

Análise dos constituintes inorgânicos da casca do ovo

Analysis of inorganic constituents of shell egg

S. T. S. Santos^{1,2}; M. A. C. Gois¹; A. O. Simões¹; C. A. B. Garcia¹

¹Departamento de química, Universidade Federal de Sergipe, 49100-000, São Cristóvão-Se, Brasil

²Laboratório de águas, Instituto Tecnológico e de Pesquisas de Sergipe, 49020-380 Aracaju-Se, Brasil

simeitarse@hotmail.com

O pó da casca do ovo é utilizado como ingrediente da conhecida multimistura, por ser rico em cálcio, e sem a desvantagem da altíssima caloria da maioria dos derivados lácteos. Entretanto a qualidade da casca do ovo pode ser comprometida pelas condições de produção e armazenamento do ovo. Dejetos animais são potenciais formadores de nitratos, que por sua vez podem formar íons nitrito por meio de reações de redução. Neste trabalho avaliamos a qualidade da casca do ovo de galinha poedeira pela análise de ânions, cátions e metais pesados por Cromatografia Iônica e ICP. Concluímos que a casca de ovo pode possuir alto teor de nitrato por contaminação com matéria orgânica, logo não sugerimos seu consumo como suplemento alimentar.

Palavras-chave: Casca de ovo; cromatografia iônica; ICP/MS

The powdered egg-shell is used as an ingredient of multimixture known for being rich in calcium, and without the disadvantage of the most high-calorie dairy products. However the quality of the egg shell can be compromised by the conditions of production and storage of the egg. Animal wastes are potential trainers of nitrates, which in turn can form nitrite ions via reduction reactions. In this paper we evaluate the quality of the eggshell of chicken for analysis of anions, cations and heavy metal ion chromatography and ICP. We conclude that the egg shell may have high nitrate level contamination with organic matter, so do not suggest its use as a food supplement.

Keywords: Eggshell; ion chromatography; ICP / MS

1. INTRODUÇÃO

Apesar das pesquisas demonstrarem que a situação nutricional do Brasil tem melhorado nos últimos anos, ainda se pode observar um quadro de desnutrição considerável, principalmente entre as populações mais carentes [3, 5].

Essa realidade torna-se um grave problema que exige não só a mobilização do poder público, mas também de toda a sociedade e é pensando dessa forma que se tem desenvolvido programas e alternativas que minimizem os efeitos da desnutrição. [3]

Ultimamente se tem crescido a utilização de suplementos alimentares como alternativa a erradicação da baixa nutrição entre adultos e crianças. Em especial o uso das chamadas multimistura, contendo o pó da casca de ovos [3, 7].

Os ovos se constituem como uma fonte alimentar que tem um elevado valor protéico e está presente numa grande quantidade de mesas brasileiras, independente do poder aquisitivo.

A casca de ovos é constituída basicamente de minerais (carbonato de cálcio e de magnésio). O cálcio é um mineral que tem um importante valor nutricional na dieta, tanto de adultos quanto de crianças. É responsável pela mineralização de ossos e uma dieta rica em cálcio pode retardar os processos de perda óssea [7, 13].

Como as fontes de cálcio não são de livre acesso para a maior parte da população de baixa renda, os suplementos a base de casca de ovos tem ganhado um grande espaço entre essa população [7].

Pesquisas vêm sendo desenvolvidas a fim de descobrir a realidade a respeito desses suplementos. O meio acadêmico tem questionado o real valor e as implicações do uso de casca de ovos na alimentação. Discutem sobre a possibilidade de contaminação da casca no preparo [3].

As condições de produção e armazenamento do ovo são fatores limitantes para a qualidade da casca. Dejetos animais e fertilizantes a base de amônia são potenciais formadores de nitratos, que por sua vez podem formar íons nitrito por meio de reações de redução.

As cascas dos ovos são porosas e permitem a troca de gases entre o ovo e o ambiente. Quando os ovos são lavados, a cutícula externa desaparece, deixando a maioria dos poros abertos. Nessas condições a contaminação por bactérias e fungos é favorecida [13]. Nesse estudo buscou-se investigar os constituintes inorgânicos potencialmente tóxicos da casca dos ovos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletados ovos marrons recentes de galinha poedeira para abate. Os mesmos foram lavados externamente por meio de água deionizada e abertos. A casca foi novamente lavada com água deionizada e posteriormente com água ultrapura em ultrassom por 30 minutos em um béquer de 50 mL. A água obtida da lavagem foi filtrada duas vezes com membrana de microfibras de celulose, adicionada em balão volumétrico de 100 mL e analisada por cromatografia iônica (Cromatógrafo de Íons DIONEX IC 3000) e espectroscopia de absorção UV-Vis (varredura 400-800 nm). A casca lavada foi seca em temperatura ambiente, pesada (39,9285 g) e seca em mufla a 110°C por 1h. Após seca foi moída em almofariz e pistilo de ágata e o pó obtido foi peneirado e sua granulometria separada por malha inox de 170 mesh. Foi pesado 0,1048 g do pó com granulometria abaixo de 170 mesh. A mesma massa foi digerida com ácido clorídrico ultrapuro em erlenmeyer, filtrada e diluída em balão volumétrico de 100 mL. A partir dessa solução foram feitas as análises em Cromatógrafo de Íons e ICP.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

ANÁLISE DOS CONSTITUINTES QUÍMICOS INORGÂNICOS SUPERFICIAIS DA CASCA DE OVO

A tabela abaixo mostra a análise da água de lavagem que foi feita em aparelho de ultrassom.

Anions	F ⁻	Cl ⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻²	PO ₄ ⁻³
Concentração (mgL ⁻¹)	0,6083	10,6614	0,0139	0,1443	1,0335	1,7047

Cátions	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ⁺²	Ca ⁺²
Concentração (mgL ⁻¹)	13,0145	0,4569	8,5040	3,3058	10,3327

Tabela 1: Concentração dos ânions e cátions da superfície da casca do ovo.

De acordo com os dados observados é possível observar a presença de ânions e cátions comuns. A presença em baixas concentrações de íons amônio (0,4569 mg/L) pode significar que a superfície da casca esteja com resíduos orgânicos em decomposição. Já a presença de íons fluoreto tem influencia direta da lavagem do ovo com água potável tratada, que contém quantidades significativas do ânion. A presença de nitrito e nitrato (com nitrato em concentrações aproximadamente 10 vezes maiores) indica contaminação da superfície por agentes orgânicos em decomposição não tão recente.

ANALISE DOS CONSTITUINTES QUÍMICOS INORGÂNICOS DA CASCA DE OVO

A análise de metais por ICP/MS revelou a presença dos metais Mn, Cu, Pb, Cd, Zn, Ca, Mg, Na, K, Ag, Co, V, Sr e do elemento P.

Metais	Cr	Al	F	Mn	Cu	Pb	Cd	Zn	Ca	Mg
Concentração (mg/L)	ND	ND	ND	3,95	0,009	0,007	0,01	0,012	243,5	3,88
mg por 0,1 g de casca	0	0	0	0,395	0,0009	0,0007	0,001	0,0012	24,35	0,388
mg por grama de casca	0	0	0	3,95	0,009	0,007	0,01	0,012	243,5	3,88

Metais	Na	K	Ag	Ni	Co	P	V	Ti	Sr	Sn
Concentração (mg/L)	17,77	11,64	0,008	ND	0,006	2,16	0,013	ND	0,75	ND
mg por 0,1 g de casca	1,777	1,164	0,0008	0	0,0006	0,216	0,0013	0	0,075	0
mg por grama de casca	17,77	11,64	0,008	0	0,006	2,16	0,013	0	0,75	0

Tabela 2: Análise de metais presentes na casca do ovo por ICP-MS, que foi dissolvida com solução diluída de ácido clorídrico ultrapuro.

Os dados revelam que as concentrações de metais pesados, são relativamente baixas, a presença de potássio e cálcio em grandes quantidades pode ser indicativa do valor nutricional da casca do ovo, já que a mesma é utilizada como suplemento para reposição do cálcio. Medidas cromatográficas revelam também grandes quantidades de nitrato, indicativo de contaminação por tempo de contato longo com os excrementos das aves. A presença de fosfato justifica a detecção de fósforo pelo ICP/MS.

Fluoreto	Cloreto	Nitrito	Brometo	Nitrato	Sulfato	Fosfato
(LQ-0, 012548906)	(LQ-0, 062116961)	(LQ-0, 062116961)	(LQ-0, 062116961)	(LQ-0, 062116961)	(LQ-0, 062116961)	(LQ-0, 125489067)
N.d.	718, 6947	N.d.	N.d.	260, 3285	40, 5662	4, 5552

Lítio	Sódio	Amônio	Potássio
(LQ-0, 010980849)	(LQ-0, 043923397)	(LQ-0, 054904246)	(LQ-0, 109808494)
N.d.	4, 2325	N.d.	205, 0031

Figura 3: Cátions e ânions presentes na casca. A concentração alta de cloretos se deve ao método de preparação da casca por digestão com ácido clorídrico.

4. CONCLUSÃO

O estudo revelou que a casca de ovo, que é utilizada por muitas pessoas como complemento alimentar de alto valor nutricional em cálcio, pode não ser uma alternativa tão saudável quanto se parece. A presença de metais pesados na casca, mesmo em baixas concentrações, pode inviabilizar o teor nutricional por processos de bioacumulação. Provavelmente as concentrações encontradas no teste podem indicar contaminações superficiais. Estudos mais avançados poderiam relacionar a presença de metais pesados na casca do ovo a dieta alimentar das aves. Outro fator que inviabilizaria o consumo seria o alto teor de nitrato na amostra, tanto superficialmente, como adsorvido na casca, que por ser porosa tem a capacidade de adsorção elevada. Provavelmente um tratamento especial ou uma metodologia de higienização do ambiente de postura com o imediato recolhimento dos ovos, poderiam evitar contaminações da casca, tanto por nitritos e nitratos, como por metais pesados. Tratamentos térmicos são indicados para eliminar as bactérias e vírus presentes na casca, já que esta pode adsorver microorganismos em seus poros. Por fim não aconselhamos o uso de casca de ovos como suplemento alimentar, visto ainda que possuem outras fontes de cálcio e potássio que sejam seguras, como o leite, e o leite de soja para pessoas sensíveis a lactose.

1. POTTER, N. N.; HOTCHKISS, Joseph H.. *Ciência de los alimentos*. Editora ACRIBIA, S. A. REIMPRESSÃO. Zaragoza –Espanha. 2007
2. FERREIRA, Haroldo da Silva; ASSUNÇÃO, Monica Lopes de; FRANÇA, Adijane Oliveira Santos de; CARDOSO, Eliana Paiva Cunha; Fabiana Andréa MOURA. Efetividade da “multimistura” como suplemento de dietas deficientes em vitaminas e/ou minerais na recuperação ponderal de ratos submetidos à desnutrição pós-natal. *Rev. Nutr., Campinas*, 18(1):63-74, jan./fev., 2005.
3. RAMOS, L. A.; CAVALHEIRO, Carla Cristina Schmitt; CAVALHEIRO, Éder Tadeu Gomes. Determinação de nitrito em águas utilizando extrato de flores. *Quim. Nova*, 29: 5, 1114-1120, (2006)
4. CAVALCANTI, S. A. Efetividade da multimistura como suplemento dietético destinado à promoção da saúde. Dissertação de Mestrado. Maceió-Alagoas, 2007.
5. BLOUNT, Benjamin C.; ÖZPINAR, Aysel; ALWIS, K. Udeni; CAUDILL, Samuel P.; GILLESPIE, J.R. Perchlorate, Nitrate, Thiocyanate, and Iodide Levels in Chicken Feed, Water, and Eggs from Three Farms. *J. Agric. Food Chem.* 56, 10709–10715 (2008).
6. NAVES, M. M. V.; FERNANDES, D. C.; PRADO, C. M. M.; TEIXEIRA, L. S. M.. Fortificação de alimentos com o pó da casca de ovo como fonte de cálcio. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 27(1): 99-103 (2007).
7. HIDALGO, A.; LUCISANO, M.; COMELLI, E. M.; POMPEI, C. Evolution of Chemical and Physical Yolk Characteristics during the Storage of Shell Eggs. *J. Agric. Food Chem.*, 44, 1447-1452 (1996).
8. SANTOS, J. S.; BECK, L.; WALTER, M. ; SOBCZAK, M.; OLIVO, C. J.; COSTABEBER, Ij.; EMANUELLI, T. Nitrato e nitrito em leite produzido em sistemas convencional e orgânico. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 25(2): 304-309 (2005).
9. TERRA, N. Na.; CICHOSKI, A. J.; FREITAS, R. J. S. Valores de nitrito e TBARS durante o processamento e armazenamento da paleta suína curada, maturada e fermentada. *Ciência Rural*, 36, n.3, mai-jun (2006).
10. SAMPAIO, Luís André; PISSETTI, Tito Luís ; MORENA, Mareska. Toxicidade aguda do nitrito em larvas do peixe-rei marinho *Odontesthes argentinensis* (Teleostei, Atherinopsidae). *Ciência Rural*, 36:3:156-158 (2006).
11. PIEDRAS, S. R. N.; OLIVEIRA, J. L. R.; MORAES, P. R. R.; BAGER, A.. Toxicidade aguda da amônia não ionizada e do nitrito em alevinos de *cichlasoma facetum* (Jenyns, 1842). *Ciênc. Agrotec.*, Lavras, 30: 5: 1008-1012 (2006).
12. MAGALHÃES, A. P. C.. Qualidade de Ovos Comerciais de Acordo com a Integridade da Casca, Tipo de Embalagem e Tempo de Armazenamento. 2007, 43p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2007.