

# Pó da casca de ovo como fonte de cálcio: qualidade nutricional e contribuição para o aporte adequado de cálcio

## RESUMO

O pó da casca de ovo tem sido usado como fonte alternativa de cálcio, apesar da carência de dados sobre a qualidade nutricional desse produto. A presente investigação teve por objetivos: avaliar, em animais experimentais, a utilização biológica do cálcio da casca de ovo, pesquisar a qualidade microbiológica de amostras do produto distribuídas a populações carentes de Goiânia, e estimar a contribuição dessa fonte de cálcio adicionada a pratos de baixo custo para o aporte diário de cálcio. Constatou-se que o cálcio do pó da casca de ovo é tão biodisponível quanto o cálcio usado como padrão. O conteúdo de cálcio por porção de alimento preparado atingiu cerca de 25% das recomendações de ingestão do nutriente. Conclui-se que o pó da casca de ovo constitui uma fonte de cálcio de alto valor biológico e que pode contribuir de forma significativa para o aporte diário de cálcio, sobretudo das populações de baixa renda.

**PALAVRAS-CHAVE:** minerais, cálcio, casca de ovo, mineralização óssea, recomendações nutricionais.

## INTRODUÇÃO

A alimentação diária deve conter quantidades relativamente elevadas de cálcio (1.000-1.500 mg) para que as demandas fisiológicas de adolescentes, adultos ou idosos sejam supridas (Food..., 1997; National..., 1994). Uma alimentação deficiente em cálcio compromete a formação do tecido ósseo e induz à perda da densidade óssea, levando à osteoporose. Essa enfermidade não está restrita aos idosos, mas é também comum entre adolescentes com amenorréia, e representa um grave problema de saúde pública quer pela incapacidade física dos pacientes quer pelo tratamento prolongado das fraturas decorrentes da doença (West, 1998; Gurr, 1999).

Está bem documentado na literatura o fato de que a dieta de populações de diferentes países é deficiente em cálcio, fornecendo quantidades de cálcio

que em geral não ultrapassam 50 % das quotas recomendadas de ingestão do mineral (Fleming & Heimbach, 1994; Lerner et al., 2000; Monge-Rojas & Nuñez, 2001). Isso ocorre porque o consumo de leite e produtos derivados (principais fontes alimentares de cálcio) não é, na maioria das vezes, suficiente para atingir o aporte adequado de cálcio, especialmente no caso de adolescentes e idosos (Lerner et al., 2000; National..., 1994; Gurr, 1999).

Sendo assim, têm-se proposto várias estratégias para aumentar o consumo de cálcio de indivíduos, grupos ou populações, tais como o incentivo à ingestão de alimentos-fonte e de alimentos fortificados e o uso regular de suplementos de cálcio (National..., 1994). Todavia, a população de baixa renda não tem acesso a esses produtos. Assim, preconiza-se o uso de fontes alternativas de cálcio, como é o caso do pó da casca de ovo, comumente utilizado em programas sociais destinados à melhoria das condições de saúde das populações de baixa renda.

O cálcio está presente na casca de ovo na forma de carbonato de cálcio e na proporção de cerca de 40% do produto em pó. Além do aspecto econômico, o cálcio da casca de ovo apresenta vantagens nutricionais,

pois não está associado a elevadas quantidades de proteína e sódio (como acontece, por exemplo, nos queijos), que podem induzir a um aumento da excreção renal de cálcio (Food..., 1997; Weinsier & Krumdieck, 2000).

Entretanto, os estudos sobre o valor nutritivo do cálcio da casca de ovo, incluindo a biodisponibilidade e qualidade microbiológica do produto, são escassos e pouco conclusivos. Assim, a presente investigação teve por objetivos: avaliar, em animais experimentais, a utilização biológica do cálcio do pó da casca de ovo; avaliar a qualidade microbiológica de amostras do pó distribuídas a populações carentes de Goiânia; e estimar a contribuição nutricional do produto adicionado em preparações de baixo custo, como fonte de cálcio.

## MATERIAL E MÉTODOS

Esta investigação foi desenvolvida em três etapas, conforme descrito a seguir.

### Avaliação da utilização biológica do cálcio do pó da casca de ovo

Realizou-se um ensaio biológico com 48 ratos Wistar, machos, recém-desmamados, procedentes do biotério de criação da BIOAGRI (Planaltina-DF). Os animais foram distribuídos aleatoriamente em seis grupos de oito ratos, sendo um grupo sacrificado ao início do experimento para determinação do cálcio ósseo basal (Grupo zero - G0). Os

demais grupos foram mantidos, durante 28 dias, em gaiolas individuais no Laboratório de Nutrição Experimental/Faculdade de Nutrição/UFG, sob condições ambientais padronizadas, e recebendo rações formuladas segundo Reeves et al. (1993), contendo: 0% de cálcio (ração basal - RB); 50% das recomendações de cálcio para ratos (carbonato de cálcio [CaCO<sub>3</sub>] como cálcio-padrão [P50] e cálcio do pó da casca de ovo [C50, à base de caseína, e AF50, à base de arroz e feijão]) e 100% das recomendações de cálcio como cálcio-padrão (P100). Os pesos dos ratos e a ingestão de ração foram controlados, e ao final do experimento colheram-se os fêmures esquerdos dos animais.

As análises de cálcio nos ingredientes (pó da casca de ovo, caseína, arroz, feijão), nas rações e nos ossos dos animais foram realizadas no Laboratório de Análises Químicas da Agência Goiana de Desenvolvimento Industrial e Mineral-AGIM/GO, conforme Instituto... (1985).

A utilização biológica do cálcio (UBCa%) foi estimada calculando-se a proporção do cálcio retido (teor de cálcio no fêmur ao final do experimento menos o cálcio ósseo basal do grupo G0) em função do cálcio ingerido (Ca retido/Ca ingerido x 100).

**Pesquisa de microorganismos em amostras do pó da casca de ovo e padronização do modo de preparo**

Foram colhidas onze amostras de diferentes lotes do produto formulados durante os meses de setembro a dezembro de 2001, em dois locais de produção de responsabilidade de voluntárias da Pastoral da Criança da Igreja Católica, na cidade de Goiânia. As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambientes, do Departamento de Microbiologia do IPTSP/UFG, sendo pesquisados os seguintes microorganismos conforme American... (1992): mesófilos aeróbios e/ou facultativos viáveis, *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e fecais, fungos e leveduras, *Bacillus cereus* e *Salmonella*.

Identificou-se o modo usual de preparo do pó da casca de ovo e elaborou-se um procedimento mais viável e seguro em termos higiênico-sanitários.

**Estimativa da contribuição nutricional do pó da casca de ovo em pratos de baixo custo**

Selecionaram-se oito pratos de baixo custo e de consumo usual na comunidade carente, que foram enriquecidos com o pó da casca de ovo como fonte de cálcio. As receitas foram testadas, padronizadas e preparadas no Laboratório de Técnica Dietética da Faculdade de Nutrição/UFG.

Estimou-se o conteúdo de cálcio das preparações e a contribuição de cada porção média para o aporte total de cálcio segundo a recomendação de ingestão de cálcio para indivíduos adultos saudáveis (Food..., 1997).

**RESULTADOS**

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados dos teores médios de cálcio encontrados nos fêmures analisados, bem como os valores médios de utilização biológica do cálcio. Observa-se que a quantidade de cálcio presente nos fêmures dos animais que receberam cálcio da fonte-teste (C50 e AF50) foi semelhante àquela encontrada nos ratos que consumiram o cálcio-padrão (P50), o mesmo ocorrendo com a utilização biológica do cálcio (UBCa relativas ao padrão foram de 106% para C50 e de 97% para AF50). Esses dados comprovam que o cálcio na casca de ovo está tão biodisponível quanto o cálcio no CaCO<sub>3</sub> usado como padrão, e que a natureza da ração (à base de caseína ou de arroz e feijão) não interferiu na biodisponibilidade (ou utilização biológica) do cálcio. Conforme esperado, constatou-se maior conteúdo de cálcio nos fêmures dos animais que consumiram a ração com maior concentração de cálcio (P100), o que determinou menor efi-

cácia de utilização do mineral nesse grupo (UBCa = 2,16 %) em relação aos grupos P50, C50 e AF50 (diferenças significativas, p < 0,01).

De acordo com as análises microbiológicas, não foram encontrados *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* e coliformes fecais nas amostras de pó da casca de ovo analisadas. Entretanto, a maioria das amostras estava contaminada com mesófilos aeróbios (73%), coliformes totais (55%) e fungos e leveduras (64%). Diante desses resultados, propôs-se o seguinte modo de preparo do pó da casca de ovo, visando assegurar a qualidade microbiológica do produto final: lavar bem as cascas de ovo em água corrente, mergulhá-las por cinco minutos em solução clorada a 1% (água sanitária - 10 mL/L), enxaguá-las bem e fervê-las por sete minutos. Em seguida secar as cascas à temperatura ambiente e triturá-las (moer em moinho tipo moedor de café) evitando contaminação do ambiente, do manipulador e de utensílios.

A adição do pó da casca de ovo às receitas de baixo custo não alterou a aparência nem o sabor das preparações, e resultou em teores significativos de cálcio nos alimentos preparados, conforme pode ser observado na Tabela 2. Esses teores são comparáveis aos de alimentos-fonte, como o leite, que contém cerca de 120 mg de cálcio/100 mL. Cada porção desses alimentos pode contribuir de forma relevante para o aporte diário de cálcio, sendo que a ingestão de duas porções diárias é capaz de cobrir cerca de 50% das recomendações de ingestão do mineral (Food..., 1997).

**Tabela 1. Conteúdo de cálcio ósseo (fêmur esquerdo) e utilização biológica do cálcio em ratos Wistar submetidos a diferentes tratamentos durante 28 dias de experimento. #**

Grupo de animais*	Conteúdo de cálcio ósseo (mg)	Utilização biológica do cálcio (UBCa %)
P100	53,50±3,84 a	2,16±0,26a
P50	46,35±3,12 b	3,27±0,33b
C50	48,23±3,07 b	3,48±0,18b
AF50	48,65±2,84 b	3,23±0,18b
RB	16,95±0,90 c	0,05±0,01c
G0	10,00±0,88 d	-

# Valores são média ± desvio-padrão de 8 observações. \* P100 e P50 - rações com adição de cálcio-padrão (CaCO<sub>3</sub>) ao nível de 100% e 50%, respectivamente, da recomendação de cálcio para ratos; AF50 - ração à base de arroz e feijão e C50 - ração à base de caseína, ambas com adição de pó da casca de ovo ao nível de 50% da recomendação de cálcio para ratos; RB - ração basal; G0 - grupo Zero (cálcio ósseo basal). a,b,c,d Em uma mesma coluna, médias com letras em comum não diferem significativamente entre si (Teste de Tukey-Kramer, p<0,01).

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Sabe-se que as recomendações atuais de ingestão de cálcio para adultos e idosos são difíceis de serem alcançadas através da dieta, pois o consumo de produtos lácteos não é, em geral, suficiente para atingir essas recomendações (Food..., 1997; Gurr, 1999; National..., 1994; Weinsier & Krumdieck, 2000). No caso de adolescentes, a situação ainda é mais problemática pois necessita-se de uma ingestão mínima de 1.200 a 1.300 mg/dia para se alcançar a retenção máxima de cálcio no osso (Jackman et al., 1997; National..., 1994).

Sendo assim, recomenda-se para adolescentes, e também para mulheres após a menopausa, o uso de suplementos de cálcio em doses de até 500 mg para complementar o cálcio da alimentação e assim assegurar uma melhor densidade óssea (Gurr, 1999; National..., 1994).

Além disso, o baixo poder aquisitivo constitui um fator limitante para o consumo de leite e seus derivados. Assim, por ser a casca de ovo de fácil aquisição e o modo de preparo do pó ser bastante simples, o produto pode representar uma fonte acessível de cálcio para as populações de baixa renda e contribuir de forma significativa para o aporte adequado do mineral.

Vale acrescentar que, para indivíduos que necessitam de um maior aporte de cálcio (adolescentes e mulheres após a menopausa), a comple-

mentação do cálcio da dieta com o pó da casca de ovo, ou com suplementos de cálcio em geral, é mais vantajosa do que a ingestão do mineral somente através de produtos lácteos. Isso porque os excessos de proteína e de sódio advindos da grande ingestão desses alimentos induzem a um aumento das perdas urinárias de cálcio (Food..., 1997; Weinsier & Krumdieck, 2000).

Conclui-se que o pó da casca de ovo, quando preparado de forma adequada, constitui uma fonte de cálcio de alto valor nutritivo e que pode contribuir de forma significativa para o aporte diário de cálcio, sobretudo das populações de baixa renda.

## AGRADECIMENTOS

A autora agradece aos professores e alunos que colaboraram nos projetos de pesquisa mencionados no início do artigo, ao químico Luiz Sávio, da Agência Goiana de Desenvolvimento Industrial e Mineral (AGIM/GO), pelo apoio técnico e orientações concedidos durante as análises de cálcio, e ao CNPq pela concessão de três bolsas de iniciação científica (Pibic).

As informações divulgadas neste artigo são relativas a dois projetos de pesquisa desenvolvidos na UFG sob coordenação da autora: "Biodisponibilidade do cálcio da casca de ovo em rações à base de caseína e da mistura arroz-feijão" (nº cadastro PRPPG 30000000 32) e "Pó da casca de ovo como fonte alternativa de cálcio: qualidade microbioló-

gica, suplementação em preparações de baixo custo e contribuição nutricional" (nº cadastro PRPPG 30000000 39). No primeiro projeto, participaram como colaboradores a Profª Drª Maria Sebastiana Silva (Fanut/UFG) e as acadêmicas Iana C. Cunha e Ilvana A. de Sousa (bolsistas Pibic/CNPq), e no segundo, a Profª Drª Maria Sebastiana Silva (Fanut/UFG), o Prof. Dr. Álvaro Bisol Serafini (IPTSP/UFG) e a acadêmica Carla Marques Maia (bolsista Pibic/CNPq). Os resultados dessas pesquisas foram apresentados no VI Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (Florianópolis, Livro de Resumos, p.121, 2001) e no XVII Congresso Brasileiro de Nutrição (Porto Alegre, Anais, p.157, 2002).

*\* Doutora em Ciência dos Alimentos (FCF/USP), professora da Faculdade de Nutrição/UFG e coordenadora do Laboratório de Nutrição Experimental(Lanute)/Fanut/UFG. E-mail: mnaves@fanut.ufg.br*

## REFERÊNCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Washington. APHA, 1992.
- FLEMING, K. H.; HEIMBACH, J. T. Consumption of calcium in the U.S.: food sources and intake levels. *J. Nutr.*, 1994.
- FOOD AND NUTRITION BOARD. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and fluoride. Washington, DC: National Academy Press, 1997. 432p.
- GURR, M. Calcium in nutrition. Brussels: ILSI Europe, 1999. 40p. (ILSI Europe Concise Monograph Series).
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3.ed. São Paulo: IAL, 1985. 533p.
- JACKMAN, L. et al. Calcium retention in relation to calcium intake and postmenarcheal age in adolescent females. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 66, p. 327-333, 1997.
- LERNER, B. R. et al. O cálcio consumido por adolescentes de escolas públicas de Osasco, São Paulo. *Rev. Nutr.*, v. 13, n. 1, p. 57-63, 2000.
- MONGE-ROJAS, R.; NUÑEZ, H.P. Dietary calcium intake by a group of 13 to 18-years-old Costa Rican teenagers. *Arch. Latinoa. Nutr.*, v. 51, n. 2, p. 127-131, 2001.
- NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH. Consensus Development Panel on Optimal Calcium Intake. Optimal calcium intake. *J.A.M.A.*, v. 272, n. 24, p. 1942-1948, 1994.
- REEVES, P. G.; NIELSEN, F. H.; FAHEY JR., G. C. AIN-93 purified diets for laboratory rodents: final report of the American Institute of Nutrition ad hoc writing committee on the reformulation of the AIN-76A rodent diet. *J. Nutr.*, v. 123, n. 111, p. 1939-1951, 1993.
- WEINSIER, R. L.; KRUMDIECK, C. L. Dairy foods and bone health: examination of the evidence. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 72, n. 3, p. 681-689, 2000.
- WEST, R. V. The female athlete. The triad of disordered eating, amenorrhea and osteoporosis. *Sports Med.*, v. 26, n. 2, p. 63-71, 1998.

**Tabela 2. Teor de cálcio de pratos de baixo custo enriquecidos com cálcio da casca de ovo**

Prato	Peso da porção(g)	Teor de cálcio		% IDA
		*mg/100 g	mg/porção	
Arroz cozido	160	112,6	180,2	18
Beiju com margarina	70	280,7	196,5	20
Biscoito frito (doce)	55	433,1	238,2	24
Biscoito frito (sal)	50	500,0	250,0	25
Bolinho-de-chuva	60	449,0	269,3	27
Bolo da vovó	80	190,8	152,7	15
Farofa de banana e ovo	35	357,5	125,1	13
Purê de batatas	100	180,8	180,8	18

\*Proporção do conteúdo de cálcio da porção do alimento em relação à ingestão diária adequada (IDA) de cálcio preconizada para indivíduos adultos saudáveis, de ambos os sexos - 1000 mg/dia (Food..., 1997).