

* Nutricionista, Bolseira de Investigação Científica Ricardo Jorge, Unidade de Investigação e Desenvolvimento, Departamento de Alimentação e Nutrição do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, I.P., Av. Padre Cruz 1649-016 Lisboa, Portugal

• REQUIMTE/Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto, R. D. Manuel II, Apartado 55142 4051-401 Porto, Portugal

• Professora Associada com Agregação, REQUIMTE/Departamento de Ciências Químicas da Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto, R. D. Manuel II, Apartado 55142 4051-401 Porto, Portugal

• Investigador Auxiliar, Unidade de Investigação e Desenvolvimento, Departamento de Alimentação e Nutrição do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, I.P., Av. Padre Cruz 1649-016 Lisboa, Portugal

• Centro de Estudos de Ciência Animal da Universidade do Porto, Praça Gomes Teixeira, Apartado 55142 4051-401 Porto, Portugal

• Investigador Principal, Unidade de Investigação e Desenvolvimento, Departamento de Alimentação e Nutrição do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, I.P., Av. Padre Cruz 1649-016 Lisboa, Portugal

Endereço para correspondência:
Tânia Gonçalves Albuquerque
Departamento de Alimentação e Nutrição do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, I.P., Avenida Padre Cruz 1649-016 Lisboa, Portugal
tania.albuquerque@insa.min-saude.pt

Recebido a 19 de Agosto de 2014
Aceite a 03 de Outubro de 2014

Perfil de Ácidos Gordos, Colesterol e Teor de Sal de “Nuggets” de Frango

Fatty Acids Profile, Cholesterol and Salt Content of Chicken Breaded Nuggets

TÂNIA GONÇALVES ALBUQUERQUE^{1,2}; M. BEATRIZ OLIVEIRA³; ANA SANCHES-SILVA^{4,5}; HELENA S. COSTA^{2,6}

RESUMO

Introdução: Os alimentos pré-fritos, como os “nuggets” de frango, são consumidos com frequência, devido à rapidez de preparação. O consumo de alimentos processados está associado à ingestão elevada de gorduras saturadas, e estas ao desenvolvimento de obesidade e doenças cardiovasculares.

Objectivos: Determinar os teores de sal, gordura total e colesterol, e o perfil em ácidos gordos em “nuggets” de frango, sujeitos a diferentes métodos de confecção (pré-fritura, assado e fritura). Além disso, comparar produtos de marca branca, marca comercial e “fast-food”.

Metodologia: Foram adquiridas em superfícies comerciais de Lisboa, uma marca branca e uma marca comercial de “nuggets” de frango. Estas amostras foram submetidas a fritura e confeccionadas em forno. Adquiriu-se, também, uma amostra de “fast-food” já confeccionada. Para as amostras seleccionadas foram determinados os teores de sal, gordura, colesterol e perfil em ácidos gordos. Para a determinação do teor de sal, foi usado o método de “Charpentier-Volhard”; para o teor de gordura, utilizou-se um método que envolve uma hidrólise ácida seguida de extracção em “Soxhlet” utilizando éter de petróleo. Para a determinação do teor de colesterol nas amostras seleccionadas foi utilizado um método de saponificação directa com análise por cromatografia líquida de ultra eficiência acoplada a detector de díodos. Para a análise do perfil de ácidos gordos realizou-se a extracção e metilação dos ácidos gordos em ésteres metílicos num único passo, seguido de análise por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massa.

Resultados: O teor mais elevado de sal foi determinado na marca branca (1,61g/100g de parte edível). Por comparação dos métodos de confecção, verificou-se que em média a fritura é responsável pelos teores mais elevados de gordura, sendo o teor de colesterol mais elevado determinado na marca comercial (55,8mg/100g de parte edível, assado).

Conclusões: Os “nuggets” da marca branca apresentaram um maior teor de gordura total bem como de sal, sendo a fritura o método de confecção que aporta um maior teor destes dois nutrientes. O ácido gordo mais abundante foi o ácido linoleico em todas as amostras analisadas, antes e após a aplicação dos diferentes métodos de confecção.

PALAVRAS-CHAVE: Ácidos gordos, Colesterol, “Nuggets” de frango, Rotulagem nutricional, Sal

ABSTRACT

Introduction: Pre-fried foods, such as chicken breaded nuggets, are nowadays frequently consumed since they are easy and quickly prepared. Excessive consumption of processed foods is associated with a high intake of saturated fats, which are one of the factors for the development of obesity and cardiovascular diseases.

Objectives: To determine the salt, total fat and cholesterol contents, and fatty acid profile in chicken breaded nuggets that were subject to different cooking methods (pre-fried, roasted and fried). Moreover, products of supermarket, commercial and fast-food brands were compared.

Methodology: A supermarket and a commercial brand of chicken nuggets were acquired in the Lisbon region. These samples were fried and roasted. Moreover, chicken nuggets from a fast-food restaurant, which were already cooked, were also analysed. For the selected samples, the following parameters were determined: salt, total fat, cholesterol and fatty acids profile. The salt content was determined by Charpentier-Volhard's titration. Total fat determination was performed according to the acid hydrolysis method followed by Soxhlet extraction using petroleum ether. For cholesterol determination in the analysed samples, a direct saponification method followed by ultra-high performance liquid chromatography with diode array detection was used. To determine the fatty acids profile the extraction and methylation was performed in a single step and then samples were analysed by gas chromatography coupled with mass spectrometry.

Results: The highest salt content was determined in the supermarket brand (1.61g/100g per edible portion). Comparing the applied cooking methods, it was found that, in average, frying is responsible for the higher levels of fat in the analysed foods. The highest cholesterol content of nuggets was observed in the commercial brand (55.8mg/100g per edible portion, roasted).

Conclusions: The supermarket brand nuggets showed a higher content of total fat and salt, and the frying cooking method contributed also to higher contents of these two nutrients. The most abundant fatty acid was linoleic acid in all the analysed samples, before and after the cooking methods were applied.

KEYWORDS: Fatty acids, Cholesterol, Chicken breaded nuggets, Nutritional labelling, Salt

INTRODUÇÃO

A composição nutricional é um recurso essencial que serve de base à caracterização dos problemas nutricionais, à elaboração de legislação e de políticas de nutrição e ao estudo da relação entre alimentação e saúde (1). De entre os muitos

alimentos processados ao dispor dos consumidores portugueses, foram seleccionados “nuggets” de frango. Este alimento surgiu inicialmente nos países ocidentais, mas actualmente estão acessíveis um pouco por todo o Mundo (2).

Os alimentos pré-confeccionados (pré-fritos) são largamente consumidos, devido à rapidez na preparação da refeição (3). O processo de pré-confeccção dos "nuggets" de frango é normalmente realizado pela fritura a 180-200°C durante 30 segundos, levando à coagulação do revestimento panado à volta do alimento, para que a consistência da superfície seja alcançada antes do congelamento (4). Este alimento pode posteriormente ser preparado pelo consumidor, utilizando o forno convencional, microondas ou fritura por imersão. Dependendo do método utilizado, as características sensoriais e a quantidade de gordura do alimento podem variar (5). A fritura por imersão é o método culinário mais comum para confeccionar este tipo de alimentos, sendo o que proporciona características sensoriais únicas no que diz respeito ao aroma, textura e sabor (3, 6). Durante a fritura há transferência de calor do óleo/gordura para o alimento, sendo aquele absorvido pelo alimento, tornando-se parte integrante deste. Por este motivo, o meio de fritura deve manter a sua qualidade, por longos períodos de tempo, permitindo a sua reutilização e garantindo a confeccção de alimentos com qualidade nutricional e seguros. O consumo excessivo de alimentos processados está associado a uma elevada ingestão de gorduras saturadas, factor de desenvolvimento de patologias como a obesidade e as doenças cardiovasculares (7).

OBJECTIVOS

O objectivo geral foi determinar os teores de sal, de gordura total e de colesterol, e o perfil em ácidos gordos em "nuggets" de frango sujeitos a diferentes métodos de confeccção (pré-fritura, assado e fritura). Para além disso, pretendeu-se comparar "nuggets" de frango de marcas distintas: comercial vs. branca vs. "fast-food".

METODOLOGIA

Amostragem

Foram adquiridos em 8 estabelecimentos comerciais da região de Lisboa, durante o ano de 2013, "nuggets" de frango congelados de uma marca branca e de uma marca comercial conhecida. As amostras foram submetidas a fritura e assadas em forno. Para além disso, adquiriu-se, também, uma amostra de "nuggets" de frango já confeccionada (fritos) comercializada por um restaurante de "fast-food". Foram adquiridas 3 embalagens (108-450g por embalagem) de cada marca, incluindo os "nuggets" já confeccionados, de lotes diferentes. Esta amostragem foi utilizada para a avaliação da conformidade da rotulagem, determinação dos teores de gordura total, sal, colesterol e perfil em ácidos gordos, bem como para avaliar a influência do método de confeccção na qualidade nutricional do produto final. No que diz respeito à pré-fritura, as amostras foram analisadas tal como foram adquiridas, ou seja, antes de serem submetidas aos outros processos de confeccção. Para o assado foi utilizado um forno doméstico convencional (Bosch, Estugarda, Alemanha). O forno foi previamente aquecido a 200°C durante 10 minutos, de acordo com as indicações da embalagem. Posteriormente as amostras foram colocadas, sem descongelar, num tabuleiro de alumínio forrado com papel vegetal e mantidas a 200°C, durante, aproximadamente, 15

minutos. Os "nuggets" de frango foram virados a meio do tempo de confeccção. Para o processo de fritura por imersão foi utilizada uma fritadeira eléctrica (Ufesa FR 1510, Saragoça, Espanha), com termostato incorporado. A gordura utilizada para a fritura foi óleo alimentar, previamente aquecido a 180°C. As amostras congeladas foram imersas no óleo durante 4 minutos. Depois de fritas, foram escurridas e colocadas sobre papel absorvente para eliminação do excesso de óleo. Posteriormente, as amostras foram homogeneizadas utilizando um triturador Grindomix (GM200, Düsseldorf, Alemanha) durante aproximadamente 30s a 5000rpm. Após a homogeneização, as amostras foram acondicionadas em frascos de plástico com tampa, mantidas ao abrigo da luz, e conservadas a 4°C.

Rotulagem nutricional

A informação nutricional disponível nas embalagens foi registada. No caso da amostra de "fast-food", foi registada a informação nutricional disponibilizada pela empresa que comercializa este alimento. Os parâmetros determinados e que foram comparados com os rótulos são: gordura total, sal, ácidos gordos saturados (AGS) e colesterol.

Teor de sal, gordura total e colesterol

Para a determinação do teor de sal, foi usado o método de "Charpentier-Volhard" (8). Este método baseia-se na extracção dos cloretos em água ultrapura, precipitação dos cloretos pelo nitrato de prata e por último titulação do excesso de nitrato de prata com tiocianato de potássio. Para a determinação do teor de gordura total, foi usado o método de hidrólise ácida com extracção em "Soxhlet", utilizando éter de petróleo (8). A determinação do teor em colesterol foi baseada no método de Bragagnolo et al. (9), utilizando um método de saponificação directa com análise por cromatografia líquida de ultra eficiência acoplada a detector de dióidos.

Perfil de ácidos gordos

A determinação da composição em ácidos gordos foi feita de acordo com Sanches-Silva et al. (10). Procedeu-se à extracção e metilação dos ácidos

gordos em ésteres metílicos num único passo, seguido de análise por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massa (GC-MS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

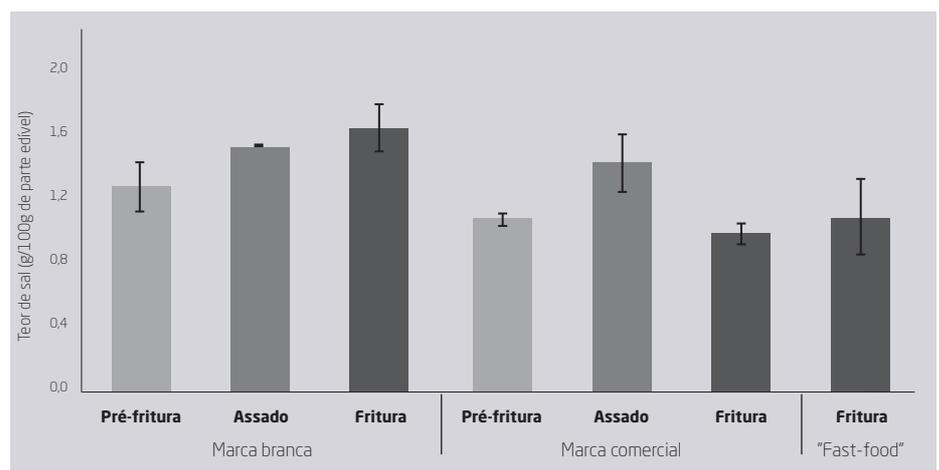
Rotulagem nutricional

A rotulagem nutricional dos alimentos informa directamente o consumidor sobre as propriedades nutricionais do alimento e os parâmetros indicativos da qualidade e segurança no consumo de alimentos, facilitando a sua escolha. Relativamente à legislação da rotulagem dos géneros alimentícios, o Decreto-Lei n.º 167/2004 de 7 de Julho está em transição para o Regulamento (UE) n.º 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de Outubro de 2011 (11, 12). Este Regulamento passa a ser obrigatório a partir de 13 de Dezembro de 2014. Não foi possível comparar todos os parâmetros pois algumas amostras não tinham valores de informação nutricional. Em relação à gordura total, as 2 marcas apresentaram valores determinados superiores aos descritos no rótulo, sendo na marca branca a diferença mais evidente (>2g/100g). No que diz respeito ao teor de sal, as diferenças entre os teores determinados e os descritos no rótulo foram menores (<2g/100g). Outro dos parâmetros comparado foi o teor de AGS, também superiores aos indicados no rótulo, à semelhança dos teores de gordura total. Relativamente ao teor de colesterol, por não ser um parâmetro incluído na declaração nutricional obrigatória, apenas foi possível fazer a comparação para a marca de "fast-food". Verificou-se que o teor indicado no rótulo é inferior ao determinado analiticamente.

Teor de sal, gordura total e colesterol

A marca branca apresentou o teor de sal mais elevado (1,61 ± 0,1g/100g) no produto sujeito a fritura; o valor mais baixo foi determinado na marca comercial (0,87 ± 0,0g/100g) pré-frita (Gráfico 1). Em relação aos métodos de confeccção, verificou-se que o teor de sal foi, em média, superior nas amostras confeccionadas no forno. O consumo de alimentos ricos em sal pode influenciar o aparecimento de Hipertensão Arterial, um grave problema de Saúde Pública. Estima-se que esta patologia esteja na origem de 7,5 milhões de mortes por ano (13). Os alimentos processados são os que mais contribuem para a ingestão de sal. A

GRÁFICO 1: Teor de sal (g/100g de parte edível) nas 3 marcas, branca, comercial e "fast-food" de "nuggets" de frango, submetidos a diferentes métodos de confeccção



Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda que a ingestão de sal seja inferior a 5g por dia (13). Os teores de gordura total variaram entre 10,9 e 22,7g/100g, para as marcas de "fast-food" e branca, respectivamente (Gráfico 2). No que diz respeito aos métodos de confeção, a fritura é, em geral, responsável pelos teores mais elevados de gordura. A diferença entre a fritura e o assado, em algumas marcas, foi da ordem de 5g/100g. A OMS recomenda uma ingestão diária de gordura total entre 15-30% do valor energético total (14). Para um indivíduo que ingira 1800kcal/dia, a quantidade de gordura consumida deve estar compreendida entre 30-60g/dia. Tendo em conta os resultados obtidos para a fritura, a marca branca tem 22,7g/100g de gordura total. Cerca de 100g (6 unidades) de "nuggets" de frango podem, por si só, contribuir consideravelmente para os valores recomendados para um dia. De acordo com a Gráfico 3, o teor de colesterol mais elevado foi registado na marca comercial (55,8 ± 2,1mg/100g, assado). Na comparação entre métodos de confeção, o assado foi o que apresentou, em média, um maior teor de colesterol, seguido da pré-fritura e por último a fritura.

Perfil de ácidos gordos

De acordo com a Gráfico 4, o teor de AGS nas amostras analisadas variou entre 1,94 ± 0,0 e 5,18 ± 0,0g/100g, para as marcas "fast-food" (fritura) e branca (fritura), respectivamente. A OMS recomenda uma ingestão diária de AGS, em relação à dieta, inferior a 10% (15). Tendo em conta uma dieta de 1800kcal por dia, os "nuggets" de frango analisados contribuem com uma pequena percentagem para esse valor. No que diz respeito, ao teor de ácidos gordos monoinsaturados (AGMI) os valores variaram entre 2,66 e 6,37g/100g para as marcas comercial e branca, respectivamente (Gráfico 4). Tal como para os AGS, o método de confeção que conferiu a estes alimentos o teor mais elevado de AGMI foi a fritura. Para os valores de ácidos gordos polinsaturados (AGPI), verificou-se que as marcas que apresentaram o teor mais baixo e o mais elevado foram a marca de "fast-food" (2,28 ± 0,0g/100g) e a marca branca (9,99 ± 0,0g/100g).

GRÁFICO 2: Teor de gordura total (g/100g de parte edível) nas 3 marcas de "nuggets" de frango, submetidos a diferentes métodos de confeção

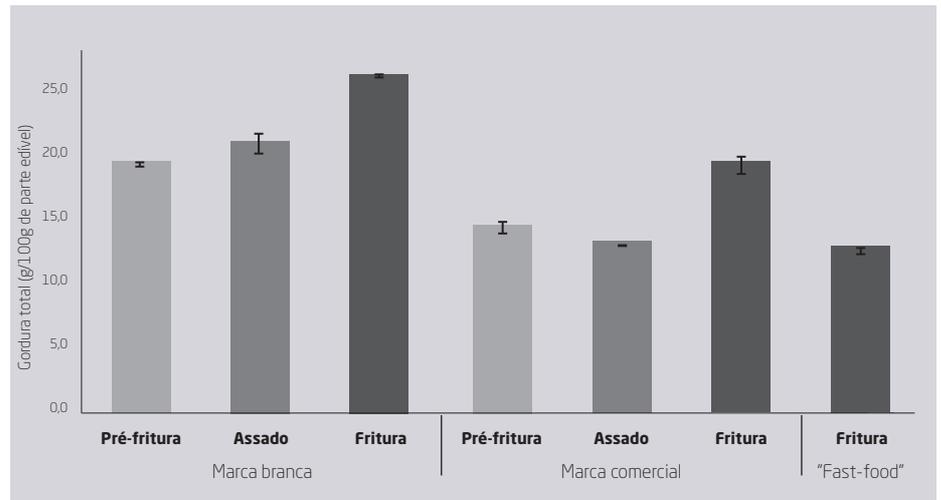


GRÁFICO 3: Teor de colesterol (mg/100g) dos "nuggets" de frango, submetidos a diferentes métodos de confeção

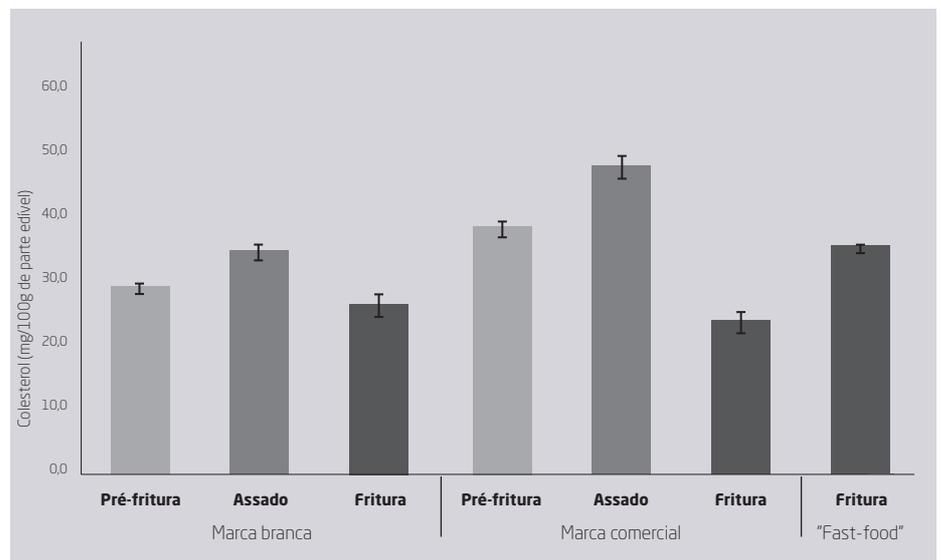
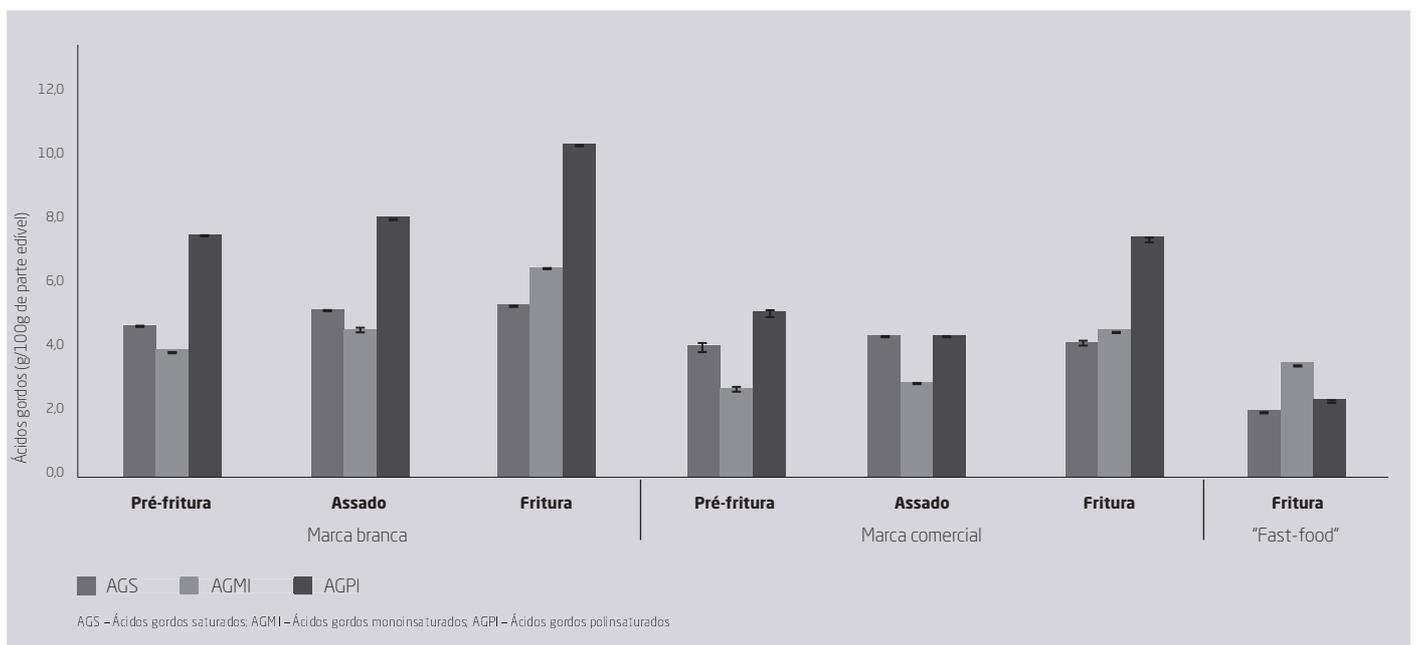


GRÁFICO 4: Perfil de ácidos gordos (g/100g de parte edível) dos "nuggets" de frango, submetidos a diferentes métodos de confeção



O ácido gordo mais abundante foi o ácido linoleico, um ácido gordo poliinsaturado relacionado com diversos efeitos benéficos na saúde, como a diminuição do risco de doença cardiovascular. Em relação aos métodos de confecção, também foi, em média, a fritura que apresentou os maiores valores de AGPI. No entanto, quando comparamos com a pré-fritura e o assado, a diferença foi superior à observada para os AGS e AGMI. Tendo em conta a informação do rótulo, o óleo usado na pré-fritura, na amostra comercial, foi o óleo de colza, um óleo rico em ácidos gordos insaturados. Assim, o óleo utilizado na pré-fritura pode influenciar a composição em ácidos gordos dos "nuggets" de frango analisados, aumentando o seu teor de ácidos gordos insaturados, principalmente de AGPI, caso do ácido linoleico (C18:2). Um estudo realizado por Choe et al. (16) refere que as reacções na fritura dependem de factores como a substituição do óleo, as condições de fritura, a qualidade do óleo, do alimento e da concentração de oxigénio. Assim o tipo de óleo usado e o tipo e qualidade de alimento exercerão influência no teor de AGPI e AGMI.

CONCLUSÕES

A marca branca apresentou um maior teor de gordura total bem como de sal, sendo a fritura o método de confecção que aporta um maior teor destes componentes. Em relação ao teor de colesterol verificou-se que a marca comercial apresenta maior valor quando sujeita ao processo de confecção assado. Analisando em conjunto os parâmetros determinados, bem como as duas marcas conclui-se que a marca comercial pode ser a mais benéfica sob o ponto de vista nutricional. A marca branca (assado) apresentou menor teor em AGS comparativamente à fritura. Na marca comercial observou-se o inverso.

AGRADECIMENTOS

Tânia G. Albuquerque agradece a Bolsa de Investigação (BRJ/DAN-2012) e o financiamento ao Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, I.P., no âmbito do projecto "PTranSALT - Avaliação de ácidos gordos *trans*, gordura saturada e sal em alimentos processados: estudo do panorama português (2012DAN828)".

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Costa HS, Vasilopoulou E, Trichopoulou A, Finglas P. New nutritional data on traditional foods for European food composition databases. *European Journal of Clinical Nutrition* 2010; 64: S73-S81.
2. Barbut S. Convenience breaded poultry meat products - New developments. *Trends in Food Science & Technology* 2012; 26: 14-20.
3. Miranda JM, Martínez B, Pérez B, Antón X, Vázquez BI, Fente CA, Franco CM, Rodríguez JL, Cepeda A. The effects of industrial pre-frying and domestic cooking methods on the nutritional compositions and fatty acid profiles of two different frozen breaded foods. *Food Science Technology* 2010; 43: 1271-1276.
4. Sanz T, Salvador A, Fiszaman SM. Innovative method for preparing a frozen, battered food without a pre-frying step. *Journal of Food Hydrocolloids* 2004; 22: 543-549.
5. Moradi Y, Bakar J, Muhamad SH, Che Man Y. Effects of different final cooking methods on physico-chemical properties of breaded fish fillets. *American Journal of Food Technology* 2009; 4: 136-145.

6. Del Ré PV, Jorge N. Comportamento de óleos vegetais em frituras descontinuas de produtos pré-fritos congelados. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 2006; 26: 56-63.
7. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). *Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation, Rome 2010.* Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/013/i1953e/i1953e00.pdf> Acedido a: 03.11.2014.
8. Albuquerque TG, Sanches-Silva A, Santos L, Costa HS. An update on potato crisps contents of moisture, fat, salt and fatty acids (including trans-fatty acids) with special emphasis on new oils/fats used for frying. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 2012; 63:713-717.
9. Bragagnolo N, Rodriguez-Amaya DB. Comparison of the cholesterol content of Brazilian chicken and quail eggs. *Journal of Food Composition and Analysis* 2003; 16: 147-153.
10. Sanches-Silva A, Hernández JL, Losada PP. Modified atmosphere packaging and temperature effect on potato crisps oxidation during storage. *Analytica Chimica Acta* 2004; 524: 185-189.
11. Decreto-Lei n.º 167/2004 de 7 de Julho. Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas. Transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2003/120/CE, da Comissão, de 5 de Dezembro, relativa à rotulagem nutricional dos géneros alimentícios.
12. Regulamento (UE) N.º 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de Outubro de 2011, relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios.
13. World Health Organization (WHO). (2013). Mapping salt reduction initiatives in the WHO European Region. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark. Disponível em: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/186462/Mapping-salt-reduction-initiatives-in-the-WHO-European-Region-final.pdf. Acedido a 20.07.2014.
14. World Health Organization (WHO). (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. Technical Report Series n.º 916. Geneva.
15. World Health Organization (WHO). (2008). WHO European Action Plan for Food and Nutrition Policy 2007-2012. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2008. Disponível em: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/74402/E91153.pdf. Acedido a 20.07.2014.
16. Choe E, Min DB. Chemistry of deep-fat frying oils. *Journal of Food Science* 2007; 72: 77-96.