

**FORTIFICAÇÃO DE ALIMENTOS COM CÁLCIO OBTIDO DO PÓ DA CASCA DE OVOS
DE GALINHAS**

LÍVIA MARTINEZ ABREU SOARES COSTA¹, JANINE CHRISTINA BATISTA CARVALHO²;
ROSEANE MARIA EVANGELISTA OLIVEIRA³; TAÍSE APARECIDA CARVALHO LICAS⁴;
ANDRÉA RESENDE COSTA DE OLIVEIRA⁵

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo, fortificar com o pó da casca de ovo alimentos tradicionais de baixo custo e de fácil preparo, e assim avaliar o aumento da quantidade de cálcio e sua aceitação em diferentes formulações. Para obtenção do pó da casca rica em cálcio foram utilizadas cascas de ovos brancos de galinha, a partir da forma de preparo do pó, conforme os parâmetros preconizados pela *International Commission On Microbiological Specification For Foods*. As cascas foram submetidas a técnica de higienização, trituradas e peneiradas, obtendo-se assim o pó da casca de ovo. Foram testadas dez formulações de baixo custo que foram fortificadas com o pó da casca de ovo, na proporção de aproximadamente 1 g do pó para 100 g de farinha utilizada no preparo. A determinação do cálcio foi por absorção atômica. Procedeu-se uma avaliação destas fórmulas com teste de aceitação informal, sendo avaliadas a impressão global, sabor e textura de acordo com a escala de notas de 1 a 9 atribuídas pelos provadores. A análise estatística foi realizada pelo programa SISVAR 4.0 utilizando o teste de Tukey a 5% de probabilidade. O enriquecimento mineral dos alimentos com o pó da casca de ovo, nas proporções usadas no presente estudo, elevou o teor de cálcio das formulações testadas. E pela análise sensorial, as formulações obtiveram uma boa aceitação em relação à impressão global, sabor e a textura. Sendo o pó da casca de ovo uma fonte de cálcio viável para a fortificação de alimentos.

Palavras-chave: ovo branco, alimentos enriquecidos, deficiência de cálcio.

INTRODUÇÃO

A deficiência de vitaminas e minerais é um grave problema de saúde pública em todo o mundo e principalmente em países em desenvolvimento como o Brasil. Atingindo, principalmente, crianças, adolescentes, gestantes e mulheres em idade fértil (PEREIRA, et al. 2009).

A boa nutrição envolve diferentes aspectos biológicos e sociais, e para que ela seja adequada é necessário que a agricultura, a economia, os hábitos, as tradições, a educação, o abastecimento e a mídia colaborem com os seus objetivos. A alimentação ideal precisa conter todos os nutrientes de que o ser humano necessita e todas as pessoas deveriam ter acesso a uma alimentação equilibrada.

A fortificação é amplamente considerada como uma das soluções mais práticas, sustentáveis e com relação custo-eficácia em longo prazo, para o controle de deficiência nutricional. Pode ser considerado um instrumento, não só de correção das deficiências existentes, mas também uma ferramenta para garantir à população a ingestão necessária de micronutrientes. Em alguns países, como o Peru, programas de alimentação gerenciados pelo governo, já distribuem formulações de sucos em pó fortificados (GONÇALVES, et al. 2008).

Dentre os micronutrientes essenciais à dieta alimentar destaca-se o cálcio, que desempenha funções estruturais e reguladoras cuja função estrutural principal está associada ao desenvolvimento e à formação óssea. O cálcio nos ossos deve estar em equilíbrio com o cálcio sanguíneo; a regulação do cálcio plasmático é controlada por um complexo sistema fisiológico hormonal, que envolve os

¹ Doutoranda em Ciência dos Alimentos - DCA/ UFLA, livinhamartinez@yahoo.com.br

² Graduanda em Nutrição-UNILAVRAS - livinhamartinez@yahoo.com.br

³ Mestre em Ciências dos Alimentos – DCA/UFLA – rmeevangelista@hotmail.com

⁴ Graduanda em Biologia, UNILAVRAS - taiselica@hotmail.com

⁵ Nutricionista, UNILAVRAS - arc-oliveira@bol.com.br

hormônios paratireoidianos (paratormônio), tireoidiano (calcitonina), e o calcitriol (forma biologicamente ativa da vitamina D) (MARTINS, et al. 2009).

Como o cálcio é um elemento fundamental ao organismo, e sua importância está relacionada às funções de mineralização óssea, principalmente na saúde óssea, desde a formação, manutenção e rigidez do esqueleto (COBAYASHI,1995), há necessidade de adequação de sua ingestão e muitos estudos têm demonstrado que o consumo de cálcio previne doenças como a osteoporose, hipertensão arterial, obesidade e câncer de cólon.

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi fortificar alimentos tradicionais de baixo custo e de fácil preparo, com o cálcio presente no pó da casca de ovo e assim avaliar o aumento da quantidade de cálcio e a aceitação de porções desses alimentos.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi aprovado pelo comitê de ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário de Lavras, sendo desenvolvido no Departamento de Ciências dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras (UFLA) com a colaboração do Departamento de Química da UFLA, na cidade de Lavras – MG. A pesquisa foi realizada com 60 pessoas de ambos os sexos, com idade de 20 a 40 anos, sendo estes, alunos da Universidade Federal de Lavras, MG, no segundo semestre de 2009, com o objetivo de selecionar provadores para a avaliação final dos alimentos fortificados com o pó da casca de ovo.

Antecipadamente, foi marcada uma reunião com os provadores selecionados aos quais foi apresentado o projeto bem como o termo de consentimento livre e esclarecido, em que os responsáveis leram e assinaram concordando em participar do mesmo.

Foi realizada inicialmente a coleta de amostras em padarias e restaurantes dos alimentos mais consumidos na região para avaliação de suas concentrações de cálcio. De posse dos dados da composição das formulações, procedeu-se o enriquecimento das mesmas com o cálcio da casca de ovo.

Foram usadas cascas de ovos brancos de galinha, adquiridas em um estabelecimento comercial da cidade de Lavras. Foi padronizada uma técnica de higienização das cascas, conforme os parâmetros preconizados pela *INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATION FOR FOODS* (ITA, 1995). As cascas foram submetidas a seguinte técnica de higienização: lavagem em água corrente, imersão em solução de hipoclorito de sódio por 10 minutos e fervura durante 10 minutos. Após esse procedimento, as cascas foram secas em estufa a 50 °C (FANEM, modelo 315 SE) por 2 horas, trituradas em liquidificador (WALLITA) e peneiradas através de um pano fino, obtendo-se o pó da casca de ovo.

Foram testadas dez formulações de baixo custo e de fácil preparo consumidas habitualmente na região (arroz cozido, arroz doce, beiju com margarina, biscoito de polvilho, biscoito frito doce, biscoito frito salgado, bolinho de chuva, bolo de fubá de milho, bolo simples e farofa). Os alimentos foram fortificados com o pó da casca de ovo, na proporção de aproximadamente 1 g do pó para 100 g de cereal ou farinha utilizada no preparo dos pratos. A quantidade de pó da casca de ovo adicionada às formulações foi definida a partir de pré-testes com as formulações visando alcançar boa concentração de cálcio no alimento, sem comprometer sua aceitação. Deste modo, foi feita uma avaliação destas fórmulas com teste de aceitação informal, sendo avaliada a impressão global, sabor e textura de acordo com a Escala Hedônica, com notas de 1 a 9 atribuídas pelos provadores.

A análise estatística foi realizada pelo programa SISVAR 4.0, utilizando o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O cálcio foi determinado pelo método de absorção atômica de acordo com Malavolta (1989). Primeiramente foi feito a extração do cálcio, e para tanto, foi pesado 0,5g da amostra (de cada alimento utilizado) mais 6 ml de ácido nítrico perclórico que foram colocados em tubo de vidro especial, e levado para chapa digestora a uma temperatura de 130 °C até atingir 250 °C. posteriormente ocorreu a evaporação do conteúdo do tubo até chegar a um volume de 5 ml, o tubo foi colocado na balança para tarar e em seguida, teve seu volume completado com água até atingir o peso de 20g. Após o término da extração, a amostra foi armazenada em frasco e levada para leitura de Cálcio no

aparelho de absorção atômica (Espectrofotômetro de absorção atômica modelo GBC 932 AA). A leitura foi realizada pela lâmpada específica de absorção de cálcio (lâmpada de cátodo oco de cálcio, de comprimento de onda 422,7 nm).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A casca de ovos brancos de galinha, trituradas e peneiradas resultou em um pó com uma média de 35,3% de cálcio. Essa alta concentração de cálcio no pó era esperada e compatível com o valor de 36,8 % relatado na literatura (NAVES, et al. 2007)

Nas Tabelas 1 e 2, estão apresentados os valores médios de cálcio em mg/100g em função dos alimentos estudados e também os valores médios da análise sensorial em função da adição do pó do cálcio nos alimentos em relação a impressão global, sabor e textura.

Observa-se na Tabela 1, que os alimentos fortificados apresentaram uma variação na concentração de cálcio 101,73 a 342,28 mg/100g.

TABELA 1 – Valores médios de cálcio em mg / 100g em função dos alimentos estudados. Lavras, MG, 2010.

Concentração de Cálcio (mg100g)			
	Alimento não Fortificado	Alimento Fortificado	Aumento de cálcio
Arroz cozido	3,125	104,85	101,73
Arroz doce	8,396	157,33	148,93
Beiju margarina	3,998	194,88	190,88
Biscoito polvilho	125,56	290,27	164,71
Biscoito frito doce	15,30	306,21	290,91
Biscoito f. salgado	26,71	368,99	342,28
Bolinho de chuva	182,69	424,56	241,87
Bolo fubá	87,45	208,42	120,97
Bolo simples	157,53	333,64	176,11
Farofa	37,89	287,11	249,22

Dados correspondem a média de três repetições / amostra.

Foi observado um aumento significativo da concentração de cálcio para todas as formulações em estudo. A média da ingestão adequada de cálcio para indivíduos adultos é 1000 mg.dia-1 (ISHIHARA, et al. 2008), sendo assim, os alimentos fortificados podem contribuir de modo significativo para o aporte adequado de cálcio, sobretudo em situações fisiológicas de maior demanda do mineral. A ingestão de duas porções desses alimentos, por exemplo, bolinho de chuva, pode totalizar a ingestão adequada de cálcio para indivíduos adultos.

Observou-se que o biscoito frito salgado teve a maior concentração de cálcio. Sendo que as formulações biscoito frito salgado, biscoito frito doce, farofa e bolinho de chuva obtiveram um melhor aproveitamento da fortificação obtendo assim uma maior quantidade de cálcio em sua formulação. Essa diferença do aumento de cálcio e seu aproveitamento podem ser explicados pelos diferentes componentes e suas quantidades dentro de cada formulação. Algumas receitas possuem alimentos fontes de cálcio e outros ricos em cálcio. Como exemplo, o bolo, que possui leite em sua formulação o qual contém cálcio em sua composição e é considerado como fonte de cálcio mesmo sem fortificação. Os outros alimentos, exceto o arroz podem ser considerados como ricos em cálcio,

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

pois em sua própria formulação existe cálcio derivado da margarina, do óleo, da farinha etc. E ainda tem as formulações que podem conter ingredientes que são fonte e ricos em cálcio.

Possivelmente, a quantidade de cálcio pode ter afetado a formulação de arroz doce, diminuindo sua doçura e assim sua aceitação.

Nos resultados demonstrados na tabela 2, observa-se não houve diferença significativa ($P>0,05$) para os tratamentos com e sem adição do pó da casca de ovo, nas formulações, em relação a impressão global, sabor e a textura, com exceção do arroz doce o qual apresentou diferença significativa ($P<0,05$) quando preparado sem a adição de cálcio.

Tabela 2 – Valores médios dos alimentos, em função da adição do pó de cálcio em relação a análise sensorial (impressão global, sabor e textura). UFLA, Lavras, MG, 2010.

Alimentos	Impressão Global		Sabor		Textura	
	Cálcio Com	Sem	Cálcio Com	Sem	Cálcio Com	Sem
Arroz doce	5,91a	6,08a	5,95a	6,79b	6,04a	6,25a
Arroz cozido	6,29a	6,70a	5,91a	5,91a	5,95a	5,95a
Beiju c M.	6,00a	5,95a	6,00a	6,00a	5,66a	5,75a
Biscoito F.D.	5,66a	6,00a	5,66a	5,58a	5,50a	5,50a
Biscoito F.S.	5,95a	6,12a	6,12a	6,04a	5,70a	5,33a
Biscoito de P.	7,04a	7,00a	7,12a	6,95a	7,04a	6,83a
Bolinho de C.	6,66a	6,79a	6,70a	6,75a	6,33a	6,62a
Bolo simples	7,73a	7,66a	7,56a	7,41a	7,47a	7,25a
Bolo de fubá	7,29a	7,33a	7,25a	7,29a	7,20a	7,25a
Farofa	5,45a	5,58a	5,29a	5,33a	5,29a	5,37a

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As receitas fortificadas tiveram uma boa aceitação pelos provadores. Desse modo, é recomendável o uso do pó da casca de ovo para fortificar alimentos consumidos habitualmente por diferentes grupos de indivíduos. Assim, a ingestão de alimentos enriquecidos com o pó da casca de ovo pode contribuir para a ingestão adequada de cálcio sem comprometer a qualidade sensorial da dieta.

CONCLUSÃO

O enriquecimento mineral dos alimentos com o pó da casca de ovo, nas proporções usadas no presente estudo, elevou o teor de cálcio das formulações testadas. E pela análise sensorial as formulações obtiveram uma boa aceitação em relação a impressão global, sabor e a textura. Sendo o pó da casca de ovo uma fonte de cálcio viável para a fortificação de alimentos.

REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

COBAYASHI, F. Cálcio: seu papel na nutrição e saúde. **Compacta Nutrição**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 2-18, 2004.

GONÇALVES, A. T.; LEINDECKER, T.; BIEDRZYCKI, A. Suco de uva em pó fortificado com ferro. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.19, n.2, p. 177-181, abr./jun. 2008.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **ITA. Avaliação química e nutricional de farinha composta**. Campinas, 1995. 10p.

ISHIHARA, J.; INOUE, M.; IWASAKI, M. Dietary calcium, vitamin D, and the risk of colorectal cancer. **American Journal Clinical Nutrition**, v. 88 p. 1576-1583, 2008.

MALAVOLTA, E. **Avaliação do estado nutricional: princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa do Potássio e do Fosfato, 1989. 20 p.

MARTINS, F. F.; MENDES, A. B.; CRUZ, W. M. S.; BOAVENTURA, G. T. Metabolismo do cálcio na fenilcetonúria. **Revista Nutrição**, Campinas, v. 22, n. 3, p.76-77, 2009.

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. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v.27, p. 99-103, 2007.

PEREIRA, G. A. P.; GENARO, P. S.; PINHEIRO, M. M.; SZEJNFELD, V. L.; MARTINI, L. A. Cálcio dietético: estratégias para otimizar o consumo. **Revista Brasileira Reumatologia**, São Paulo, v. 49, n. 2, p. 88-90, 2009.