

Área: Tecnologia de alimentos

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E UTILIZAÇÃO NA ELABORAÇÃO DE BARRA DE CEREAL DE FARINHA DE CASCA DE OVO DE CODORNA

Wyller Max Ferreira da Silva*, Mariana Fensterseifer Fabricio, Luciana Pereira Bernd

Laboratório de Microbiologia de alimentos, Curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, RS

**E-mail: wyller.silva@bento.ifrs.edu.br*

RESUMO – Como o resíduo de casca de ovo de codorna é pouco valorizado, não possuindo seu descarte adequado e tendo seu estudo pouco valorizado em relação ao que se tem estudado em casca de ovo de galinha, faz-se necessário o estudo aprofundado da farinha desta casca para averiguação de seu valor econômico potencial como constituinte de multimisturas nutritivas ou como ingrediente nutricional em diferentes alimentos. O objetivo do trabalho foi a elaboração da farinha de casca de ovo de codorna com sua posterior caracterização e inserção da mesma em barra de cereal. A farinha foi elaborada seguindo a metodologia descrita por International Commission on Microbiological Specification for Food; tendo sua caracterização realizada mediante análises de cinzas, pH e proteínas (AOAC, 1997). Posteriormente, procedeu-se a adição de diferentes concentrações (1,4; 2,8 e 4,1 %) de farinha de casca de ovo de cordorna à massa final de barras de cereal, as quais foram analisadas sensorialmente. Os testes sensoriais foram realizados com 50 provadores não treinados e foram avaliados os atributos (cor, sabor, aroma e textura) para aceitação global. Os resultados obtidos demonstram que o teor de cinzas foi superior ao encontrado em farinha de trigo, tendo menor quantidade de matérias inorgânicas e mais minerais na concentração de 85,3 %; o pH mensurado foi alcalino e foi encontrado um teor de proteína de 14,2 %, sendo este valor superior ao da farinha de trigo, uma vez que não possui legislação para farinha de casca de ovo. Para análise sensorial, a análise estatística demonstrou que no atributo cor e aroma nenhuma das formulações diferiram entre si e nos atributos sabor, textura e impressão global houve diferença mínima significativa. As maiores médias indicadas pelos provadores foram para as concentrações de 2,8 e 4,1 %, podendo-se dizer que tais concentrações não alteraram as características organolépticas do produto, sendo uma boa fonte de minerais e proteína.

Palavras-chave: Aporte mineral, Casca de ovo de codorna, Alimento fortificado.

1 INTRODUÇÃO

A alimentação é um dos principais fatores determinantes da saúde humana, sendo assim, as pesquisas sobre hábitos alimentares e as propriedades dos alimentos têm aumentado, visando uma proteção adicional na redução do risco de doenças crônicas (LIMA, 2007). Uma alimentação deficiente em cálcio compromete a formação do tecido ósseo e induz à perda da densidade óssea, levando à osteoporose (NAVES 2003). Diversas formas estão sendo pesquisadas para diminuir tal efeito do déficit de cálcio no organismo, sendo que a ingestão da mesma pode ser realizada de alimentos naturalmente ricos no mineral, tais como leite e produtos derivados, alimentos fortificados ou ainda por meio de suplementos (NAVES *et al.*, 2007).

A casca de ovo faz parte da composição de algumas multimisturas alimentares distribuídas no Brasil por organizações não governamentais que visam combater a desnutrição infantil (Vizeu *et al.*, 2005). Esta casca, que é subproduto de descarte do processamento de ovos, com geração de cerca de 5,92 milhões de toneladas por ano em todo o mundo, segundo MURAKAMI *et al.*, 2007, torna-o um resíduo relativamente grande.

De acordo com Pereda (2005), a casca do ovo contém em torno de 95 % de minerais, a exemplo do carbonato de cálcio, encontrado em maior proporção (95 % do peso da casca), carbonato de magnésio (1 %) e fosfato de cálcio (1 %). A casca de ovo de codorna é um resíduo pouco valorizado e pouco estudado, mas que representa um valor econômico potencial. Além da possibilidade de introdução desta matéria-prima na alimentação humana, aspectos ambientais devem ser considerados na valorização das cascas de ovo de codorna, pois, além de diminuir o problema de poluição, quando estas são descartadas diretamente no meio ambiente, contendo um teor considerável de proteínas, o uso destas cascas como fonte alternativa de CaCO_3 (carbonato de cálcio) pode diminuir o impacto sobre as reservas naturais de rocha calcária, uma fonte natural não-renovável (PERES, 2010). O presente trabalho teve como objetivo analisar o perfil físico-químico da farinha de casca de ovo de codorna e a avaliação sensorial frente sua introdução em barras de cereal.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Preparo da farinha da casa de ovo de codorna

Foram usadas cascas de ovos de codorna japonesa, adquiridas em uma indústria de processamento de ovos de codorna na cidade de Paverama – RS. A partir da forma de preparo do pó utilizada pela Pastoral da Criança, padronizou-se uma técnica de higienização das cascas, conforme os parâmetros recomendados pela International Commission on Microbiological Specification for Food (1980) e por Silva (2007). As cascas foram submetidas à lavagem em água corrente, imersão em solução de hipoclorito de sódio (6 ml em 1,5 L de água destilada) por 10 minutos e autoclavagem (121 °C por 30 min) das cascas imersas em água destilada, em autoclave Primatec vertical modelo CS. Após esse procedimento, as cascas foram secas a 50 °C, em estufa de circulação e renovação de ar modelo SL 102, por 24 horas, seguidas da trituração em cutter, SKYMEN modelo CR-4L, e em liquidificador Britânia. Por fim, foram peneiradas em malha de 500 nm da marca BERTEL, obtendo-se a farinha da casca de ovo.

Análises físico-químicas da farinha da casca de ovo de codorna

A farinha da casca de ovo de codorna foi avaliada físico-quimicamente mediante determinação de cinzas e proteínas segundo metodologia descrita por AOAC,(1997); e pH, o qual foi determinado em pHmetro, com inserção do eletrodo diretamente na farinha diluída em 100 mL de água destilada e homogeneizadas em shake por 30 min e repouso de 10 min, segundo Brasil (2005).

2.2. Preparo de barra de cereal com farinha de casca de ovo de codorna

Foi utilizada, como matéria-prima, farinha de casca de ovo de codorna, preparada no Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Câmpus Bento Gonçalves conforme item 2.1. Os demais ingredientes utilizados para a elaboração da barra de cereal foram adquiridos no comércio local. As barras de cereais foram elaboradas seguindo a formulação da Tabela 1. Cada formulação rendeu cerca de 54 barras de cereais de 20 gramas cada.

Tabela 1 - Ingredientes utilizados no preparo das barras de cereais fortificados com farinha

Ingredientes	Concentrações de farinha de ovo de codorna		
	1,4 %	2,8 %	4,1 %
Aveia fina	100 g	100 g	100 g
Farinha de casca de ovo de codorna	15 g	30 g	45 g
Manteiga sem sal	150 g	150 g	150 g
Açúcar mascavo	120 g	120 g	120 g
Aveia grossa	100 g	100 g	100 g
Farinha de trigo integral	75 g	75 g	75 g
Nozes	100 g	100 g	100 g
Castanha do Pará	100 g	100 g	100 g
Flocos de arroz	200 g	200 g	200 g
Gelatina incolor	10 g	10 g	10 g
Glucose de milho	30 g	30 g	30 g

2.3. Análise sensorial de barra de cereal com farinha de casca de ovo de codorna

Na avaliação sensorial de barra de cereal com farinha da casca de ovo de codorna foi realizado teste de aceitação, composta por 50 julgadores não treinados, os quais compõem o quadro de alunos e servidores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Câmpus Bento Gonçalves; escolhidos aleatoriamente.

Foram apresentadas as três formulações de barra de cereal aos julgadores, sendo elas contendo 1,4; 2,8; 4,1 % de farinha de casca de ovo de codorna em cada formulação. As amostras de barra de cereal servidas possuíam aproximadamente 20 g e estavam codificadas com números aleatórios. As amostras foram apresentadas simultaneamente, com ordenação aleatória e juntamente com um copo de água.

Na análise foram avaliados os atributos cor, aroma, sabor, textura e qualidade global, utilizando-se uma escala hedônica não estruturada de 9 pontos (9 = gostei muitíssimo até 1 = desgostei muitíssimo).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Análises físico-químicas da farinha da casca de ovo de codorna

O resultado obtido para do teor de cinzas da farinha de casca de ovo de codorna demonstrou valor médio de 85,3 %, indicando a presença de um alto teor de material inorgânico, ou seja, é uma farinha de alto valor mineral em comparação à farinha de trigo, visto que sua maior composição é proveniente do carbonato de cálcio (95 % do peso da casca), carbonato de magnésio (1 %) e fosfato de cálcio (1 %) (PEREDA, 2005).

Em relação ao pH, o valor médio encontrado nas amostras foi de 9,14 a uma temperatura de 21 °C, tal mensuração é considerado alcalino em comparação à clara do ovo que é pH 9,6. A alimentação com alimentos alcalinos é benéfica para a saúde humana. Aumentar a ingestão de alimentos alcalinos, diminui a acidez do sangue, um fator importante para o equilíbrio do organismo e na cura de qualquer doença (em: <<http://www.tuasaude.com/alimentos-alcalinos/>> acessado em: 26 de julho de 2013).

Segundo NEW *et al.* (2000), o alimento alcalino, como por exemplo, frutas e vegetais, quando consumido em conjunto com altas ingestões de proteína, diminuem o efeito negativo à saúde dos ossos.

Segundo a análise realizada para determinação de proteína, o valor encontrado foi de 14,2 % de proteína na farinha de casca de ovo de codorna. A recomendação de CECCHI (1999) é de que a porcentagem de proteína encontrada em amostras de farinha de trigo varie entre 9,8 - 13,5%. A ANVISA determina que o valor proteico em farinha de trigo não deve ser inferior a 7 %, portanto, pode-se afirmar que a farinha da casca de ovo de codorna possui um alto valor proteico, superando os valores encontrados normalmente em farinha de trigo.

3.2. Análise sensorial da barra de cereal com farinha de casca de ovo de codorna

A partir da análise de variância, concluiu-se que houve diferença significativa ($p < 0,05$) em alguns atributos uma vez que o F calculado é maior que o F tabelado (3,23).

Como houve diferença significativa entre alguns atributos, foi realizado o teste de comparação múltipla para verificar quais amostras de barra de cereal com diferentes quantidades de farinha de casca de ovo de codorna (1,4; 2,8 e 4,1 %) diferiram entre si. Para tanto, foi calculada a diferença mínima significativa utilizando o teste de Tukey. Na Tabela 3 são apresentas as médias dos atributos com as respectivas indicações de igualdade entre as amostras.

Tabela 2. Médias dos valores atribuídos pelos provadores para cada atributo

Formulação*	Atributo sensorial				
	Cor	Sabor	Aroma	Textura	Impressão global
1,4 %	6,26 ± 2,06 ^a	5,10 ± 2,23 ^b	5,57 ± 2,15 ^a	4,32 ± 2,29 ^b	5,32 ± 2,17 ^b
2,8 %	6,20 ± 2,02 ^a	6,37 ± 2,04 ^a	5,96 ± 2,01 ^a	6,00 ± 2,17 ^a	6,15 ± 1,98 ^a
4,1 %	5,94 ± 2,24 ^a	5,79 ± 2,20 ^{ab}	5,70 ± 2,13 ^a	5,74 ± 2,26 ^a	5,89 ± 1,99 ^{ab}

*Porcentagens de adição de farinha de casca de ovo de codorna na formulação final das barras de cereal.

** médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5 % de significância.

Em relação aos atributos cor e aroma as amostras não apresentaram diferença entre as distintas concentrações de farinha de casca de ovo de codorna, com isso a presença deste ingrediente não alterou a coloração e aroma das barras de cereal. Já nos atributos sabor, textura e qualidade global houve diferença entre as formulações. Para o atributo sabor as concentrações 1,4 e 2,8 % diferiram entre si, mas assemelharam-se à amostra com 4,1 % de farinha de casca, isso pode ter ocorrido por diferença no tempo de forno de cada amostra, uma vez que o tempo de forno entre elas não foram semelhantes. Conforme o aumento da concentração de farinha de casca de ovo de codorna inserido às barras de cereal houve necessidade de aumento no tempo de forno para que a consistência das barras de cereal permanecesse semelhante. O fato pode ter propiciado a caramelização do açúcar e a consequente alteração do sabor do produto. Esse comportamento também foi observado para o atributo qualidade global indicando que ambos são correlacionáveis.

No atributo textura as amostras de 4,1 e 2,8 % são iguais e diferentes da amostra com 1,4 %, isso ocorreu pela concentração de farinha que dará uma característica no atributo textura diferente, e sendo as amostras semelhantes apresentarem uma média superior à amostra de menor concentração de farinha, concluiu-se que as mesmas foram mais aceitas do que a amostra de 1,4 %.

4 CONCLUSÃO

A farinha de casca de ovo de codorna apresentou valores de proteína superiores ao encontrado em farinha de trigo e apresentou propriedades benéficas à saúde, como a predominância de alimento de pH alcalino e adequado ao padronizado pela ANVISA. Encontrou-se alto teor de cinzas, conferindo-lhe 85,3 % de matéria inorgânica. Todas essas características benéficas à saúde, aliada à aceitação dos provadores mediante análise sensorial de barra de cereal formulada com farinha de casca de ovo de codorna viabiliza a adição de 2,8 % desta matéria-prima, pela maior média na qualidade global obtida.

5 AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Câmpus Bento Gonçalves pelo apoio estrutural dos Laboratórios; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação; à Agroindústria Schnoremberger pelo fornecimento das cascas de ovo de codorna e à Técnica em laboratório Paula Miotto pelo auxílio.

6 REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Diário Oficial da União Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018p.
- CASTILHO, F.; FONTANARI, G.G.; BATISTUTI, J.P. Avaliação de algumas propriedades funcionais das farinhas de tremçoço doce (*Lupinus albus*) e feijão guandu (*Cajanus cajan* (L) Millsp) e sua utilização na produção de fiambre. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas-SP, 2009.
- CECCHI, H. M. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. 2 ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 1999.
- CECCHI, H. M. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. 2ª ed. rev. – Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2003.
- HORWITZ, W. (ed). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 12.ed. Washington: AOAC, 1975. Cap.14, p.224. modificado por ICTA – UFRGS.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3.ed. São Paulo, 1985.v.1 – Métodos químicos e físicos para análise de alimentos.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATION FOR FOODS. Ecologia microbiana de los alimentos 1: factores que afectan a la supervivencia de los microorganismos en los alimentos. España: Acribia, 1980.
- LIMA, C.C. Aplicação das Farinhas de Linhaça (*Linum usitatissimum* L.) e Maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) no Processamento de Pães com Propriedades Funcionais. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.
- MURAKAMI, F. S.; RODRIGUES, P. O.; CAMPOS, M. T. C.; SILVA, M. A. S. Physicochemical study of CaCO₃ from egg shells. *Ciência e Tecnologia de alimentos*, v. 3, p. 658-662, jul-set, 2007.
- NAVES, M.M.V. 2003. Pó da casca de ovo como fonte de cálcio: qualidade nutricional e contribuição para o aporte adequado de cálcio. *Extensão e Cultura*, 5: 24-26.
- 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, jan.-mar. 2007.
- New, S.A., Robins, S.P., Campbell, M.K., Martin, J.C., Garton, M.J., Bolton-Smith, C., et al. Dietary Influences on Bone Mass and Bone Metabolism: Further Evidence of a Positive Link between Fruit and Vegetable Consumption and Bone Health? *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 142-151.
- ORTOLAN, F., HECKTHEUER, L.H., MIRANDA, M.Z. Efeito do armazenamento à baixa temperatura (-4 °C) na cor e no teor de acidez da farinha de trigo. *Tecnologia e Ciência dos Alimentos*, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria – RS.2008.
- PEREDA, J. A. O. Tecnologia de alimentos. Porto Alegre, Artmed, 2005.
- PERES, A. P. Desenvolvimento de um biscoito tipo cookie enriquecido com cálcio e vitamina D. Universidade Federal do Paraná. Curitiba 2010.
- Visto em: <<http://www.tuasaude.com/alimentos-alcalinos/>> acessado em: 26 de julho de 2013.
- Vizeu, V.E. , M.B.S. Feijó & R.C. Campos. 2005. Determinação da composição mineral de diferentes formulações de multimistura. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 25: 254-258.