

ALTERAÇÕES NAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE OVO LÍQUIDO PELO PROCESSO DE PASTEURIZAÇÃO

Fellype Alves Rodrigues¹;

¹Instituto Federal Goiano (IF Goiano), Morrinhos, Goiás.

<https://lattes.cnpq.br/3065359506938279>

Ellen Godinho Pinto².

²Instituto Federal Goiano (IF Goiano), Morrinhos, Goiás.

<https://lattes.cnpq.br/9494384674912493>

RESUMO: O ovo é um alimento de elevado valor nutricional, amplamente consumido e reconhecido por seus benefícios à saúde. No entanto, o consumo *in natura* pode apresentar riscos microbiológicos, o que torna a pasteurização uma alternativa importante para garantir a segurança alimentar. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar as alterações físico-químicas decorrentes da pasteurização de ovos. Amostras de ovos *in natura* e pasteurizados foram submetidas às análises de umidade, pH, sólidos solúveis totais, acidez titulável, cinzas e cor. Os resultados indicaram que a umidade não apresentou diferença significativa entre os tratamentos. Entretanto, os ovos *in natura* apresentaram maiores valores de pH (7,67), SST (24,83 °Brix), acidez titulável (1,98) e cinzas (1,10) em comparação aos pasteurizados. Essas diferenças estão associadas às alterações estruturais promovidas pelo tratamento térmico, como desnaturação proteica, redução da solubilidade de compostos e formação de interações intermoleculares. Em relação à cor, os ovos pasteurizados apresentaram maior luminosidade (L^*), enquanto os ovos *in natura* apresentaram maiores valores de a^* e b^* , indicando maior intensidade dos tons avermelhados e amarelados, atribuída à preservação de carotenoides. Conclui-se que a pasteurização promove alterações físico-químicas e colorimétricas nos ovos.

PALAVRAS-CHAVE: Processo Térmico. CIELAB. Parâmetros físico-químicos.

ALTERATIONS IN THE PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF LIQUID EGG DUE TO THE PASTEURIZATION PROCESS

ABSTRACT: Eggs are a highly nutritious food, widely consumed and recognized for their health benefits. However, consumption *in natura* may present microbiological risks, making pasteurization an important alternative to ensure food safety. In this context, the present study aimed to evaluate the physicochemical changes resulting from egg pasteurization.

Samples of *in natura* and pasteurized eggs were subjected to analyses of moisture, pH, total soluble solids, titratable acidity, ash content, and color. The results indicated that moisture did not show a significant difference between treatments. However, *in natura* eggs presented higher values of pH (7.67), total soluble solids (24.83 °Brix), titratable acidity (1.98), and ash content (1.10) compared to pasteurized eggs. These differences are associated with structural changes promoted by heat treatment, such as protein denaturation, reduced solubility of compounds, and the formation of intermolecular interactions. Regarding color, pasteurized eggs showed higher luminosity (L^*), while *in natura* eggs presented higher values of a^* and b^* , indicating greater intensity of reddish and yellowish tones, attributed to the preservation of carotenoids. It is concluded that pasteurization promotes physicochemical and colorimetric changes in eggs.

KEY-WORDS: Thermal processing. CIELAB. Physicochemical parameters

INTRODUÇÃO

O ovo é um alimento amplamente consumido em todo o mundo devido ao seu elevado valor nutricional, sendo considerado uma excelente fonte de proteínas de alto valor biológico, lipídios, vitaminas e minerais essenciais. Além disso, apresenta compostos bioativos, como luteína e zeaxantina, que exercem funções antioxidantes e contribuem para a saúde humana. Estudos recentes demonstram que o consumo de ovos pode trazer benefícios metabólicos, incluindo melhora no perfil lipídico, aumento do HDL e promove a saciedade, além de não estar associado ao aumento do risco de doenças cardiovasculares (MYERS et al., 2023; VIRTANEN et al., 2024; XIA et al., 2025; KISHIMOTO, 2026).

Tradicionalmente, os ovos são consumidos *in natura*, ou seja, sem processamento térmico industrial, preservando suas características sensoriais e nutricionais originais. No entanto, essa forma de consumo pode representar riscos microbiológicos, especialmente pela possível presença de microrganismos patogênicos como *Salmonella spp.*, frequentemente associados a surtos de doenças transmitidas por alimentos. Assim, a segurança microbiológica dos ovos tem sido amplamente discutida em estudos recentes, destacando a importância de práticas adequadas de processamento e conservação (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, 2023; JONES et al., 2012; LECHEVALIER et al., 2017).

Nesse contexto, a pasteurização de ovos surge como uma alternativa tecnológica eficaz para aumentar a segurança alimentar sem comprometer significativamente a qualidade nutricional. O processo consiste na aplicação controlada de calor com o objetivo de reduzir a carga microbiana, mantendo propriedades funcionais importantes. Estudos científicos recentes indicam que ovos e seus derivados podem ser incluídos com segurança em uma dieta equilibrada, desde que submetidos a condições adequadas de processamento e armazenamento (FORMISANO et al., 2025; CONVIT et al., 2025).

Apesar das vantagens relacionadas à segurança, o tratamento térmico pode ocasionar alterações físico-químicas, como mudanças no pH, viscosidade e estrutura proteica, podendo impactar propriedades tecnológicas dos ovos. Ainda assim, tais modificações não comprometem de forma significativa seu valor nutricional, reforçando o potencial de aplicação dos ovos pasteurizados tanto na indústria alimentícia quanto no consumo direto.

Dessa forma, a comparação entre ovos *in natura* e pasteurizados torna-se relevante do ponto de vista nutricional e tecnológico, contribuindo para o desenvolvimento de produtos mais seguros e de qualidade, além de orientar práticas adequadas de consumo e processamento.

OBJETIVO

Dessa forma, estudos comparativos entre ovos *in natura* e pasteurizados são fundamentais para compreender o impacto do processamento térmico na qualidade do produto. O presente trabalho teve como objetivo avaliar as alterações físico-químicas decorrentes da pasteurização de ovos.

METODOLOGIA

Os ovos *in natura* e os ovos pasteurizados foram adquiridos em um mercado local no município de Morrinhos, Goiás, Brasil.

Ambas as amostras de ovos foram submetidas às análises físico-químicas de umidade, pH, sólidos soluveis totais, acidez titulável e cinzas, realizadas conforme as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Todas as análises foram conduzidas em triplicata.

A análise de cor foi conduzida utilizando um colorímetro portátil (SHE – Espectrofotômetro TEC3020), adotando o sistema CIE $L^* a^* b^*$, no qual o parâmetro L^* representa a luminosidade, enquanto a^* (vermelho-verde), b^* (amarelo-azul) correspondem às coordenadas de cromaticidade, croma representa a intensidade ou saturação da cor e ângulo hue representa a tonalidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas dos ovos *in natura* e ovos pasteurizados estão na Tabela 1. Os valores médios de umidade foram de 77,30% para ovos pasteurizados e 76,46% para ovos *in natura*, indicando que o tratamento térmico não promoveu alterações significativas nesse parâmetro.

Tabela 1. Comparação das propriedades físico-químicas de ovos *in natura* e pasteurizados.

	Ovos <i>in natura</i>	Ovos Pasteurizados
Umidade (%)	76,46 ± 0,67	77,30 ± 0,07
pH	7,67 ± 0,10	6,89 ± 0,02
Sólidos Solúveis Totais (° Brix)	24,83 ± 1,43	21,60 ± 0,70
Acidez Titulável (°)	1,98 ± 0,50	1,82 ± 0,28
Cinzas (%)	1,10 ± 0,16	0,96 ± 0,03

Os ovos *in natura* apresentaram pH médio de 7,67, enquanto os pasteurizados apresentaram valor inferior (6,89). Essa redução pode estar associada a alterações estruturais das proteínas e liberação de compostos durante o aquecimento, influenciando o equilíbrio ácido-base (LECHEVALIER et al., 2017).

Os ovos *in natura* apresentaram maiores valores de SST (24,83 °Brix) em comparação aos pasteurizados (21,60 °Brix). Essa diferença pode estar relacionada à degradação de compostos solúveis ou reorganização estrutural promovida pelo calor, uma vez que o tratamento térmico pode induzir alterações nas proteínas e em outros constituintes, afetando a solubilidade e a disponibilidade de sólidos solúveis (LECHEVALIER et al., 2017; DAMODARAN et al., 2017).

Os ovos *in natura* apresentaram maior acidez titulável (1,98) em comparação aos ovos pasteurizados (1,82). Esse resultado pode estar relacionado à presença de compostos naturalmente ácidos e ao equilíbrio químico original do ovo fresco, que ainda não foi submetido a processos térmicos capazes de modificar sua estrutura. Durante a pasteurização, o aquecimento promove alterações nas proteínas e em outros constituintes, resultando em reorganização estrutural e possível redução da disponibilidade de grupos ionizáveis responsáveis pela acidez titulável (BALAKRISHNAN et al., 2024)

Estudos recentes indicam que o tratamento térmico aplicado a ovos pode induzir mudanças na estrutura proteica, como desnaturação e agregação, afetando propriedades físico-químicas, incluindo solubilidade e comportamento ácido-base. Além disso, o aumento da temperatura durante a pasteurização favorece interações intermoleculares e formação de redes proteicas mais estáveis, o que pode reduzir a liberação de compostos ácidos livres no sistema (LIU et al., 2025).

Os ovos *in natura* apresentaram maior teor de cinzas (1,10) em comparação aos ovos pasteurizados (0,95). Esse resultado pode estar relacionado à forma como os minerais estão organizados na matriz do ovo fresco, onde permanecem em maior disponibilidade e associados a estruturas naturais, especialmente na gema, que concentra a maior parte dos elementos minerais como fósforo, ferro e zinco (PENG et al., 2025).

Durante a pasteurização, o tratamento térmico promove alterações estruturais significativas nas proteínas, como desnaturação e agregação, favorecendo a formação de complexos proteína-mineral e modificando a distribuição dos constituintes inorgânicos no

sistema. Essas interações podem reduzir a disponibilidade dos minerais para quantificação direta, refletindo em menores valores de cinzas nos ovos pasteurizados (FAN et al., 2024).

Os parâmetros de cor estão descritos na Tabela 2. Observa-se maior luminosidade nos ovos pasteurizados, o que pode ser explicado pelas alterações estruturais promovidas pelo tratamento térmico. Durante a pasteurização, ocorre desnaturação e agregação das proteínas, resultando na formação de uma matriz mais homogênea e com maior capacidade de dispersão da luz, aumentando a luminosidade percebida. Esse comportamento está diretamente relacionado à modificação da estrutura coloidal do ovo, especialmente das proteínas da clara (LIU et al., 2025).

Tabela 2. Parâmetros de cor (*L*, *a*, *b*^{*}, Hue e C^{*}) de ovos *in natura* e ovos pasteurizados.

	Ovos <i>in natura</i>	Ovos Pasteurizados
L [*]	70,10 ± 1,40	76,65 ± 2,65
a [*]	24,20 ± 3,10	8,00 ± 0,00
b [*]	71,95 ± 0,25	39,80 ± 2,50
Croma (C [*])	35,00 ± 1,20	36,00 ± 1,00
Hue (H [*])	76,00 ± 0,77	35,71 ± 0,92

Os ovos *in natura* apresentaram valores superiores em comparação aos ovos pasteurizados, indicando maior intensidade dos tons avermelhados e amarelados no produto não processado. Esses resultados podem ser atribuídos à maior preservação dos pigmentos naturais, especialmente carotenoides presentes na gema, como luteína e zeaxantina, que são responsáveis pela coloração característica dos ovos. Durante a pasteurização, o tratamento **térmico** pode promover degradação parcial desses pigmentos ou alterações em sua estrutura, reduzindo sua capacidade de absorção e reflexão da luz (FAN et al., 2024)

De acordo com o disco de Hue os ovos *in natura* e ovos pasteurizados estão na coloração amarela avermelhado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pasteurização não promoveu alterações significativas na umidade dos ovos, porém influenciou outros parâmetros físico-químicos e colorimétricos. Os ovos *in natura* apresentaram maiores valores de pH, sólidos solúveis totais, acidez titulável e cinzas, enquanto os pasteurizados apresentaram maior luminosidade (L^{*}). Além disso, os ovos *in natura* exibiram maior intensidade de cor (a^{*} e b^{*}), associada à preservação de carotenoides. Conclui-se que a pasteurização provoca modificações estruturais que impactam as propriedades do produto, sem comprometer sua qualidade geral, sendo uma alternativa viável para garantir a segurança alimentar.

AGRADECIMENTO

Ao Instituto Federal Goiano, pelo apoio institucional e pela oportunidade de desenvolvimento deste projeto.

REFERÊNCIAS

ALAKRISHNAN, M.; PRASANNA, A. L.; RAMALAKSHMI, A.; PRIYA, V. V.; PREETHA, P.; THANGAVEL, K. Changes in physico-chemical and functional properties of liquid egg white by ohmic heating process. **BMC Chemistry**, v. 18, p. 248, 2024.

CONVIT, L. *et al.* Eggs as a nutrient-rich food. **Nutrients**, [S.l.], 2025.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Fennema's Food Chemistry**. 5. ed. Boca Raton: CRC Press, 2017.

FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION). **Eggs and egg products in human nutrition**. Rome: FAO, 2013.

FAN, X.; WANG, Q.; JIN, H.; ZHANG, Y.; YANG, Y.; LI, Z.; JIN, G.; SHENG, L. Protein aggregation induced by pasteurization process affects foaming performance of liquid egg white. **Food Chemistry**, v. 446, p. 138881, 2024.

FORMISANO, E. *et al.* Effect of egg consumption on health outcomes. [S.l.]: [s.n.], 2025.

JONES, D. R. *et al.* Thermal pasteurization of shell eggs. **Journal of Food Science**, v. 77, n. 7, p. R190–R196, 2012.

KISHIMOTO, Y. Egg consumption and human health. [S.l.]: [s.n.], 2026.

LECHEVALIER, V. *et al.* Pasteurization of liquid whole egg: impact on functional properties. **Food Research International**, v. 100, p. 151–158, 2017.

LECHEVALIER, V.; GUÉRIN-DUBIARD, C.; ANTON, M.; BEAUMAL, V.; BRIAND, E. D.; GILLARD, A.; LE GOUAR, Y.; MUSIKAPHUN, N.; TANGUY, G.; PASCO, M.; DUPONT, D.; NAU, F. Pasteurização de ovos líquidos integrais: tratamentos térmicos ideais em relação às suas propriedades funcionais, nutricionais e alergênicas. **Journal of Food Engineering**, v. 195, p. 137–149, 2017.

LIU, L.; BI, J.; CHI, Y.; CHI, Y. Effects of pasteurization temperature and amino acids on gelation behavior of liquid egg yolk: emphasis on rheology, gel properties, intermolecular forces and microstructure. **Food Chemistry**, v. 463, p. 141508, 2025.

MYERS, M. *et al.* Eggs: healthy or risky? **Nutrients**, v. 15, n. 3, 2023.

PENG, J.; XIE, Y.; SUN, L.; DU, Y.; SHUI, Y.; LI, Y.; QIN, R.; CHEN, G.; CHEN, Y.; WANG, J.; CHENG, L.; GENG, F. Personalizing nutrition from liquid eggs: insights from integrated physicochemical and metabolomic analysis. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 125, p. 105510, 2025.

USDA (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE). *Egg products & food safety*. Washington: USDA, 2020.

VIRTANEN, J. K. et al. Nordic nutrition recommendations: eggs. [S.l.]: [s.n.], 2024.

WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION). **Estimates of the global burden of foodborne diseases**. Geneva: WHO, 2015.

XIA, L. et al. Egg consumption and mortality: a meta-analysis. **Scientific Reports**, v. 15, 2025.