamento.

Embalagens (E)	UH			
	Períodos de armazenamento em dias (P)			
	7	14	21	28
A - Vácuo	79,22	78,35 A	79,44 A	70,26 AB
B - Vácuo+Sílica	77,79	78,95 A	83,31 A	76,30 A
C - Vácuo+Sílica/Absorvedor O ₂	74,77 a	65,54 abB	61,49 bB	58,05 bB

D - Vácuo+Absorvedor O₂	69,98	70,61 AB	65,91 B	62,26 B
---	--------------	-----------------	----------------	----------------

A, B: Letras maiúsculas diferentes nas colunas indicam diferença estatística pelo teste Tukey ($p < 0,05$); a, b: Letras minúsculas diferentes nas linhas indicam diferença estatística pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

De acordo com o desdobramento da interação (embalagens X períodos) na tabela acima, observa-se que apenas nas embalagens contendo vácuo+sílica/absorvedor os valores de UH diferiram com o passar dos dias de armazenamento, mostrando que a manutenção da qualidade interna foi a menos eficiente nesta embalagem. Com relação ao período de armazenamento, apenas aos sete dias não foi observada diferença nas médias obtidas ($p > 0,05$) entre os tipos de embalagem. Nos outros períodos as embalagens "vácuo" e "vácuo+sílica" foram as que mostraram melhores resultados, porém o aspecto visual destas embalagens não foi satisfatório, já que a maioria das cascas apresentaram-se fungadas. Em todos os períodos de armazenamento observou-se que a aparência normal do albúmen predominou. Porém, ovos embalados à vácuo+sílica/absorvedor e vácuo+absorvedor não apresentaram albumina opaca em nenhum dos períodos de armazenamento. Diante de todas as observações encontradas, as embalagens vácuo+sílica/absorvedor de O₂ e vácuo+absorvedor de O₂ apresentaram aspecto visual das cascas, do albúmen e da gema (pós quebra) melhores. Porém em se tratando de qualidade interna, a embalagem vácuo+absorvedor de O₂ preservou a qualidade do albúmen (UH) com melhor eficácia em relação à embalagem vácuo+sílica/absorvedor de O₂, isto é, mais próximas de um ovo fresco, como citado por Murakami et al. (1994) ao dizer que ovos frescos e com qualidade apresentam albúmen límpido, transparente, consistente, denso e alto, com pequena porção mais fluida.

Conclusões

Conclui-se que a utilização de embalagem à vácuo com absorvedor de O₂, para ovos que não possuem refrigeração em seu armazenamento, foi eficaz em preservar as características dos mesmos por um longo período de estocagem.

Agradecimentos

À FAPESP pelo financiamento da pesquisa.

Literatura Citada

CARVALHO, F.B.C. et al. Influência da conservação e do período de armazenamento sobre a qualidade interna e de casca de ovos comerciais. Revista Brasileira de Ciência Avícola, Campinas, sup. 5, p.100, 2003.

GARDNER, F. A. Fatores de qualidade do ovo desde a produção até o consumo. In: Fundação Cargil. **Tópicos avícolas**. São Paulo, p. 1-9, 1995.

MORENG, R.E.; AVENS, J.S. Ciência e produção de aves. São Paulo: Roca, 1990. p. 227-249.

MURAKAMI, A. E. et al.; Efeito da temperatura e do período de armazenamento sobre a qualidade interna do ovo de codorna japonesa (*Coturnix coturnix japonica*) para consumo humano. Revista Unimar, Maringá, v.16, sup.1, p. 13-25, 1994.

SAS Institute. SAS user's guide: statistics. Release 8.02. Cary, 1999.

SOUZA, P.; SOUZA, H.B.A.; BARBOSA, J.C.; GARDINI, C.H.C.; NEVES, M.D. Effect of laying hens age on the egg quality maintained at room temperature. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Jaboticabal, SP, v. 17, n. 1, p. 49-52, 1997.