

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Patrícia dos Santos Souza

**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE EMPANADOS DE FRANGO
DO TIPO “NUGGETS” SUBMETIDOS A DIFERENTES PROCESSAMENTOS
TÉRMICOS E AQUELES PROVENIENTES DE REDES DE “FAST FOOD”**

Rio de Janeiro

2013

Patrícia dos Santos Souza

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE EMPANADOS DE FRANGO DO TIPO “NUGGETS” SUBMETIDOS A DIFERENTES PROCESSAMENTOS TÉRMICOS E AQUELES PROVENIENTES DE REDES DE “FAST FOOD”

Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição – da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência dos Alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Marcia Barreto da Silva Feijó

Coorientadora: Profa. MSc. Maria Leonor Fernandes

Rio de Janeiro/RJ

2013

S279 Souza, Patrícia dos Santos.
Avaliação da composição centesimal de empanados de frango do tipo “nuggets” submetidos a diferentes processamentos térmicos e aqueles provenientes de redes de “fast food” / Patrícia dos Santos Souza, 2013.
128 f. ; 30 cm

Orientadora: Marcia Barreto da Silva Feijó.

Coorientadora: Maria Leonor Fernandes.

Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

1. Alimentos industrializados - Preparação. 2. Empanados de frango. 3. Composição centesimal - Nutrição. 4. Refeições ligeiras. I. Feijó, Marcia Barreto da Silva. II. Fernandes, Maria Leonor. III. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Centro de Ciências Biológicas e de Saúde. Curso de Mestrado em Alimentos e Nutrição. IV. Título.

CDD – 641.5622

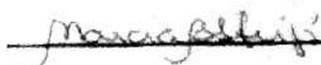
Patrícia dos Santos Souza

**AValiação DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE EMPANADOS DE FRANGO
DO TIPO "NUGGETS" SUBMETIDOS A DIFERENTES PROCESSAMENTOS
TÉRMICOS E AQUELES PROVENIENTES DE REDES DE "FAST FOOD"**

Dissertação de mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Alimentos e
Nutrição da Universidade Federal do Estado do
Rio de Janeiro

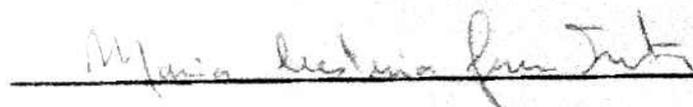
Aprovado em 18/10/2013

BANCA EXAMINADORA



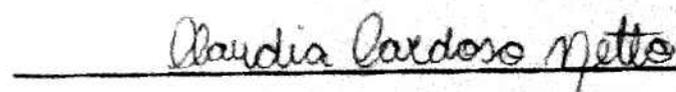
Profa. Dra. Marcia Barreto da Silva Feijó

Universidade Federal Fluminense - UFF



Profa. Dra. Maria Cristina Jesus de Freitas

Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ



Profa. Dra. Claudia Cardoso Netto

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO

Dedico este trabalho a minha família pela paciência, compreensão e carinho durante esse período.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por cuidar de mim de maneira carinhosa e bondosa, pelo seu infinito amor e misericórdia.

Aos meus amados pais, Ângela e Manoel, pela compreensão, incentivo, paciência e investimento durante essa jornada.

Às minhas queridas irmãs, Paula e Priscila, pela parceria e incansável apoio diário, muito obrigada!

À Profa. Dra. Marcia Barreto da Silva Feijó pela orientação, pelo apoio nos momentos difíceis e, principalmente, pela valiosa amizade construída.

Às amigas de Pós-Graduação: Luana Sarpa, Natália Boia, Thaísa Ribeiro, Dayane Angélica, Luana Dalben e Daniele Reis pelo convívio, amizade, alegria e apoio nos momentos delicados.

À Monique Pena, minha querida IC, pelo apoio, pelas risadas, pelos desabafos e por sempre estar comigo nessa jornada, muito obrigada!

À Aline de Luna pelas risadas, pelo apoio, pela amizade construída e por toda solução de NDF feita (enfim, acabou!), muito obrigada!

À Profa. MSc. Maria Leonor Fernandes pela permissão em utilizar o laboratório de Bromatologia da Universidade Federal Fluminense e pelo apoio nas análises.

À Universidade Federal Fluminense pela oportunidade de utilizar o laboratório de Bromatologia para a realização dos experimentos.

Ao Laboratório Universitário Rodolfo Albino (LURA/UFF) pela compra dos reagentes com verba do projeto FAPERJ que possibilitaram a compra dos reagentes para as análises dos ácidos graxos através do Edital FAPERJ nº 09/2011 – Apoio às Instituições de Ensino e Pesquisa Sediadas no Estado do Rio de Janeiro – 2011.

Às amigas de laboratório, Adriana Santos e Mariana Machado, pela amizade e apoio durante todo o experimento.

À profa. MSc. Maria Cláudia pela ajuda e o sorriso sempre caloroso.

Ao Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde e, especialmente, a Profa. Dra. Silvana Jacob, pela ajuda na realização das análises.

À Profa. Dra. Tatiana Saldanha pela parceria e permissão em utilizar o cromatógrafo para a realização das análises.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, especialmente ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA), pela oportunidade em usar o laboratório para realização das análises e aos técnicos desta instituição, Wanderson e Juarez, pela ajuda e paciência.

À Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição (PPGAN), pela oportunidade de aperfeiçoamento, conhecimento e crescimento profissional.

Aos professores do PPGAN pela dedicação, empenho e por sempre estarem solícitos.

Ao CNPq pelo suporte financeiro para o desenvolvimento do trabalho.

Aos meus amigos, Bianca, Dayane, Dany, Diogo, Leonardo e Silvana, que tiveram muita paciência e ouviram minhas lamúrias (olha que foram muitas) durante estes 24 meses. Vocês são incríveis!

E a todos cujos nomes não foram citados, mas que contribuíram para que este trabalho fosse realizado.

RESUMO

Considerando-se a crescente demanda do mercado consumidor pelos empanados de frango do tipo “nuggets”, além da pouca literatura científica abordando o assunto, objetivou-se analisar a composição centesimal de empanados de frango do tipo “nuggets”, preparados domesticamente por diferentes técnicas - forno convencional (FC), forno elétrico (FE), forno micro-ondas (FM) e sob fritura em óleo de soja (FOS) e canola (FOC) - e comercializadas em redes de “fast food”. Trabalhou-se com cinco marcas de “nuggets”, sendo duas marcas comerciais pré-preparadas, do tipo tradicional, e três marcas provenientes de redes de “fast food”. Foram efetuadas determinações de umidade, cinzas, lipídios totais, proteínas, carboidratos, fibras e sódio, além da identificação dos ácidos graxos. A composição centesimal foi influenciada pelos métodos de cocção. Dentre as marcas comerciais, a marca A apresentou maiores médias de gordura total (FOC – 41,00%) e fibras (FOC – 15,22%). Já a marca B apresentou maiores médias de umidade (amostra crua – 57,24%), proteína (FC – 35,47%), cinzas (FOS – 4,45%) e sódio (FM – 910%). Nas amostras provenientes das redes de “fast food” a marca C (CF) apresentou maiores médias de umidade (53,47%), mineral (4,81%) e proteína (31,33%). Já a marca D (DF) apresentou maior média de gordura total (24,71%) e a marca E (EF) a maior média de sódio (651,63%). Nas duas marcas de “nuggets” fritas em óleo de canola e soja foram identificados diferentes ácidos graxos insaturados (AGI) e ácidos graxos saturados (AGS), além de ácidos graxos trans. Nas amostras provenientes de redes de “fast food” a marca EF apresentou a maior média de AGS. A fritura e o tratamento em micro-ondas ocasionaram as maiores alterações no perfil de AG dos “nuggets” preparados domesticamente. Excetuando-se a marca A, todas as demais apresentaram inadequações, quando avaliada a faixa de tolerância, segundo RDC n° 360/2003, com o valor declarado no rótulo do produto. As amostras CF e DF apresentaram erros no valor do percentual de valor diário (% VD) expressos no rótulo do produto.

Palavras-chave: “Nuggets”. Empanados de frango. Composição centesimal.

ABSTRACT

Considering the increasing demand of consumer market for nugget type breaded chicken meat as well as having little scientific literature about this subject, it was aimed to analyze the percent composition of the nugget type breaded chicken meat from home manufacturing using many techniques - conventional oven, electrical oven, microwave oven and by frying in soybean oil and canola oil - and from fast food chains. Five brands of nuggets were analyzed: two ready-to-eat commercial brands traditional type and three brands from fast food chains. Their values of humidity, ashes, total lipid contents, proteins, carbohydrates, fibers and sodium were determined, as well as the identification of fatty acids. The percent composition was influenced by cookery methods. Among the commercial brands, the A brand presented higher medium values on total fat (FOC – 41.00%) and fibers (FOC – 15.22%). The B brand presented higher medium values on humidity (raw sample – 57.24%), protein (FC – 35.47%), ashes (FOS – 4.45%) and sodium (FM – 910%). On the samples from fast food chains, the C brand presented higher medium values on humidity (53.47%), minerals (4.81%) and protein (31.33%). The D brand (DF) presented higher medium value on total fat (24.71%) and the E brand (EF) presented the higher medium value on sodium (651.63%). On the two nuggets brands fried in canola oil and soybean oil were detected various unsaturated fatty acids (UFA) and saturated fatty acids (SFA), as well as trans fatty acids. On the samples from fast food chains, the EF brand resulted in the higher medium value on SFA. The frying and treatment on microwave oven methods resulted on the higher alterations on the FA profile of the nuggets prepared by home manufacturing. Besides the A brand, all other brands presented inadequacies when the tolerance rate was evaluated according to RDC (resolution from the collegiate's board) n° 360/2003, with the value expressed on the product's label. The CF and DF samples presented failures on the percentual of the recommended daily value (%RDV) expressed on the product's label.

Key-words: Nuggets. Breaded chicken. Proximate composition.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Fluxograma do processamento de produtos empanados	36
Figura 2	Equipamento para aplicação de “predust”	37
Figura 3	Aplicação de “batter”	38
Figura 4	Aplicação de “breeding”	39
Figura 5	Diagrama esquemático de fritura contínua	40
Figura 6	Porção de “nuggets” da marca A segundo recomendação do fabricante	47
Figura 7	Porção de “nuggets” da marca B segundo recomendação do fabricante	49
Figura 8	Porção de “nuggets” das marcas provenientes de redes de “fast food”	49
Figura 9	Perfil de ácidos graxos provenientes de “nuggets” da marca A (g/100g de amostra dessecada) submetidos a diferentes formas de preparo	92
Figura 10	Perfil de AGS, AGI e AGT em “nuggets” da marca A (g/100g de amostra dessecada) submetidos a diferentes formas de preparo	94
Figura 11	Perfil de ácidos graxos provenientes de “nuggets” da marca B (g/100g de amostra dessecada) submetidos a diferentes formas de preparo	95
Figura 12	Perfil de AGS, AGI e AGT em “nuggets” da marca B (g/100g de amostra dessecada) submetidos a diferentes formas de preparo	96
Figura 13	Perfil de ácidos graxos de “nuggets” provenientes de redes de “fast food” (g/100g de amostra dessecada) submetidos à fritura	97
Figura 14	Perfil de AGS, AGI e AGT em “nuggets” provenientes de redes de “fast food” (g/100g de amostra dessecada) submetidos à fritura	98
Figura 15	Perfil de AGS, AGI e AGT em “nuggets” das marcas A e B preparados domesticamente (g/100g de amostra dessecada) submetidos a diferentes métodos de cocção	99
Figura 16	Perfil de AGS, AGI e AGT em “nuggets” (g/100g de amostra dessecada) submetidos à fritura	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Amostras de “nuggets” segundo suas formas de preparo	45
Tabela 2	Valores médios da composição centesimal, em porcentagem (g/100g de amostra), de “nuggets” de frango da marca A, submetidos a diferentes métodos de cocção	54
Tabela 3	Valores médios de sódio (mg/100g de amostra integral) em empanados de frango do tipo “nuggets” da amostra A, submetidos a diferentes métodos de cocção	61
Tabela 4	Valores médios da composição centesimal, em porcentagem (g/100g de amostra), de empanados de frango do tipo “nuggets” da marca B, submetidos a diferentes métodos de cocção	63
Tabela 5	Valores médios de sódio (mg/100g de amostra integral) em empanados de frango do tipo “nuggets” da amostra B, submetidos a diferentes métodos de cocção	65
Tabela 6	Comparação dos valores médios da composição centesimal, em porcentagem (g/100g de amostra), das marcas de “nuggets” de frango A e B, submetidos a diferentes métodos de cocção	67
Tabela 7	Valores médios de sódio (mg/100g de amostra integral) de marcas de empanados de frango do tipo “nuggets”, submetidos a diferentes métodos de cocção	70
Tabela 8	Valores médios da composição centesimal, em porcentagem (g/100g de amostra), de “nuggets” de frango provenientes de redes de “fast food”	71
Tabela 9	Valores médios de sódio (mg/100g de amostra integral) de empanados de frango do tipo “nuggets” provenientes de redes de “fast food”	71
Tabela 10	Comparação dos valores médios da composição centesimal (g/100g de amostra) em empanados de frango do tipo “nuggets”, provenientes das marcas comerciais e de redes de “fast food” submetidos à fritura	73
Tabela 11	Comparação dos valores médios de sódio (mg/100g de amostra integral) em empanados de frango do tipo “nuggets”, provenientes das marcas comerciais e de redes de “fast food” submetidos à fritura	75
Tabela 12	Valores Rotulados (VR) e Resultados Analíticos (RA) em 100g da amostra crua da marca A	78
Tabela 13	Valores Rotulados (VR) e Resultados Analíticos (RA) em 100g da amostra crua da marca B	79
Tabela 14	Valores Rotulados (VR) e Resultados Analíticos (RA) em 100g da amostra frita da marca C	81

Tabela 15	Valores Rotulados (VR) e Resultados Analíticos (RA) em 100g da amostra frita da marca D	83
Tabela 16	Valores Rotulados (VR) e Resultados Analíticos (RA) em 100g da amostra frita da marca E	85
Tabela 17	Comparação dos resultados analíticos e % VD dos diferentes métodos de preparo que a marca A foi submetida	87
Tabela 18	Comparação dos resultados analíticos e % VD dos diferentes métodos de preparo que a marca B foi submetida	89

LISTA DE SIGLAS

ABIA	Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação
AC	Marca A Crua
AFC	Marca A Forno Convencional
AFE	Marca A Forno Elétrico
AFM	Marca A Forno Micro-ondas
AFOC	Marca A Fritura em Óleo de Canola
AFOS	Marca A Fritura em Óleo de Soja
AGCC	Ácidos Graxos de Cadeia Curta
AGCL	Ácidos Graxos de Cadeia Longa
AGI	Ácidos Graxos Insaturados
AGMI	Ácidos Graxos Monoinsaturados
AGPI	Ácidos Graxos Poli-insaturados
AGS	Ácido graxo saturado
AGT	Ácido graxo <i>trans</i>
ALA	Ácido linolênico
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AR	Amido resistente
AVC	Acidente Vascular Cerebral
BC	Marca B Crua
BFC	Marca B Forno Convencional
BFOC	Marca B Fritura em Óleo de Canola
BFOS	Marca B Fritura em Óleo de Soja
CMS	Carne mecanicamente separada
CNS	Conselho Nacional de Saúde

DCNT	Doenças Crônicas não transmissíveis
DCV	Doenças Cardiovasculares
DF	Marca D Fritura
DM tipo 2	Diabetes <i>Mellitus</i> tipo 2
EF	Marca E Fritura
ENDEF	Estudo Nacional da Despesa Familiar
FF	Marca F Fritura
HA	Hipertensão Arterial
HDL	Lipoproteína de Alta Densidade
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IN	Informação Nutricional
IN	Instrução normativa
LA	Ácido linoleico
LDL	Lipoproteínas de Densidade Baixa
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MO	Micro-ondas
MP	Matéria-prima
MS	Ministério da Saúde
OCR	Óleo de canola refinado
OMS	Organização Mundial da Saúde
OSR	Óleo de soja refinado
PAS	Programa de Alimentação Saudável
PeNSE	Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar
PET	Politereftalato de etileno
PETab	Pesquisa Especial de Tabagismo
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNAN	Política Nacional de Alimentação e Nutrição

PNPS	Política Nacional de Promoção da Saúde
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
PNSN	Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição
POF	Pesquisa de Orçamento Familiar
PRM	Produtos da reação de Maillard
RDA	Recomendação da Ingestão
RDC	Resoluções da Diretoria Colegiada
SBH	Sociedade Brasileira de Hipertensão
SUS	Sistema Único de Saúde
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
TCM	Ácidos Graxos de Cadeia Média
UL	Nível de Ingestão Superior Tolerável
%VD	Percentual de Valores Diários
VIGITEL	Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 OBJETIVOS	18
2.1 OBJETIVO GERAL	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3 REVISÃO DE LITERATURA	19
3.1 ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS	19
3.2 INFLUÊNCIA DE PROPAGANDAS DE ALIMENTOS NAS ESCOLHAS ALIMENTARES	20
3.3 DESENVOLVIMENTO DAS DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS, PRINCIPAIS FATORES DE RISCO E POLÍTICAS PARA COMBATE	21
3.4 OBESIDADE INFANTO-JUVENIL E PRINCIPAIS AGRAVOS.....	25
3.5 INCONVENIENTES DE UMA DIETA INDUSTRIALIZADA: SÓDIO E LIPÍDIOS	27
3.6 EMPANADOS DE FRANGO	31
3.7 MÉTODOS DE COCÇÃO.....	40
4 MATERIAIS E MÉTODOS	43
4.1 PREPARO DAS AMOSTRAS	43
4.1.1 Crua (Amostra marca A)	44
4.1.2 Forno Convencional (Amostra marca A)	44
4.1.3 Forno Elétrico (Amostra marca A).....	45
4.1.4 Forno Micro-ondas (Amostra marca A).....	45
4.1.5 Fritura em Óleo de Soja (Amostra marca A)	45
4.1.6 Fritura em Óleo de Canola (Amostra marca A)	46
4.1.7 Crua (Amostra marca B)	47
4.1.8 Forno Convencional (Amostra marca B)	47
4.1.9 Fritura em Óleo de Soja (Amostra marca B).....	47
4.1.10 Fritura em Óleo de Canola (Amostra marca B).....	48
4.1.11 Amostras Fritas (C, D e E) oriundas de redes de “fast food”	49

4.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS.....	50
4.2.1 Determinação da Composição Centesimal e Valor Calórico Total.....	50
4.2.2 Determinação de Sódio	50
4.2.3 Determinação do perfil de ácidos graxos	51
4.2.4 Avaliação da rotulagem nutricional	51
4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA	52
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
5.1 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL.....	53
5.1.1 Análise da composição centesimal da amostra A.....	53
5.1.2 Análise da composição centesimal da amostra B.....	62
5.1.3 Comparação da composição centesimal entre as amostras A e B	66
5.1.4 Comparação da composição centesimal das amostras provenientes de redes de “fast food”.....	70
5.2 IDENTIFICAÇÃO DOS AG EM EMPANADOS DE FRANGO DO TIPO “NUGGETS”	76
5.3 AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM NUTRICIONAL	87
6 CONCLUSÃO.....	102
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	105
APÊNDICE A – VALORES MÉDIOS DA TRIPLICATA DOS ÁCIDOS GRAXOS ENCONTRADOS NAS MARCAS A, B, C, D, E.....	120
APÊNDICE B – CROMATOGRAMAS DAS MARCAS A, B, C, D, E	121

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos 50 anos a estrutura etária da população brasileira sofreu profundas mudanças e projeções populacionais revelam que 13,8 milhões de brasileiros terão 80 anos ou mais de idade em 2050. O Censo de 2010 revelou que a população infanto-juvenil atingiu, aproximadamente, 63 milhões da população brasileira (IBGE, 2009a, 2011). Esse grupo apresenta características distintas, pois sua participação no mundo social e econômico influencia o perfil de compra de bens de consumo e serviços, contudo são influenciados por tudo o que os rodeia como os meios de comunicação, as relações interpessoais e a industrialização crescente. Somado a isso, a multiplicidade de atribuições da mulher permite uma maior autonomia de escolha a esse público. Dessa forma, eles vêm adquirindo poder de decisão em percentuais significativos, a ponto de chamar atenção das indústrias sobre o poder de aquisição dessa faixa etária.

O mercado mudou seu modo de ver e agir com as crianças e adolescentes. Visando esse nicho, as indústrias de alimento têm investido cada vez mais em propagandas e produtos que se enquadrem nas exigências desse público alvo. O consumo destes alimentos reforça a proposta pela busca da praticidade e economia de tempo. Se, por um lado, os novos produtos se ajustam ao ritmo acelerado da atualidade, oferecendo alimentos pré-cozidos, congelados e enlatados, por outro, influenciam negativamente o padrão alimentar, pois a composição destes alimentos apresentam grandes teores de sódio, gordura, açúcares e calorias.

Um dos produtos que vem sendo amplamente trabalhado pelo marketing das empresas nos últimos anos são os “nuggets”. Eles têm um apelo comercial de alimento saudável, pois utilizam carne de frango, veiculam a imagem de um alimento quase que exclusivamente do público infanto-juvenil, uma vez que trazem em suas embalagens personagens ou desenhos animados comuns dessa faixa etária, além do alimento disponibilizar diferentes formatos de apresentação que despertam interesse das crianças e adolescentes. Um estudo realizado pelo *National Chicken Council*, em 2003, nos Estados Unidos, revelou que nos últimos doze anos houve um aumento de duzentos por cento no consumo de “nuggets” de frango nos restaurantes McDonald’s (THE POULTRY SITE, 2003).

Os “nuggets” são produtos cárneos adicionados de ingredientes, moldados ou não, e revestidos de coberturas apropriadas. Este é um produto de conveniência comercializado pré-

preparado, portanto necessita sofrer algum processo de cocção para ser consumido. Ele pode sofrer diferentes métodos de cocção, dependendo do desejo e disponibilidade de equipamento do consumidor. Cada método irá atuar de forma bem específica, podendo aumentar o teor de gorduras, modificar o percentual de umidade, degradar as proteínas, dentre outras reações que podem alterar o valor nutricional do produto final.

Estudos têm comprovado a íntima relação entre o alto consumo de produtos pouco nutritivos e muito calóricos com o aparecimento da obesidade (CARMO et al, 2006; CONDE; BORGES, 2011; ENES; SLATER, 2010; ESCRIVÃO, 2000; FERNANDES, 2009; MARCHIROI; WAROQUIER; KLEIN, 2011). Essa relação atinge todas as faixas etárias, portanto é possível inferir que crianças e adolescentes expostos com frequência a estes produtos estão susceptíveis ao excesso de peso. O excesso de peso traz inúmeras consequências para a saúde humana, visto que os indivíduos têm maior probabilidade de desenvolver doenças, como a obesidade e as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) que oneram o sistema de saúde com internações e medicamentos, além do custo com a previdência social, devido a aposentadorias precoces causadas por incapacidade proveniente dessas enfermidades.

Sendo assim, é importante atuar precocemente evitando que indivíduos desenvolvam patologias crônicas na fase inicial ou durante a vida adulta, pois essas desencadearão doenças e agravos que acompanharão o indivíduo ao longo da vida. Portanto, formar uma nova consciência, tanto nas novas gerações quanto nos adultos, com vistas a uma vida saudável, é fundamental para controlar os custos com saúde e previdência social, além de contribuir para a melhora na qualidade de vida. À vista disso, faz-se necessário avaliar a qualidade nutricional de alimentos altamente industrializados consumidos pelo público infanto-juvenil como os empanados de frango do tipo “nuggets”.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a composição centesimal de empanados de frango do tipo “nuggets”, preparados domesticamente por diferentes técnicas de cocção de calor seco (assados em forno convencional, forno elétrico e forno micro-ondas; sob fritura em óleo de soja e canola) e aqueles comercializados em redes de “fast food” e avaliar os resultados no que concerne à informação nutricional declarada na rotulagem dos mesmos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar a composição centesimal de empanados de frango do tipo “nuggets” cru e pós-processamento doméstico em forno convencional, forno elétrico, forno micro-ondas e sob fritura, de acordo com instruções do fabricante;
- Comparar a composição centesimal de empanados de frango do tipo “nuggets” crus e pós-processamento doméstico submetidos a diferentes técnicas de cocção em calor seco;
- Realizar a composição centesimal de empanados de frango do tipo “nuggets” prontos para consumo, provenientes de rede de “fast food”;
- Comparar a composição nutricional de empanados de frango do tipo “nuggets” pós-processamento doméstico sob fritura utilizando diferentes óleos: soja e canola;
- Comparar a composição centesimal de empanados de frango do tipo “nuggets” pós-processamento doméstico sob fritura e provenientes de rede de “fast food”;
- Determinar e comparar os teores de sódio das cinco marcas;
- Identificar o perfil de ácidos graxos em empanados de frango do tipo “nuggets” preparados domesticamente e provenientes de redes de “fast food”;
- Comparar o perfil de ácidos graxos em empanados de frango do tipo “nuggets” preparados domesticamente e provenientes de redes de “fast food”.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS

As inovações tecnológicas e científicas no último século possibilitaram uma grande industrialização nos países. Associado à globalização, a indústria de alimentos teve seu ritmo produtivo acelerado, conseguindo produzir diferentes tipos de produtos em pequeno intervalo de tempo. Isso ocorreu simultaneamente com a necessidade da população em ter produtos que exigissem pouco tempo de preparo e que satisfizessem seus anseios individuais (ENES; SLATER, 2010; FERREIRA; AYDOS, 2010).

Dados da Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA) mostram que o crescimento das vendas e dos investimentos no mercado interno tem se mantido constante, até mesmo à revelia da desaceleração econômica. Segundo a ABIA, o faturamento acumulado no setor “Food Service”, em 2013, foi de 100,5 bilhões de reais. Pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostrou que o brasileiro destinou ao “Food Service” 31,2% de seus gastos com alimentos em 2010 (ABIA, 2013; IBGE, 2011).

Dessa forma, o setor alimentício tem sido um dos grandes responsáveis pelas alterações crescentes e rápidas na cultura alimentar. Se por um lado, houve o aumento do consumo de gorduras (particularmente as de origem animal), sódio, açúcares e alimentos refinados, por outro, pode-se observar uma diminuição cada vez mais acentuada com relação a cereais, leguminosas, frutas, verduras e legumes. Em termos nutricionais, estabelece-se um antagonismo de tendências temporais entre desnutrição e excesso de peso, onde ocorreu o aumento desse e a redução daquela (MALTA et al, 2006; MARIATH et al, 2007; MELLO; LUFT; MEYER, 2004).

Essas as alterações no padrão alimentar decorrentes da industrialização e entrada de redes internacionais de “fast food” no mercado nacional possibilitaram a incorporação de alimentos ricos em calorias vazias na dieta do brasileiro, tendo o grupo infante-juvenil como seu principal público alvo. Como esse público atua de forma colaborativa nas escolhas de compra para o lar, a indústria de alimento investe cada vez mais na publicidade que estimula o consumo excessivo desses alimentos, contribuindo para o excesso de peso observado nessa faixa etária (CARMO et al, 2006; ENES; SLATER, 2010; FERREIRA; AYDOS, 2010; LOUIE et al, 2011; WHO, 2004a).

3.2 INFLUÊNCIA DE PROPAGANDAS DE ALIMENTOS NAS ESCOLHAS ALIMENTARES

Segundo Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) em 96% dos domicílios no Brasil existem televisores coloridos. Também se observou que a proporção de domicílios com acesso à internet teve um crescimento considerável de 2004 a 2009, passando de 14,2% para 31,5% e a quantidade de computador dobrou no mesmo período, alcançando 39,3% dos lares urbanos do país (IBGE, 2010).

Essas diferentes mídias permitem veicular informações para públicos variados em todas as regiões. A indústria alimentícia passou a utilizar esses meios de comunicação para apresentar seus produtos através das propagandas e “marketing” (MARINS; ARAÚJO; JACOB, 2011; NAZARI et al, 2011; ROSSI et al, 2010).

A televisão configura-se como o meio de comunicação com grande poder de persuasão, sendo capaz de influenciar atitudes, comportamentos e valores, principalmente para crianças e adolescentes. Estudos têm mostrado que a categoria alimentos é a mais anunciada na televisão e que existe uma associação negativa para consumo de frutas e hortaliças e positiva para o consumo de produtos industrializados quanto maior a exposição a esse meio de comunicação (ALMEIDA; NASCIMENTO; QUAIOTI, 2002; BOYLAND; HALFORD, 2013; ROSSI et al, 2010).

Ademais, as embalagens também podem ser usadas como meio de comunicação, pois é a parte visível do alimento que traduz a identidade do produto. Elas contêm em seu “design” mensagens visuais diretas, expressas por meio dos rótulos, transmitindo significados e imagens que despertam no consumidor a tendência de aceitação, rejeição, compra e/ou utilização do produto. As informações apresentadas nas embalagens dos alimentos podem ser vantajosas como instrumento para prevenir agravos à saúde e, ao mesmo tempo, exercerem um papel educativo nos hábitos alimentares (MARINS, JACOB; PERES, 2008; PONTES et al, 2009).

O aumento do intercâmbio comercial, devido à globalização, tem colaborado para estabelecimento de padrões de qualidade e normas técnicas comuns, visando harmonizar o fluxo de mercadorias entre os países parceiros. Entretanto, isso exige normas para padronização de alimentos, delineando especificações técnicas para produtos e práticas de produção, assegurando não apenas o livre movimento de bens, mas a garantia de proteção da saúde do consumidor. Para assistir o comércio e ajudar aos consumidores, os formatos

existentes da rotulagem nutricional têm sido definidos pelos guias e legislações (CASSEMIRO; COLAUTO; LINDE, 2006).

No Brasil, a rotulagem nutricional é regulamentada pelas Resoluções de Diretoria Colegiada (RDC) 360/03 e 359/03 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Nesse sentido, devem ser declaradas, obrigatoriamente, segundo a RDC nº 360/03, as quantidades por porções e a porcentagem do valor diário dos seguintes componentes: carboidratos, proteínas, gorduras totais, gordura saturada, gordura *trans*, fibra alimentar, sódio e valor energético. A RDC nº 359/03 estabelece as medidas e porções, incluindo a medida caseira e sua relação com a porção correspondente em gramas ou mililitros, indicando os utensílios utilizados com as suas capacidades aproximadas, considerando a base da alimentação diária do brasileiro de 2000 kcal (BRASIL, 2003b; 2003c).

O fato de a rotulagem ser obrigatória não significa que os consumidores a estejam utilizando como uma ferramenta para a escolha de alimentos saudáveis. A informação nutricional presente nos rótulos dos alimentos pode ser a única fonte de informação disponível para o consumidor no ponto de compra, portanto, é imprescindível que esse seja capaz de entender e usar a informação disponível no momento da compra do produto. Dessa forma, compreender a informação nutricional fornecida no rótulo implica que o consumidor reconheça os termos utilizados e compreenda as relações entre os diferentes nutrientes e as unidades de medidas utilizadas (COWBURN; STACKLEY, 2005).

Entretanto, o consumidor nem sempre compreende as informações disponíveis nos rótulos, pois as mesmas não são claras e não apresentam especificações corretas de quantidade, composição e qualidade, bem como os riscos que possam apresentar pelo excesso de gorduras, açúcares e sódio. Os alimentos pré-preparados disponibilizam as informações nutricionais do alimento cru, todavia grande parte dos produtos é consumida após sofrer algum tipo de cocção, logo dependendo da forma de preparo o produto final pode ter uma característica nutricional completamente diferente da disponibilizada no rótulo do mesmo (LOBANCO et al, 2009).

3.3 DESENVOLVIMENTO DAS DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS, PRINCIPAIS FATORES DE RISCO E POLÍTICAS PARA COMBATE

O cenário epidemiológico brasileiro foi alterado nas últimas décadas. Antes da década de 40 a principal causa de óbito da população era por doenças infecciosas, a partir daí observa-se uma diminuição progressiva do número de mortes por esta enfermidade, atingindo apenas 5% da população em 2003. Por outro lado, de forma crescente e vertiginosa as doenças cardiovasculares (DCV), que só respondiam por 12% das mortes na década de 30, passaram a ser as principais causas de óbito (ANJOS et al, 2003; MALTA et al, 2006). Estima-se que 17,3 milhões de pessoas morreram em 2008, representando 30% de todas as mortes no mundo. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que em 2030, mais de 23 milhões de pessoas irão morrer de DCV (WHO, 2013).

Seguindo tendência mundial, o Brasil também tem sofrido alteração no seu perfil demográfico nas últimas quatro décadas, resultando em profundas mudanças no delineamento de sua população e, por consequência, no perfil de doenças. Os últimos Censos demográficos mostram a transição demográfica da população, com a diminuição da taxa de fecundidade e natalidade, aumento da expectativa de vida e da proporção de idosos em relação aos demais grupos etários (IBGE, 2011).

O crescimento absoluto e relativo das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) expressa as intensas mudanças ocorridas nos padrões de adoecimento globais na segunda metade do século XX. Essas doenças são de etiologia multifatorial que se caracterizam por apresentar, de uma forma geral, longo período de latência, tempo de evolução prolongada, lesões irreversíveis e complicações que acarretam graus variados de incapacidade ou óbito. Os quatro principais grupos de DCNT são DCV, câncer, doenças crônicas respiratórias e diabetes *mellitus* tipo 2 (DM tipo 2). (IBGE, 2009a; MARIATH et al, 2007; WHO, 2011).

Todavia, elas compartilham vários fatores de risco que podem ser classificados em “não modificáveis” (sexo, idade e herança genética) e “modificáveis ou comportamentais” (tabagismo, inatividade física, alimentação inadequada, dislipidemia, consumo de álcool e outras drogas, excesso de peso e hipertensão arterial). Os principais fatores de risco para essas doenças são: a) aumento na intensidade e frequência da exposição aos principais fatores de risco modificáveis; b) mudança na pirâmide demográfica, com número maior de pessoas alcançando as idades onde essas doenças se manifestam com regularidade; c) aumento da longevidade com períodos mais longos de exposição aos fatores de risco e maior probabilidade de manifestação clínica das DCV (BRASIL, 2008; SOFI et al, 2013; WAGNER; BRATH, 2012).

Um mapeamento da carga das DCNT no Brasil verificou que elas foram responsáveis pelas maiores proporções de anos de vida vividos com incapacidade (74,7%), anos de vida perdidos por morte prematura (59,0%) e anos de vida perdidos ajustados por incapacidade (66,3%), além de gerar custos diretos superiores a 7,5 bilhões (MALTA et al, 2006).

Por serem doenças de longa duração, exigem maiores gastos para o indivíduo e para o Sistema Único de Saúde (SUS). As internações e atendimentos ambulatoriais geram altos custos para o Estado, além de elas serem responsáveis por aposentadorias precoces e absenteísmo no trabalho, comprometendo a economia do país (BRASIL, 2011a; ISER et al, 2011).

Devido ao aumento dessas doenças, grande ênfase tem sido dada em políticas que orientem ações de promoção de saúde e da alimentação saudável (BRASIL, 2003a). O Ministério da Saúde (MS) identificou a necessidade de aumentar a vigilância em saúde, através do monitoramento, prevenção e controle das doenças, a partir de inquéritos telefônicos (Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico - VIGITEL); Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE); Pesquisa de Orçamento Familiar (POF); Pesquisa Especial de Tabagismo (PETab); Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) e estudos de carga dessas doenças (BRASIL, 2011a).

O MS, adotando as recomendações da OMS, criou alguns programas na área da alimentação e saúde, compreendendo que os direitos humanos para se tornarem efetivos, em especial na esfera da nutrição e alimentação, abrange responsabilidades compartilhadas entre a sociedade civil e o Estado (BRASIL, 2003a, 2012a).

O Conselho Nacional de Saúde (CNS) aprovou, em 06 de maio de 1999, e consolidou através da Portaria nº 710, do mesmo ano, e o MS através da Portaria nº 2.715, de 2011, atualizou o documento que estabelecia as bases da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN) que nasceu com o propósito de garantir a qualidade dos alimentos expostos para consumo no país; a promoção de práticas alimentares saudáveis; e, a prevenção e o controle dos distúrbios nutricionais, bem como o estímulo às ações intra e intersetoriais que propiciem o acesso universal aos alimentos, através de parcerias com vários personagens da sociedade, indústrias, municípios e estados, firmando compromissos multilaterais que garantam a segurança alimentar (BRASIL, 2003a, 2012a).

Uma das diretrizes da PNAN corresponde à promoção de práticas alimentares e estilos de vida saudáveis, que se insere como um dos pilares estratégicos da Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS), que visa promover a qualidade de vida e reduzir riscos à saúde relacionados aos seus determinantes e condicionantes, reconhecendo nas ações um mecanismo de implantação e enraizamento da política em todos os níveis. A promoção de práticas alimentares saudáveis tem como base a adoção de estilos de vida saudáveis; a orientação quanto à prevalência de DCNT; o resgate de hábitos regionais; o disciplinamento da publicidade; o acompanhamento do processo de industrialização e comercialização de produtos farmacêuticos e/ou dietéticos; e o acompanhamento e monitoramento de práticas de “marketing” dos alimentos (BRASIL, 2003a, 2010a).

Dentre as ações propostas, vale destacar, o Programa de Alimentação Saudável (PAS) que tem em sua essência a necessidade da criação de ambientes favoráveis para propagação das informações sobre alimentação saudável. Esses ambientes são formados por um tripé:

I) PAS no nível local - ao compreender que o ambiente coletivo é um grande disseminador das práticas educativas, pois unem num mesmo local, diferentes pessoas com graus variados de instrução e cultura;

II) Medidas de apoio e proteção - são incluídas no PAS para favorecer as escolhas que os indivíduos e grupos devem fazer quanto a alimentação. Dentre as medidas de apoio podem-se destacar a rotulagem nutricional, programas de alimentação institucional, cantinas saudáveis nas escolas e ambiente de trabalho e espaços que favoreçam a amamentação. Já no que se refere às medidas de proteção, de caráter regulatório, pode-se destacar a rotulagem nutricional de alimentos industrializados; norma brasileira de comercialização de alimentos para lactentes e crianças na 1ª infância, bicos, chupetas e mamadeiras; publicidade de alimentos; acordo social para redução dos teores de sódio, açúcar e gordura dos produtos industrializados no Brasil e grupo técnico para a melhoria da oferta de produtos alimentícios e promoção da alimentação saudável;

III) Tabela de composição de alimentos – haja vista que as tabelas são essenciais para o controle de qualidade, a segurança dos alimentos, educação nutricional e fornecem subsídios para os profissionais de saúde e pesquisadores. Logo, o conhecimento da composição dos alimentos permite a realização de inúmeras ações de alimentação e nutrição (BRASIL, 2012b).

Acredita-se que o enfrentamento das DCNT e dos fatores de risco para estas doenças, principalmente a obesidade, trará benefícios para o Estado ao reduzir gastos com atendimento ambulatorial e internações, além de diminuir o percentual de indivíduos que poderiam se tornar incapazes para exercer suas atividades, onerando a previdência social devido às aposentadorias por invalidez. Estes benefícios também atuam diretamente na população por trazer melhor qualidade de vida e um envelhecimento mais ativo e saudável.

3.4 OBESIDADE INFANTO-JUVENIL E PRINCIPAIS AGRAVOS

A obesidade pode ser definida, de forma resumida, como o grau de armazenamento de gordura no organismo associado a riscos para a saúde, devido a sua relação com várias complicações metabólicas (BRASIL, 2006 – p. 21).

A principal causa da obesidade e sobrepeso é o desbalanço entre as calorias que são consumidas e as calorias que são gastas, refletindo um balanço energético positivo. Atualmente, tem sido aceito que fatores múltiplos contribuem para a epidemia da obesidade, incluindo o crescimento econômico, modernização e urbanização, além de fatores hereditários, sociais, comportamentais e ambientais. Entretanto, os determinantes ambientais podem ser identificados como uma das principais causas da obesidade, uma vez que, não foram observadas alterações significativas nas características genéticas nas últimas décadas, enquanto os hábitos alimentares sofreram enormes alterações (ANJOS et al, 2003; ESCRIVÃO et al, 2000; MENDONÇA; ANJOS, 2004; VLIET-OSTAPTCHOUK, SNIEDER, LAGOU, 2012).

Essa sobrecarga de peso agrupa aumentos crescentes de problemas para a saúde, gerando doenças crônicas debilitantes como a hipertensão arterial (HA), resistência à insulina, DM tipo 2, câncer, DCV, acidente vascular cerebral (AVC), dislipidemias, osteoartrite e gota, dificuldades respiratórias, problemas musculoesqueléticos, problemas de pele e infertilidade (ENES; SLATER, 2010; GUS; FISCHMANN; MEDINA, 2002; MELLO; LUFT; MEYER, 2004).

Estima-se que pelo menos 1,5 bilhão de pessoas apresente excesso de peso, das quais, mais de 200 milhões de homens e quase 300 milhões de mulheres são obesos. Em 2010, cerca de 43 milhões de crianças menores de cinco anos estavam acima do peso, das quais, 35 milhões vivem em países em desenvolvimento. Caso a tendência atual continue crescente, em 2030, o número absoluto de indivíduos com sobrepeso pode atingir um total de 2,16 bilhões e 1,12 bilhão de obesos, ou seja, 38% e 20% de toda a população adulta no mundo, respectivamente (KELLY et al, 2008; WHO, 2011).

No Brasil, o excesso de peso foi estimado em crianças na faixa de 5 a 9 anos a partir de inquéritos nacionais realizados em 1974-1975, pelo Estudo Nacional da Despesa Familiar (ENDEF), em 1989, pela Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN), e, em 2008-2009, pela POF. A prevalência de excesso de peso em meninos e meninas aumentou de acordo com os anos, sendo que nos meninos este aumento se deu da seguinte forma 10,9% em 1974-1975, aumenta para 15,0% em 1989 e atinge 34,8% em 2008-2009. Já nas meninas, o aumento de peso é observado na seguinte proporção: 8,6%, 11,9% e 32,0%, respectivamente. O excesso de peso foi mais intenso nos adolescentes na faixa de 10 a 19 anos do sexo masculino (de 3,7% para 21,7%) do que no sexo feminino (de 7,6% para 19,4%). (IBGE, 2006; 2009b; 2010; 2011a).

Estudos recentes indicam que crianças obesas têm maior risco de ganharem peso ou se tornarem obesas na transição da infância para a adolescência ou desta para a fase adulta. A partir dos seis anos, uma a cada duas crianças obesas se torna um adulto obeso, enquanto apenas uma a cada dez crianças não obesas alcança o mesmo desfecho adulto (CONDE; BORGES, 2011; SHOWELL et al, 2013; WOSJE et al, 2010). Nessa etapa, o desenvolvimento infantil é um processo que abrange crescimento, maturação e aprendizagem. O crescimento físico é lento, porém constante. Os meninos apresentam maior massa magra que as meninas e após os sete anos ambos passam pelo rebote da adiposidade, um aumento no peso corporal em preparação para o estirão de crescimento puberal. A repleção energética possibilita uma maior celeridade no ganho de peso, como uma forma de armazenar energia para ser usada na fase intensa de crescimento pubertário (LACERDA; ACCIOLY, 2004).

Hábitos alimentares inadequados e o sedentarismo podem contribuir para a mudança da composição corporal das crianças a longo prazo, com risco de desenvolvimento de aumento de gordura corporal. Sabe-se que o estado nutricional de crianças é um bom indicador de saúde global, portanto monitorar o déficit ou ganho de peso e o crescimento

nessa faixa etária contribui na detecção de riscos nutricionais e agravos à saúde que possam vir a ocorrer (FERREIRA et al, 2011). Detectar o excesso de peso na infância é fundamental, porque permite intervenções precoces e prevenção de complicações. A permanência do quadro de obesidade durante muito tempo dificulta a incorporação de novos hábitos e de tratamento (ONIS, ONYANGO; BORGHI, 2007; SBP, 2010; WHO, 2000; WILHELM; RUIZ; OLIVEIRA, 2010).

Além dos agravos que as crianças podem sofrer na vida adulta, elas podem sofrer inúmeros problemas ainda quando crianças. Existe uma correlação forte entre hipertensão arterial e relação peso/altura elevada. Segundo dados da Sociedade Brasileira de Hipertensão (SBH), cerca de 5% dos 70 milhões de crianças e adolescentes no Brasil são hipertensos (BRASIL, 2011c; SALGADO; CARVALHAES, 2003). Portanto, a prática alimentar baseada na dieta balanceada é fundamental para o crescimento e desenvolvimento saudável.

3.5 INCONVENIENTES DE UMA DIETA INDUSTRIALIZADA: SÓDIO E LIPÍDIOS

O sódio é um mineral amplamente encontrado na natureza e nos alimentos, principalmente, na forma de sal de cozinha (cloreto de sódio). Ele é muito utilizado na indústria alimentícia a fim de tornar os alimentos mais apetecíveis, mascarar sabores desagradáveis, melhorar a textura, inibir crescimento de micro-organismos e controlar a fermentação. Com o desenvolvimento tecnológico e o surgimento de novos produtos processados, o cloreto de sódio e outros compostos a base de sódio, como o glutamato de sódio, tornaram-se ingredientes indispensáveis para a indústria de alimentos (LIEM; MIREMADI; KEAST, 2011).

O cloreto de sódio tem em sua composição 40% de sódio, sendo a mais importante fonte desse mineral na alimentação, uma vez que os indivíduos usam-no para o preparo das refeições além de adicioná-lo ao alimento preparado. Normalmente, os produtos que mais contribuem com sódio disponível são o sal de cozinha, condimentos com sal, alimentos processados adicionados de sal, alimentos *in natura* e alimentos prontos para consumo (FALKNER; MICHEL, 1997; SALAS et al, 2009; SARNO et al, 2009).

Estudos epidemiológicos tem comprovado que o excesso de sal na dieta provoca aumento da pressão arterial (FALKNER; MICHEL, 1997; BROWN et al, 2009; MILLER et al, 1988). Hipertensão arterial é uma síndrome caracterizada pela presença de níveis tensionais altos associados às modificações metabólicas, hormonais e aos fenômenos tróficos, causando alterações estruturais e/ou funcionais dos órgãos-alvo (coração, encéfalo, rins e vasos sanguíneos) (SALGADO; CARVALHAES, 2003).

Os principais fatores de risco para a HA são a idade, sexo, ingestão de sal, excesso de peso, ingestão de álcool por períodos prolongados, gênero e etnia, sedentarismo e genética. Alterações no estilo de vida com a adoção de hábitos saudáveis, como prática regular de atividade física e alimentação saudável (diminuição de sal, redução no consumo de álcool, controle na ingestão de lipídios e aumento no consumo de frutas e verduras), são fundamentais para retardar o avanço da doença (SBC, 2010).

Dados do VIGITEL revelam que houve um aumento de brasileiros diagnosticados com HA nos últimos cinco anos, passando de 21,6%, em 2006, para 23,3% em 2010, apresentando maior proporção nas mulheres (25,5%) do que nos homens (20,7%) (BRASIL, 2011b). O diagnóstico se torna mais comum com a idade, entretanto, estudos recentes têm mostrado o aparecimento da doença em crianças e adolescentes e sua manutenção na vida adulta (HOFFMANN; SILVA; SIVEIRO, 2010; TORRANCE et al, 2007; YANG et al, 2012).

A POF realizada em 2008-2009 revelou que mais de 85% dos homens e 70% das mulheres tiveram ingestão de sódio superior ao valor máximo de ingestão tolerável (UL). Nas faixas etárias de 10 a 13 anos e de 14 a 18 anos esses valores atingiram 83% e 70%, respectivamente. A alta ingestão dos alimentos consumidos pelo público infante-juvenil, incluindo salgadinhos, biscoitos recheados, biscoitos doces e salgados, batatas fritas e muitos outros produtos de conveniência, ricos em sódio, contribuem para aumentar ainda mais o consumo desse mineral (HOFFMANN; SILVA; SIVEIRO, 2010; SARNO et al, 2009). Nos domicílios brasileiros, o consumo individual de sal foi estimado em 9,6 gramas por dia, enquanto que o consumo total foi estimado em aproximadamente 12 gramas diários, ou seja, duas vezes mais o valor recomendado pela OMS (BRASIL, 2011d).

Além da hipertensão o sódio pode contribuir para osteoporose, uma vez que existe uma íntima relação entre a elevada ingestão de sódio e risco aumentado para perda de cálcio urinário, perda de osso e alta reabsorção óssea. Quando alta ingestão de sal é mantida por um

tempo prolongado, podem ocorrer mudanças nos marcadores do metabolismo ósseo e na excreção de cálcio urinário, mostrando uma correlação entre dieta rica em sódio e fraturas ósseas. Dessa forma, dieta hipersódica pode ser fator determinante na massa óssea em crianças na idade de 8 a 13 anos (CHAN; SWAMINATHAN, 1998; FRASSETTO et al, 2008; JONES; RILEY; WHITING, 2001; REANEY, 2006).

Por estes motivos, a OMS lançou uma Estratégia Global para Alimentação, Atividade Física e Saúde 2008-2013, recomendando o desenvolvimento de políticas nacionais e plano de ação sobre alimentação e nutrição, estabelecendo e implementando base de orientação dietética e apoiando a composição dos alimentos mais saudáveis, através da redução dos níveis de sal nos alimentos, eliminação de ácido graxo *trans* dos produtos industrializados, diminuição de gorduras saturadas e de açúcar (WHO, 2004b). Seguindo essas recomendações, o MS criou três frentes para prevenção e combate da hipertensão arterial: Redução de sódio em alimentos industrializados - em parceria com as associações das indústrias de alimentos firmaram um acordo para reduzir de forma gradual o teor de sódio em 16 categorias de alimentos até 2016. O acordo define o teor máximo de sódio a cada 100 gramas em alimentos industrializados, sendo priorizados aqueles de maior consumo do público infante-juvenil; Programa saúde não tem preço – distribuição gratuita de medicamentos para o combate da enfermidade, e; Programa academia da saúde – incentivo na criação de espaços adequados para a prática de atividade física (BRASIL, 2011c; 2011d; 2012b).

Outro item na alimentação humana que tem contribuído para o ganho de peso e, consecutivamente, tem aumentado os problemas na saúde da população são as gorduras. Essas podem ser encontradas em diferentes produtos de origem animal e vegetal. Os ácidos graxos essenciais podem ser provenientes de óleos vegetais e de alguns peixes. A qualidade da dieta ingerida vai alterar a proporção das lipoproteínas presente no plasma que, por sua vez, alteram a suscetibilidade dos indivíduos em relação à aterosclerose. Estudos têm mostrado que o consumo de dois tipos de ácidos graxos têm aumentado o risco de DCV e aterosclerose:

- I) Ácido graxo saturado (AGS) eleva os níveis de LDL (lipoproteína de baixa densidade) e colesterol total. Os AGS não apresentam duplas ligações na sua cadeia carbônica, são retilíneos e menos propensos a sofrerem oxidação (CASTRO et al, 2004; LIMA et al, 2000);
- II) Ácido graxo *trans* (AGT) são os triglicerídeos que contém AGI com uma ou mais ligação *trans*. Podem ser formados pelos ruminantes a partir da atividade enzimática da flora

microbiana do rúmen que, pela bio-hidrogenação, reduz o AGPI; por meio tecnológico, onde óleos líquidos são convertidos em gorduras sólidas ou semissólidas, pela hidrogenação parcial, que elimina algumas duplas ligações enquanto outras são transformadas em *trans*; por aquecimento prolongado em altas temperaturas e no processo normal de extração de óleos vegetais, que devido a forma de extração promove uma transformação de AG *cis* para *trans*. (REDA; CARNEIRO, 2007; STACKE et al, 2009).

A gordura parcialmente hidrogenada presente nos alimentos contribui com mais de 80% da ingestão diária de gordura *trans*. Os alimentos oriundos de animais ruminantes têm menor contribuição, estimada de 2 a 8%. A contribuição dos óleos vegetais refinados é relativamente baixa, variando de 1,0 a 1,5%. A reutilização do óleo, sobretudo na fritura, pode tornar significativa a ingestão diária de gorduras *trans* (RANI; REDDY; CHETANA, 2010; STACKE et al, 2009).

Inúmeros estudos em humanos têm mostrado que o aumento da ingestão de AGT na dieta tem efeito não desejável sob os perfis lipídicos (DHIBI et al, 2011; LOPEZ-GARCIA et al, 2005; RANI; REDDY; CHETANA, 2010; VAN VIJVER et al, 2000;).

Além dos AGT e AGS, os óleos insaturados também podem causar prejuízos à saúde. As insaturações dos AG sofrem oxidações por diferentes agentes oxidantes com formação de compostos que podem variar quanto à composição e estrutura, dependendo da natureza dos reagentes oxidantes. A oxidação lipídica é uma das maiores reações que afetam a composição dos AG e colesterol, originando produtos da oxidação do colesterol, que estão envolvidos com riscos à saúde do consumidor, como predisposição à aterosclerose, ação mutagênica ou carcinogênica, doenças degenerativas (Parkinson e Alzheimer), além de prejudicar a função da membrana, resultando em alterações na permeabilidade (PERES et al, 2009; TANAMATI, 2008; LOPEZ-GARCIA et al, 2005). Dessa forma, a escolha do óleo utilizado para os diferentes métodos de preparo dos alimentos é de extrema importância para a saúde do indivíduo (ALADEDUNYE; PRZYBYSKI, 2009; DEL RÉ; JORGE, 2007; HURTADO, 2008).

A soja e canola são as oleaginosas mais produzidas em todo o mundo, superada apenas pela palma. A produção mundial do grão de canola é estimada em 60,9 milhões de toneladas para a safra 2012/2013, enquanto a produção mundial de soja, no mesmo período, é de 267,6 milhões de toneladas. A canola é responsável por 15% da produção de óleos vegetais, logo

atrás da soja que responde por 27,2%, conseqüentemente, são os óleos comestíveis mais utilizados no mundo (USDA, 2013; BRASIL, 2013a, 2013b).

A canola é uma planta pertencente à família *Brassicaceae*. *Brassica napus* é comumente conhecida como colza. Essa cultura apresenta um alto conteúdo de ácido erúico (> 40% no óleo) e glicosinolatos que são medianamente tóxicos em altas doses. A partir do melhoramento genético ocorrido, esta variedade genética de colza passou a ser conhecida como canola (Canadian Oil Low Acid – azeite canadense de baixo teor ácido), uma vez que os teores de ácido e glicosinolatos foram reduzidos a níveis aceitáveis para consumo humano. O óleo de canola pode ser obtido de sementes de *Brassica campestris* L., *B. napus* L. e *B. juncea* L., através de processos tecnológicos. Na sua composição o destaque dos AG fica por conta do ácido oleico (C18:1) com 51,0-70,0% e ácido linoleico (C18:2) de 15,0-30,0%. Já o óleo de soja é obtido de sementes de *Glycine max* L. através de processos tecnológicos. Apresenta em sua composição 48,0-59,0% de ácido linoleico (C18:2) e 17,0-30,0% de ácido oleico (C18:1) (BRASIL, 2005; LIN et al, 2013).

As insaturações presentes nesses óleos os tornam instáveis a altas temperaturas, podendo sofrer isomerização intensiva, gerando grandes quantidades de isômeros *trans*, além de oxidação lipídica. Por estes motivos, cada óleo apresenta uma faixa de temperatura na qual a decomposição da gordura é percebida por meio de uma fumaça. Essa faixa vai sofrer influência do processo de refino do óleo e reutilização do mesmo (ALADEDUNYE; PRZYBYSKI, 2009; CHOE; MIN, 2007). Portanto, o aumento do consumo de alimentos fritos pode gerar uma maior ingestão de AGT que tem relação com o aumento do risco das doenças crônicas.

3.6 EMPANADOS DE FRANGO

Produtos alimentares de conveniência que incluem produtos prontos para o consumo ou que requerem um curto tempo de preparação têm se tornado cada vez mais populares. A indústria de alimentos tem investido maciçamente nesses produtos devido à diversificação do consumo e consumidores cada vez mais exigentes.

Empanados cárneos representam o maior segmento de produtos elaborados com carnes de aves nos EUA e Canadá. A oferta desse tipo de produto, no Brasil, começa a se estender,

por duas razões, a primeira diz respeito ao aumento no consumo de cortes de frango que estimularam o interesse para encontrar meios que pudessem aproveitar os dorsos, pescoços e ossos resultantes da desossa; e a segunda refere-se à utilização das aves poedeiras comerciais no final de seu ciclo de postura (BARBUT, 2012; ICNA, 2012; MARIKKAR; NG; CHE-MAN, 2011; TRINDADE; FELICIO; CASTILLO, 2004).

Empanado é o produto cárneo industrializado, obtido a partir de carnes de diferentes espécies de animais de açougue, acrescido de ingredientes, moldado ou não, e revestido de cobertura apropriada que o caracterize (BRASIL, 2001, p. 9).

Os empanados apresentam diferentes ingredientes na sua formulação, dentre eles, a carne mecanicamente separada (CMS), devido a sua facilidade de obtenção e transformação em produtos de conveniência. A CMS é a carne residual obtida por processo mecânico, através de equipamentos próprios do tipo desossadores mecânicos, utilizando como matérias-primas, partes de animais, especialmente, as de baixo valor comercial, destinadas a elaboração de produtos cárneos específicos. Entretanto, a CMS está distante de ser “carne de verdade”, uma vez que apresenta índices muito menores de proteína, alto teor de gordura e alto teor de cálcio. A Instrução Normativa (IN) n° 4, de 31 de março de 2000, permite um mínimo de 12% de proteína e até 30% de gordura, dependendo do tipo de máquina e da matéria-prima utilizada para a sua fabricação. (BRASIL, 2000; TRINDADE; FELICIO; CASTILLO, 2004).

A separação mecânica de carnes, normalmente, é realizada em ossos irregulares, carcaças ou partes de carcaças de animais de açougue que são mais difíceis de serem desossados manualmente. Estas peças representam 24% da parte comestível. As matérias-primas com menor quantidade de carne ligada em pontas de asa, ossos da coxa e cartilagem do peito, se processadas sozinhas, resultariam em CMS de baixa qualidade, por isso, essas partes são processadas concomitantemente com o dorso, misturadas em graus variáveis dependendo do nível de qualidade de CMS que se deseja (MÓRI et al, 2006; TRINDADE; FELICIO; CASTILLO, 2004).

A separação mecânica envolve trituração da carne e ossos, forçando a carne a passar por peneiras, separando-a dos ossos. Estes procedimentos causam consideráveis desrupções celulares, alterando a composição da matéria-prima original e capaz de gerar um material com maiores teores de gordura e minerais, principalmente o cálcio. Ocorre a incorporação de lipídeos e pigmentos heme existentes na medula óssea e na camada de gordura subcutânea,

além de cálcio e fósforo provenientes das partículas ósseas (MÓRI et al, 2006; SOUSA et al, 2003).

A composição da CMS vai ser influenciada por diversos fatores como relação carne/osso; idade do animal; quantidade de pele; métodos de corte; ferramentas usadas na desossa e espécie de animal. A CMS de aves apresenta na sua composição AGI, principalmente, oleico e linoleico, que trazem benefícios à saúde humana, contudo, devido às ligações insaturadas, apresentam maior propensão à oxidação, ocasionando alterações na qualidade sensorial durante armazenamento, e maior teor de colesterol resultante da incorporação da medula óssea (PAWAR et al, 2011; TRINDADE; FELICIO; CASTILLO, 2004).

Baixa quantidade de colágeno é encontrada na CMS, uma vez que pequena proporção dele consegue ser mobilizado nas máquinas de desossa, devido a sua forte ligação com o osso. O percentual de minerais, com ênfase para o cálcio, é usado para determinar o rendimento do processo mecânico, já que o alto conteúdo deste significa que a pressão utilizada no processo foi muito alta ou que a relação da carne com o osso foi muito baixa (SOUSA et al, 2003; MÓRI, 2006).

Segundo a ANVISA e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), os empanados são produtos cárneos qualificados na categoria 8 (cárneos e produtos cárneos) e são compostos por ingredientes obrigatórios (carne de diferentes espécies de animais de açougue) e opcionais (proteína de origem vegetal e/ou animal; aditivos intencionais; condimentos, aromas e especiarias; farinhas, féculas e amidos; vegetais; queijos; molhos e produtos cárneos industrializados). As fontes proteicas não cárneas podem ter uma adição máxima de 4% do volume total e os aditivos adicionados permitidos são acidulantes, regulador de acidez, antioxidantes, corantes, conservantes, estabilizador de cor, estabilizante, espessante, realçador de sabor e umectante. Devem apresentar características físico-químicas com no máximo 30% de carboidratos totais e no mínimo 10% de proteínas (BRASIL, 1998a; 1998b; 1998c; 2000; 2001).

Os empanados podem receber diferentes designações que o caracterizem para a venda como “steak” empanado, cortes empanados e “nuggets” sempre acompanhado do tipo de carne que lhe deu origem. O produto apresenta uma maior vida útil devido ao processo de empanamento que retarda a oxidação lipídica, protege a carne da desidratação e queima pelo frio durante o congelamento, portanto agregam valor e conveniência, atendendo as

expectativas dos frigoríficos, por dar um novo direcionamento as partes de aves que seriam desprezadas, e aos consumidores que têm um produto que exige pouco tempo para ser preparado (DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009; NGADI; DIRANI; OLUKA, 2006; NUNES et al, 2006).

O processo de elaboração dos produtos cárneos empanados implica em diferentes operações de redução de tamanho (moagem), mistura, moldagem, recobrimento através de um sistema de cobertura específico, fritura, cozimento e congelamento (BARBUT, 2001; NUNES, 2003). A obtenção do “nuggets” segue um fluxograma de processamento como apresentado na Figura 1.

1. Redução de tamanho (moagem) – operação responsável por reduzir a dureza, diminuir o tamanho da matéria-prima em porções menores, aumentando sua área superficial e tornando as proteínas miofibrilares mais disponíveis, assumindo um papel principal na extração de proteínas solúveis. Essa etapa é fundamental no processamento, pois caso não ocorra a extração proteica, os pedaços não irão se ligar até o momento da fritura, tornando o produto com textura inconsistente (BARBUT, 2001; DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009; NUNES, 2003;).

2. Mistura das matérias-primas (MP) – a MP subdividida é adicionada à salmoura, uma mistura de ingredientes sólidos (sais, proteínas, temperos, aditivos e flavorizantes) solubilizados em água, para homogeneização e incorporação dos ingredientes da formulação. Através dos movimentos as proteínas são expostas aos ingredientes da salmoura devido ao aumento da sua área de contato, assim como a dissolução dos componentes funcionais no meio. A mistura melhora as propriedades funcionais e a qualidade sensorial dos alimentos por uniformizar a distribuição dos ingredientes (BARBUT, 2001; DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009).

3. Moldagem – etapa responsável por dar forma e tamanho ao produto. Aplica-se o alimento pastoso em formatos distintos para aumentar a variedade de apresentação e, conseqüentemente, oferecer um produto interessante ao consumidor. A massa que será transferida para o molde deve estar com a temperatura entre -4°C e 0°C para evitar um aspecto indesejado ao produto devido o amolecimento da massa ou o desfiguramento do “nuggets” pela não saída adequada da formatadora (BARBUT, 2001; NUNES, 2003).

A operação subsequente é dividida em três etapas, sendo conhecida como sistemas de cobertura. Estes são quaisquer combinações de ingredientes à base de cereal ou não cereal,

que revestirá um substrato proteico ou não-proteico, viabilizando atributos sensoriais ao produto acabado. Portanto, o recobrimento dos produtos empanados consiste na aplicação de uma camada de "predust" (pré-enfarinhamento), uma camada de "batter" (suspensão de sólido em líquido que atua como ligante entre o substrato e cobertura final) e uma de "breading" (cobertura final). Os produtos não precisam, necessariamente, passarem pelas três etapas, podem ser combinadas diferentes formas de recobrimento, a fim de conferir funcionalidade específica ao produto que se deseja obter (BARBUT, 2001; DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009; LUVIELMO; DILL, 2008).

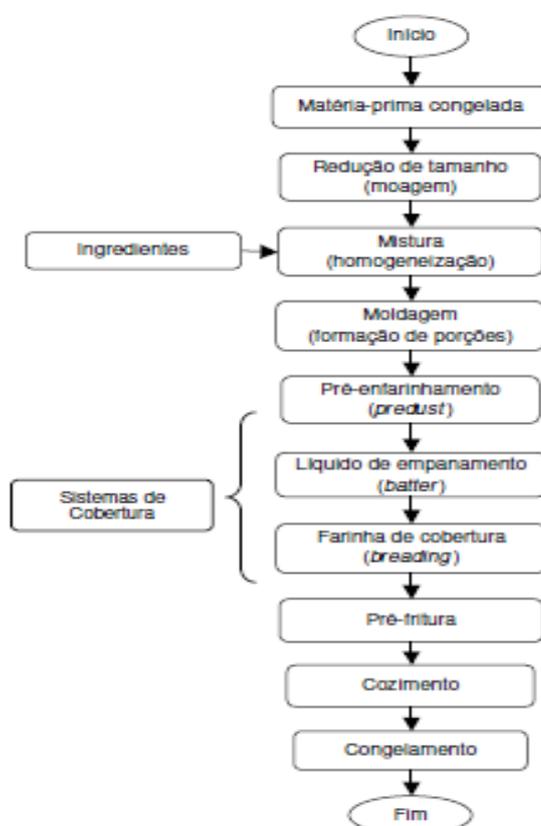


Figura 1 - Fluxograma do processamento de produtos empanados. Fonte: DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009

4.1. "Predust" ou pré-enfarinhamento (1ª camada de empanamento) – etapa responsável pela redução da umidade do produto, em razão da absorção da umidade superficial; promoção da adesão entre o substrato e o "batter" e o beneficiamento da manutenção do sabor e aroma. É uma camada base no sistema de cobertura para pré-condicionar a superfície do produto. A farinha de trigo é o "predust" mais usado e sua aplicação consiste na queda do ingrediente sobre o produto e o excesso é retirado utilizando-se sopradores de ar. Esta etapa promove a

adesão entre as camadas subsequentes e o substrato, pois, ao formar uma camada absorvente, possibilita que a próxima etapa (“batter”) fique mais aderida, permitindo maior uniformidade e melhor textura. Existem diferentes equipamentos disponíveis no mercado para a aplicação desta etapa. A Figura 2 apresenta um destes modelos disponíveis (BARBUT, 2001; DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009; NUNES, 2003).

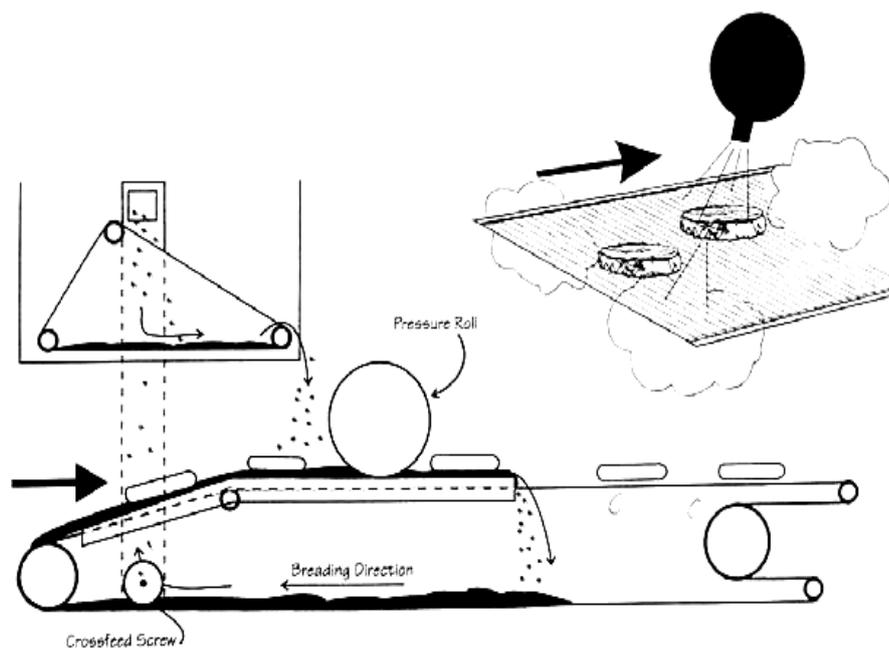


Figura 2 - Equipamento para aplicação de “predust”. Fonte: BARBUT, 2001

4.2. “Batter” (2ª camada de empanamento) – o líquido de empanamento é uma mistura líquida composta normalmente de água, farinha (trigo e milho), proteína, agentes de escurecimento, corantes, condimentos, gomas, flavorizantes, agentes de fermentação e amido. Age como elemento ligante entre o produto e a camada mais externa de empanamento. É a principal razão do ganho de peso, portanto é essencial o controle da sua formulação e da eficiência do equipamento. O “batter” deve ser miscível, homogêneo e viscoso para que possibilite a aderência da próxima camada de empanamento. Estes atributos dependerão do tipo de “batter” que será utilizado (DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009; NUNES, 2003). Existem três tipos de batter:

. “Batter” de adesão – função de atuar como uma camada adesiva entre o “predust” e o “breading”. O principal ingrediente utilizado é o amido de milho ou amido de milho modificado (BARBUT, 2001; DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009);

. “Batter” de coesão – função de formar um “envelope” em torno do produto, dando maior união aos outros ingredientes do sistema de cobertura. O ingrediente mais comum é a farinha de trigo. Apresenta um tempo de secagem maior do que o “batter” anterior, porque tem maior viscosidade (BARBUT, 2001; DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009);

. “Batter” tempura – função de formar a camada externa do produto. Este “batter” tem alta viscosidade, alto conteúdo de farinha de trigo e amido, adicionado de altos teores de agentes de fermentação e de escurecimento. Aqueles têm a capacidade de formar uma camada de recobrimento inflada (muitos espaços de ar) após fritura por imersão, apresentando uma sensação crocante (BARBUT, 2001; DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009; NUNES, 2003).

Os produtos devem ser imersos na mistura hidratada do “batter” antes de serem enfarinhados, pois ele aumenta a adesão da farinha de cobertura. A temperatura e viscosidade do “batter” devem ser controladas, já que o último é considerado um ponto crítico de controle de desempenho do sistema de cobertura. O rendimento (pick-up) está associado com a viscosidade do “batter”, uma vez que o aumento da viscosidade gera uma maior quantidade de “batter” aderida ao produto, e se o mesmo for muito ralo, leva à baixa adesão, diminuindo a capacidade de farinha de cobertura ser aderida (BARBUT, 2001; DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009). A aplicação do “batter” pode ser realizada de duas formas como demonstrada na Figura 3.

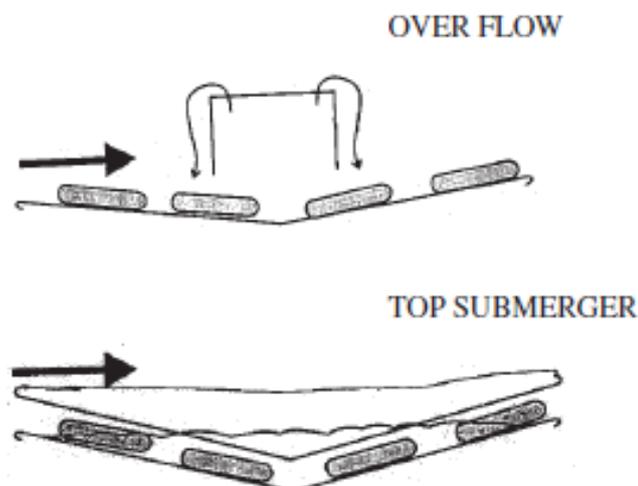


Figura 3 - Aplicação de “batter”. Fonte: BARBUT, 2001

4.3. “Breading” (3ª camada de empanamento) – é a farinha de cobertura final usada para melhorar a aparência e textura, bem como aumentar o volume e o peso do produto. Usualmente, é uma farinha à base de cereal cozida e moída em migalhas fina, média ou grande. A farinha utilizada pode ser proveniente de diversos produtos, desde farinha de trigo não temperada e não cozida, até farinha derivada de pães mais sofisticados. Os seus principais atributos são granulação (tamanho das partículas), coloração (pode ser natural ou artificial), escurecimento (adquirido durante a fritura ou cozimento) e absorção de umidade e gordura. A granulação do “breading” influencia na absorção de óleo durante a pré-fritura, pois granulometria maior aumenta absorção de lipídios através dos poros. A quantidade de cobertura influencia na quantidade de gordura absorvida. Empanados sem adição de “breading” absorvem em torno de 15% do óleo de fritura, enquanto os que foram adicionados podem atingir 20% de absorção de óleo (BARBUT, 2001; DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009; NUNES, 2003). A aplicação do “breading” pode ser realizada como demonstrada na Figura 4.

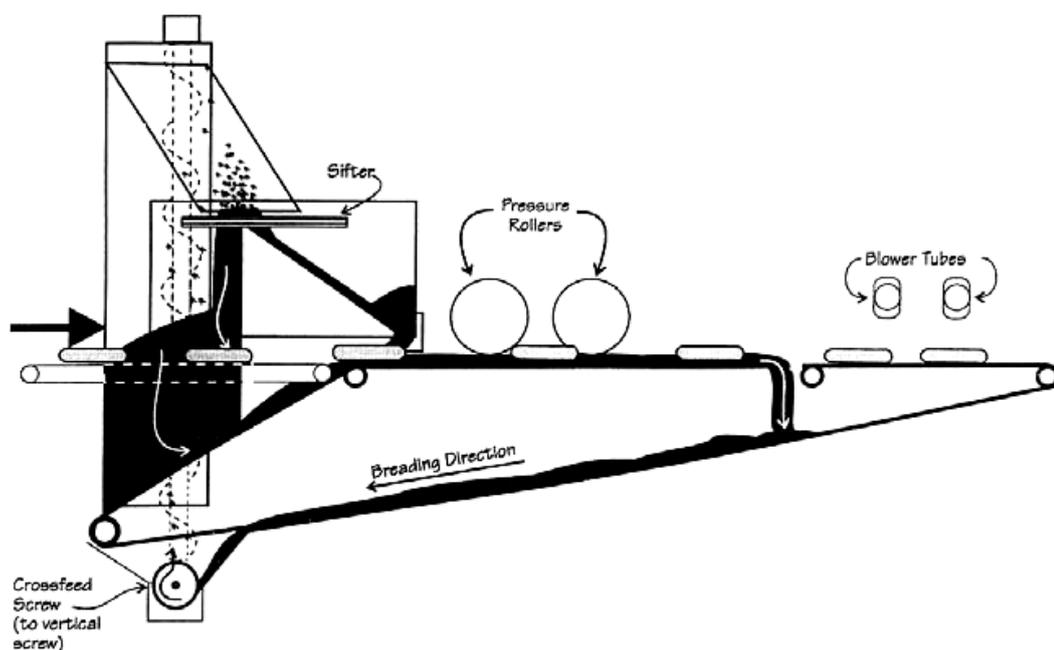


Figura 4 - Aplicação de “breading”. Fonte: BARBUT, 2001

5. Pré-fritura - tem como objetivos fixar o sistema de cobertura e desenvolver a cor marrom sobre a superfície. Além disso, há redução da umidade, inibindo assim a desidratação do produto pelo frio, e absorção de óleo. Ocorre o mergulho do empanado em óleo, sob altas

temperaturas (180°- 200°C), por um curto período de tempo (menos de um minuto). Esta etapa é de extrema importância, pois a água que ainda estava disponível no alimento é convertida em vapor, sendo dirigido para a superfície do produto, dessa forma, a diminuição da atividade aquosa do alimento dificulta o crescimento de micro-organismos. Outro ponto que merece destaque na pré-fritura é que aromas, sabores e coloração característicos são gerados e liberados da cobertura, além da transformação de um alimento cru em alimento pré-cozido, diminuindo o tempo de preparo para o consumidor e aumentando a vida útil do produto (BARBUT, 2001; DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009; NUNES, 2003). A Figura 5 apresenta um esquema da etapa de pré-fritura desenvolvido nas indústrias.

O tipo de gordura utilizado nesta etapa vai influenciar na composição final do produto, assim a qualidade dos produtos fritos vai depender da escolha do óleo/gordura do meio de fritura da indústria. Embora os óleos utilizados sejam, preferencialmente, de origem vegetal, existe a possibilidade de usar gorduras animais ou outro tipo de óleo como meio de fritura. Isso vai depender do custo e da preferência da indústria produtora do alimento (DEL RÉ; JORGE, 2006; MARIKKAR; NG; CHE MAN, 2011; NGADI, DIRANI, OLUKA, 2006).

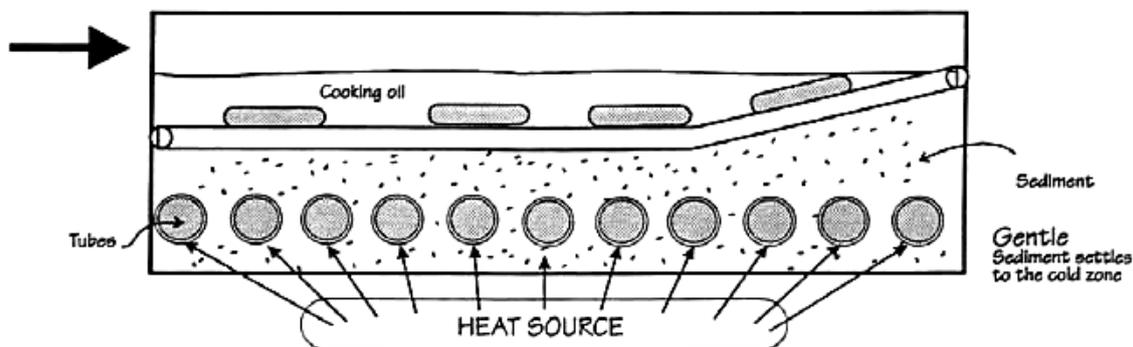


Figura 5 - Diagrama esquemático de fritura contínua. Fonte: BARBUT, 2001

6. Congelamento – etapa responsável pela preservação da frescura, crocância, aparência, controle do crescimento microbiológico, além de influenciar positivamente na redução da descamação do material de revestimento causados pela fricção dos produtos com a embalagem durante o armazenamento e transporte. O congelamento rápido reduz a temperatura do produto e substitui a água livre por cristais de gelo, reduzindo a propensão de oxidação desses produtos. A temperatura utilizada pela indústria é de -18°C (BARBUT, 2001; DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009; NUNES, 2003).

Este é um produto de conveniência comercializado pré-preparado, portanto necessita passar por algum método de cocção para ser consumido. Ele pode sofrer diferentes processos, dependendo do desejo e disponibilidade de equipamento do consumidor.

3.7 MÉTODOS DE COCÇÃO

A cocção é um processo que compreende inúmeras mudanças físico-químicas e estruturais dos componentes dos alimentos provocados propositadamente pela aplicação do calor. A cocção de alimentos pode ser obtida por diferentes métodos, distinguindo-se pelos meios de transmissão e formas de calor que o produto será submetido. Estas apresentam três processos de transmissão de calor: condução, convecção e radiação. Já aqueles meios comumente usados para a cocção dos alimentos são: água, ar seco ou úmido e gordura ou óleos (ARAÚJO et al, 2013; ROSA et al, 2006).

Nos diferentes métodos de cozimento, as formas de transferência de calor, a temperatura, a duração do processo e o meio de cocção são alguns dos fatores responsáveis pelas alterações nos valores de umidade, proteína, carboidrato, gordura e cinzas dos alimentos, devido à incorporação do meio de cocção e pelas perdas de nutrientes e água, ocasionando a modificação da composição química e, portanto, o valor nutricional dos alimentos (GHIDURUS et al, 2010; THED; PHILLIPS, 1995; VIEIRA et al, 2007).

A fritura dos alimentos é um dos métodos de cocção de maior aceitação mundial não apenas pelo sabor e textura crocante, mas pela rapidez de sua preparação. A fritura é usada especialmente na produção de “fast food” e alimentos prontos para consumo, pois as transformações verificadas nas propriedades físico-químicas e sensoriais tornam o alimento mais apetecível (CELLA; REGINATO-D’ARCE; SPOTO, 2002).

Fritura é a cocção dos alimentos em óleo ou gordura quente a temperaturas elevadas (160 a 200°C), onde o óleo atua como transmissor de calor produzindo um aquecimento rápido e uniforme do produto. Logo que um alimento é colocado em óleo aquecido, sua temperatura superficial sobe rapidamente e a água evapora. A superfície começa a secar e o plano de evaporação move-se para o interior do alimento e uma crosta é formada, onde a temperatura desta alcança a mesma temperatura do óleo. Existem dois métodos principais de fritura comercial: superficial ou por contato (pouca gordura) e profunda ou por imersão

(gordura abundante). A absorção de gordura no alimento é explicada pela substituição da água que se evapora durante o processo de fritura pela gordura do meio (CHOE; MIN, 2007; HURTADO, 2008). A estabilidade dos óleos é um fator crucial quando se escolhe o meio de fritura porque é um processo altamente agressivo envolvendo alta temperatura na presença de oxigênio, água e formação de pró-oxidantes (GERDE et al, 2007; KIM et al, 2010).

Os alimentos fritos podem ter uma absorção de óleo de 10 a 60%, sendo influenciados por uma série de parâmetros como a velocidade de transferência de massa e energia entre o óleo e o alimento; a relação superfície/volume do alimento em contato com o óleo; camada externa que recobre o alimento (empanamento de produtos); cinética de absorção (alguns óleos têm maior penetração em determinados alimentos); qualidade do óleo (quanto mais oxidado o óleo maior absorção do mesmo no alimento) e temperatura de fritura (CHOE; MIN, 2007; HURTADO, 2008; STACKE et al, 2009).

No forno convencional, a transferência de calor ocorre por radiação a partir da fonte de calor (gás) para a parede de metal na base do forno, por condução desde a base para as paredes e por convecção por meio de correntes de ar aquecidas para o alimento, sendo conduzido em direção ao interior deste, a começar de seu exterior. O forno elétrico apresenta o mesmo princípio de transmissão de calor, contudo a formação de calor é proveniente de corrente elétrica que atravessa um fio condutor (choques entre os elétrons e os átomos do condutor em repouso), gerando o aumento da temperatura deste. Sendo assim, a energia elétrica é transformada em energia térmica produzindo o aquecimento do forno (CALABRÒ; MAGAZÙ, 2012; PROBERT; NEWBOROUGH, 1985). Entretanto, os fornos convencional e elétrico necessitam de um pré-aquecimento, pois precisam que o meio interno atinja a temperatura desejada para que se inicie o processo de cocção do alimento.

A cocção do alimento no interior de um forno convencional ou elétrico ocorre quando a baixa umidade do ar origina um gradiente de pressão de vapor que causa a evaporação da umidade na superfície do alimento, criando um movimento de umidade do interior para sua superfície. Quando a taxa de movimento do interior é menor do que a taxa de perda de umidade da superfície, a zona de evaporação modifica-se no interior do alimento para dentro dele e a superfície seca, sua temperatura aumenta até a temperatura do ar quente do forno e uma crosta é formada. O percentual de umidade dissipado pode ser determinado pela natureza do alimento, pelo movimento do ar no forno e pela taxa de transferência de calor (ARAÚJO et al, 2013; FELLOWS, 2006).

As transformações complexas na superfície dos alimentos permitem alterações na qualidade sensorial, além de reter a umidade na massa do alimento, tornando estes alimentos mais tenros e suculentos (ALBERT et al, 2009; THED; PHILLIPS, 1995; MICHALAK; GUJSKA; KLEPACKA, 2011).

O forno micro-ondas é um método de cocção recente, todavia amplamente utilizado, pois apresenta vantagens que incluem a diminuição do tempo de preparo, conveniência, facilidade no uso e aquecimento seletivo (BARBOZA et al, 2001; CÉRON-CAMACHO et al, 2013; CHIAVARO; RODRIGUEZ-ESTRADA; VITTADINI, 2010). Entretanto, quando o alimento apresenta a superfície crocante, normalmente a textura final é insatisfatória, isso porque a umidade na área interna é aquecida mais do que na área externa seca, causando o bombeamento de água, ou seja, o aumento da pressão de vapor interno. Essa pressão força a água para a superfície, onde se condensa, saturando-a e tornando impossível a crocância (ALBERT et al, 2009).

Um alimento dentro de um forno micro-ondas é aquecido por micro-ondas (MO) através da alternância entre os campos magnéticos e eletromagnéticos da irradiação das MO, que causam mudanças na orientação da polarização dos dipolos moleculares das substâncias. A rotação das moléculas polares para mais de um bilhão por segundo, leva a uma rápida fricção intermolecular, colisão, vibração e geração de calor. Esse calor gerado pelas MO oferece um aumento rápido da temperatura em alimentos devido a sua capacidade de gerar energia térmica dentro destes, sem requerimento de qualquer meio como veículo de transferência de calor. O efeito do campo eletromagnético, ou seja, a ação direta sobre as moléculas polares da amostra causa rotação ou liberação de ligações químicas, resultando em enfraquecimento destas ligações, aceleração da reação química e diminuição da energia de reação (FAN et al, 2012; FAN et al, 2013; MICHALAK; GUJSKA; KLEPACKA, 2011).

Identificar os alimentos que são mais consumidos pelo público infante-juvenil, compreendendo a importância de se inculir nesse grupo os malefícios que os produtos ultraprocessados, em suas diferentes formas de preparo, podem causar à saúde, seja na fase inicial ou durante a vida adulta, é de fundamental importância para a prevenção das DCNTs.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas duas marcas comerciais pré-preparadas de empanados de frango do tipo “nuggets”, do tipo tradicional, adquiridas congeladas, mantidas em baixa temperatura (“freezer”) até o preparo das mesmas. As amostras foram adquiridas no comércio varejista do município de Niterói, Rio de Janeiro, no período de agosto a setembro de 2012 e março a abril de 2013. Além destas, três marcas provenientes das redes de “fast food” foram obtidas prontas para consumo.

As embalagens das marcas pré-preparadas continham 300g de produto de lotes de fabricação diferentes, sendo analisadas dentro do prazo de validade. Foram obtidas sete embalagens da marca A e seis embalagens da marca B, totalizando-se quatro ensaios nesta e seis naquela em função das formas de preparo recomendadas pelo fabricante. Já as marcas provenientes das redes de “fast food” apresentavam porções distintas de empanados de frango do tipo “nuggets”: quatro unidades (72g), dez unidades (155g) e seis unidades (120g), adquirindo-se três porções da primeira e duas porções das demais, sendo realizado o ensaio apenas para o produto frito, da forma como foi adquirido, para cada marca.

Cada marca foi codificada por uma letra (A até E). A Tabela 1 apresenta as marcas e suas respectivas formas de preparo segundo a informação disponível na embalagem dos produtos. A partir deste momento o termo “nuggets” deverá ser compreendido como empanado de frango do tipo “nuggets”.

Os óleos escolhidos para a realização dos processos domésticos de fritura foram o óleo de soja refinado (OSR) e óleo de canola refinado (OCR). Foram adquiridos, em estabelecimento comercial local, dois frascos de OSR e OCR de 900 mL cada, acondicionados em embalagem de politereftalato de etileno (PET), pertencentes ao mesmo lote.

4.1 PREPARO DAS AMOSTRAS

Para a realização das formas de preparo foram obedecidas às recomendações do fabricante, essas disponíveis na embalagem dos produtos. As porções recomendadas pelos fabricantes das amostras A, B, C, D e E estão apresentadas nas Figuras 1, 2 e 3.

Tabela 1 – Amostras de “nuggets” segundo suas formas de preparo

Amostra	Forma de Preparo
Marca A	Crua – AC
	Forno Convencional – AFC
	Forno Elétrico – AFE
	Forno Micro-ondas – AFM
	Fritura em Óleo de Soja – AFOS
	Fritura em Óleo de Canola – AFOC
Marca B	Crua – BC
	Forno Convencional – BFC
	Fritura em Óleo de Soja – BFOS
	Fritura em Óleo de Canola – BFOC
Marca D	Fritura – DF
Marca E	Fritura – EF
Marca F	Fritura – FF

Fonte: Dados da pesquisa

4.1.1 Crua (Amostra marca A)

As embalagens foram abertas e os “nuggets” foram moídos em processador da marca Walita[®], transferidos para o gral e triturados com o auxílio do pistilo para maior homogeneização da amostra. Posteriormente, acondicionados em frascos de vidro limpos e secos, identificados e armazenados sob congelamento em freezer.

4.1.2 Forno Convencional (Amostra marca A)

O forno convencional a gás, da marca Continental[®], modelo Totale, quatro bocas, com temperatura variando entre 180 e 285°C, foi pré-aquecido em temperatura média-baixa por cinco minutos, em ambiente doméstico. As embalagens foram abertas e os “nuggets” foram colocados numa assadeira, sem acréscimo de gordura para untar. Essa foi levada ao forno pré-aquecido por vinte minutos, virando os empanados na metade do tempo. Os “nuggets” foram moídos em processador da marca Walita[®], transferidos para o gral e triturados com o auxílio

do pistilo para maior homogeneização da amostra. Posteriormente, acondicionados em frascos de vidro limpos e secos, identificados e armazenados sob congelamento em freezer.

4.1.3 Forno Elétrico (Amostra marca A)

O forno elétrico da marca Walita[®], modelo HD 4480, com temperatura variando entre 100 e 300°C, foi pré-aquecido em temperatura média-baixa por cinco minutos, em ambiente doméstico. As embalagens foram abertas e os “nuggets” foram colocados numa assadeira, sem acréscimo de gordura para untar. Essa foi levada ao forno pré-aquecido por cerca de quinze minutos, virando os empanados na metade do tempo. Os “nuggets” foram moídos em processador da marca Walita[®], transferidos para o gral e triturados com o auxílio do pistilo para maior homogeneização da amostra. Posteriormente, acondicionados em frascos de vidro limpos e secos, identificados e armazenados sob congelamento em freezer.

4.1.4 Forno Micro-ondas (Amostra marca A)

As embalagens foram abertas e os “nuggets” foram colocados em um refratário, sem acréscimo de gordura para untar, em ambiente doméstico. Esse foi levado ao forno micro-ondas da marca Electrolux[®], modelo ME21S, por três minutos e trinta segundos em potência alta (100%). Os “nuggets” foram moídos em processador da marca Walita[®], transferidos para o gral e triturados com o auxílio do pistilo para maior homogeneização da amostra. Posteriormente, acondicionados em frascos de vidro limpos e secos, identificados e armazenados sob congelamento em freezer.

4.1.5 Fritura em Óleo de Soja (Amostra marca A)

Numa frigideira média (Diâmetro: 17cm, Altura: 5cm, Volume: 1L) antiaderente foi adicionada uma xícara (chá) com volume de 150 mL de OSR e aquecida em temperatura alta por cinco minutos, em ambiente doméstico. As embalagens dos “nuggets” foram abertas e esses foram colocados sobre o óleo quente e mantidos por três minutos, virando-os na metade do tempo. Foram retirados com auxílio de uma escumadeira e escorrido o excesso de gordura em papel absorvente por dois minutos. Em seguida, foram moídos em processador da marca Walita[®], transferidos para o gral e triturados com o auxílio do pistilo para maior

homogeneização da amostra. Posteriormente, acondicionados em frascos de vidro limpos e secos, identificados e armazenados sob congelamento em freezer. O óleo utilizado no preparo foi usado uma única vez.

4.1.6 Fritura em Óleo de Canola (Amostra marca A)

Numa frigideira média (Diâmetro: 17cm, Altura: 5cm, Volume: 1L) foi adicionada uma xícara (chá) com volume de 150mL de OCR e aquecida em fogo médio por cinco minutos, em ambiente doméstico. As embalagens de “nuggets” foram abertas e esses foram colocados sobre o óleo quente e mantidos por três minutos, virando-os na metade do tempo. Foram retirados com auxílio de uma escumadeira e escorrido o excesso de gordura em papel absorvente por dois minutos. Em seguida, foram moídos em processador da marca Walita®, transferidos para o gral e triturados com o auxílio do pistilo para maior homogeneização da amostra. Posteriormente, acondicionados em frascos de vidro limpos e secos, identificados e armazenados sob congelamento em freezer. O óleo utilizado no preparo foi usado uma única vez.

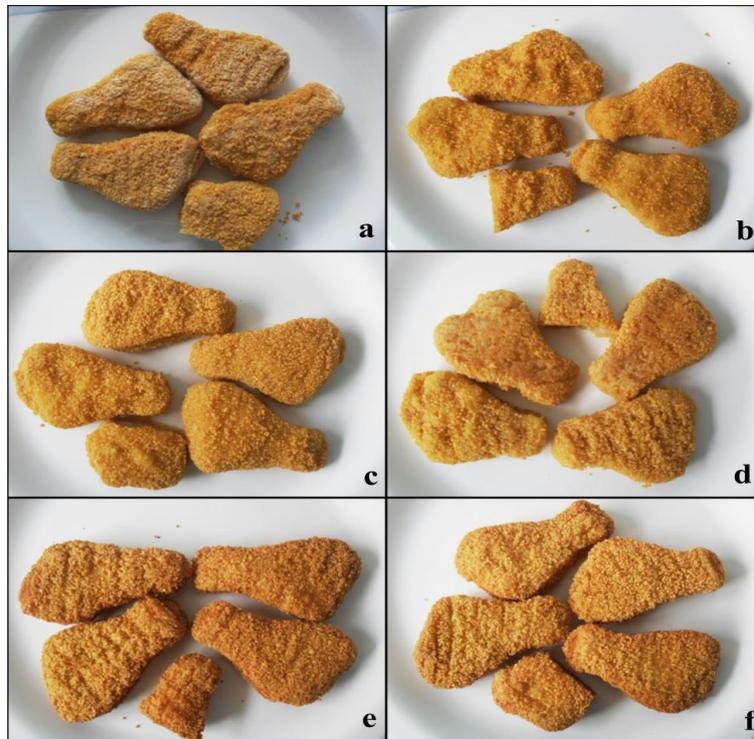


Figura 6 – Porção de “nuggets” da marca A segundo recomendação do fabricante. Legenda: a – amostra AC; b – amostra AFC; c – amostra AFE; d – amostra AFM; e – amostra AFOC; f - amostra AFOS. Fonte: Dados da pesquisa

4.1.7 Crua (Amostra marca B)

As embalagens foram abertas e os “nuggets” foram moídos em processador da marca Walita[®], transferidos para o gral e triturados com o auxílio do pistilo para maior homogeneização da amostra. Posteriormente, acondicionados em frascos de vidro limpos e secos, identificados e armazenados sob congelamento em freezer.

4.1.8 Forno Convencional (Amostra marca B)

O forno convencional a gás, da marca Continental[®], modelo Totale, quatro bocas, com temperatura variando entre 180 e 285°C, foi pré-aquecido em temperatura média-baixa por cinco minutos, em ambiente doméstico. As embalagens foram abertas e os “nuggets” foram colocados numa assadeira, sem acréscimo de gordura para untar. Essa foi levada ao forno pré-aquecido por dezoito minutos, virando os empanados na metade do tempo. Os “nuggets” foram moídos em processador da marca Wallita[®], transferidos para o gral e triturados com o auxílio do pistilo para maior homogeneização da amostra. Posteriormente, acondicionados em frascos de vidro limpos e secos, identificados e armazenados sob congelamento em freezer.

4.1.9 Fritura em Óleo de Soja (Amostra marca B)

Numa frigideira média (Diâmetro: 17cm, Altura: 5cm, Volume: 1L) foi adicionada uma xícara (chá) com volume de 150mL de OSR e aquecida em temperatura média por cinco minutos, em ambiente doméstico. As embalagens dos “nuggets” foram abertas e esses foram colocados sobre o óleo quente e mantidos por três minutos, virando-os na metade do tempo. Foram retirados com auxílio de uma escumadeira e escorrido o excesso de gordura em papel absorvente por dois minutos. Em seguida, foram moídos em processador da marca Walita[®], transferidos para o gral e triturados com o auxílio do pistilo para maior homogeneização da amostra. Posteriormente, acondicionados em frascos de vidro limpos e secos, identificados e armazenados sob congelamento em freezer. O óleo utilizado no preparo foi usado uma única vez.

OBS: Nesta amostra houve uma pequena modificação da recomendação do fabricante, uma vez que o mesmo recomenda a permanência do produto por cerca de quatro minutos no

óleo de fritura, todavia este tempo sugerido torna o produto obtido inviável para o consumo, porquanto ocorre a carbonização dos “nuggets”.

4.1.10 Fritura em Óleo de Canola (Amostra marca B)

Numa frigideira média (Diâmetro: 17cm, Altura: 5cm, Volume: 1L) foi adicionada uma xícara (chá) com volume de 150 mL de OCR e aquecida em temperatura média por cinco minutos, em ambiente doméstico. As embalagens dos “nuggets” foram abertas e esses foram colocados sobre o óleo quente e mantidos por três minutos, virando-os na metade do tempo. Foram retirados com auxílio de uma escumadeira e escorrido o excesso de gordura em papel absorvente por dois minutos. Em seguida, foram moídos em processador da marca Walita®, transferidos para o gral e triturados com o auxílio do pistilo para maior homogeneização da amostra. Posteriormente, acondicionados em frascos de vidro limpos e secos, identificados e armazenados sob congelamento em freezer. O óleo utilizado no preparo foi usado uma única vez.

OBS: Nesta amostra houve uma pequena modificação da recomendação do fabricante, uma vez que o mesmo recomenda a permanência do produto por cerca de quatro minutos no óleo de fritura, todavia este tempo sugerido torna o produto obtido inviável para o consumo, porquanto ocorre a carbonização dos “nuggets”.

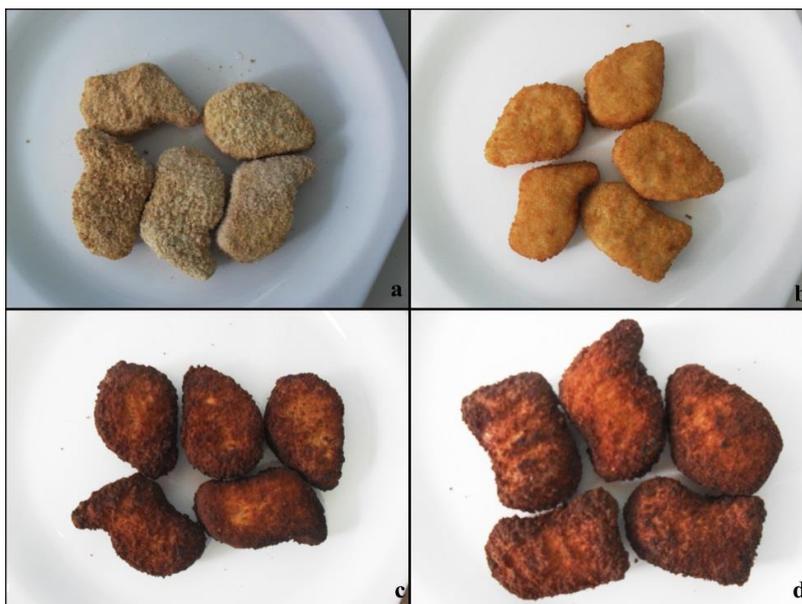


Figura 7 – Porção de “nuggets” da marca B segundo recomendação do fabricante. Legenda: a – amostra BC; b – amostra BFC; c – amostra BFOC; d – amostra BFOS. Fonte: Dados da pesquisa

4.1.11 Amostras Fritas (C, D e E) oriundas de redes de “fast food”

As embalagens foram abertas e os “nuggets” foram moídos em processador da marca Walita[®], transferidos para o gral e triturados com o auxílio do pistilo para maior homogeneização da amostra. Posteriormente, acondicionados em frascos de vidro limpos e secos, identificados e armazenados sob congelamento em freezer.



Figura 8 – Porção de “nuggets” das marcas provenientes de redes de “fast food”. Legenda: a – amostra CF; b – amostra DF; c – amostra EF. Fonte: Dados da pesquisa.

4.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

4.2.1 Determinação da Composição Centesimal e Valor Calórico Total

As análises da composição centesimal dos “nuggets” foram realizadas em triplicata no laboratório de Bromatologia da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal Fluminense (UFF). As amostras de “nuggets” foram analisadas quanto aos teores de Umidade de acordo com a técnica de Voláteis a 105°C descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (SÃO PAULO, 2008); Resíduo Mineral Fixo (cinzas), por incineração em mufla a 550°C, de acordo com os métodos de análise da AOAC (AOAC, 2005); Nitrogênio Total, segundo método micro-Kjedahl, utilizando fator de conversão 6,25 para conversão em proteína bruta (AOAC, 2005); Lipídios Totais, extraídos por meio do método de extração com éter de petróleo, utilizando extrator contínuo de Soxhlet (Extrato Etéreo) (AOAC, 2005); Amido, após hidrólise ácida, foi determinado pelo método de Lane-Eynon (SÃO PAULO, 2008). O valor calórico total, expresso em Kcal, foi calculado segundo a RDC n° 360 (BRASIL, 2003c), que usa os coeficientes de Atwater (carboidratos: 4Kcal/g; proteínas: 4Kcal/g e Lipídios: 9Kcal/g). A Fibra Detergente Neutro (NDF) foi determinada pelo método proposto por Van Soest (1963) e modificada por Mendez et al. (1985), para amostras ricas em amido.

4.2.2 Determinação de Sódio

As análises foram realizadas no Instituto Nacional de Controle e Qualidade em Saúde (INCQS) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Para a determinação de sódio, foi utilizado o método de espectrometria de absorção atômica com chama (AOAC, 2005). O equipamento usado foi o espectrômetro de absorção atômica com chama, modelo AAnalyst 400, marca PerkinElmer, calibrado em condições específicas de comprimento de onda de 589 nm; fenda 1,8/1,35 nm e tempo de leitura de 3 segundos.

As amostras foram homogeneizadas em microprocessador doméstico, armazenadas em sacos plásticos (tipo Ziploc) e mantidas sob refrigeração até serem analisadas. A digestão da amostra foi efetuada a partir de dois gramas de amostra homogeneizada em cadinhos de porcelana adicionados de 4 mL de HNO₃ P.A. Foram levados a secura em placa de aquecimento e calcinados em mufla a 525°C por 12 horas. As cinzas obtidas foram solubilizadas com 2 mL de HNO₃ (10%) e transferidas quantitativamente para balões

volumétricos de 50 mL e o volume completado com água deionizada (Mili Q, Milipore). A leitura da curva analítica foi realizada após ajuste do equipamento conforme as condições operacionais mencionadas acima. O cálculo foi realizado através da integração computador-espectômetro, utilizando o software (WinLab 32-AA versão 6.2.0.0079). As análises foram realizadas em duplicata.

4.2.3 Determinação do perfil de ácidos graxos

A determinação dos ácidos graxos foi feita pelo método descrito por Huang et al. (2006). O perfil de ácidos graxos foi determinado em cromatógrafo gasoso (GC2010-SHIMADZU® com detector de ionização de chama) equipado com coluna de 50 m x 0,25 mm x 0,25 µm de sílica fundida CP-Sil 88 (split de 1:50, utilizando o hidrogênio como gás e arraste). As condições cromatográficas utilizadas foram de temperatura inicial da coluna de 100° C por 17,5 min, com aumento de 5° C/min. até atingir a temperatura de 170° C, mantida por 8 minutos, com aumento de 3° C/min. até atingir a temperatura de 210° C, mantida por 30 minutos. A identificação dos ácidos graxos contidos nas amostras foi realizada por comparação aos tempos de retenção da mistura de *Fatty Acid Methyl Ester* (FAME), utilizando padrões da *Supelco*TM *IM Component FAME Mix* (Sigma-Aldrich), contendo 37 ácidos graxos, e a quantificação por padronização externa, com curva de calibração composta por 7 pontos, variando entre 0,05 a 2mg/g. Os resultados dos ácidos graxos foram expressos em g/100g de amostra. As análises foram realizadas em triplicata.

4.2.4 Avaliação da rotulagem nutricional

Os rótulos dos empanados de frango do tipo “nuggets” foram avaliados quanto às legislações: RDC n° 360/03 e 359/03 da ANVISA. Foram avaliadas as informações referentes às quantidades por porções e a porcentagem do valor diário de carboidratos, proteínas, gorduras totais, fibra alimentar, sódio e valor energético, além das medidas e porções, incluindo a medida caseira e sua relação com a porção correspondente em gramas e mililitros (BRASIL, 2003b; 2003c).

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados das análises químicas (composição centesimal) foram avaliados estatisticamente, para obtenção de média e desvio padrão, e submetidos à análise de variância ($p < 0,05$) e ao teste de Tukey para comparação entre as médias utilizando o Programa ASSISTAT, versão 7.6 beta.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados em três partes: Análise da composição centesimal; Avaliação da rotulagem nutricional e Identificação dos ácidos graxos.

5.1 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

Os valores médios da composição centesimal e os respectivos desvios padrão de: umidade, cinzas, gordura total, proteínas, carboidratos, fibras e sódio avaliados em empanados de frango do tipo “nuggets” de marcas comerciais preparadas domesticamente e provenientes de redes de “fast food” estão apresentados nas Tabelas seguintes.

Como forma de discussão dos resultados, optou-se por trabalhar com cada marca em separado, analisando a composição centesimal a partir de cada forma de preparo. Posteriormente, a discussão se ampliou para a comparação entre as marcas, estabelecendo como diretriz que as mesmas compartilhassem dos mesmos modos de preparo. As comparações das frações da composição centesimal foram realizadas usando valores de amostra dessecada (g/100g), exceto para a umidade cujos dados estão em g/100g de amostra integral.

5.1.1 Análise da composição centesimal da amostra A

Umidade

O teste de médias revelou diferença entre os “nuggets” crus e os submetidos às diferentes formas de cocção. Verificou-se que a amostra crua apresentou maior valor médio de umidade (55,12%). O valor obtido está próximo ao encontrado no estudo de Lukman; Huda; Ismail (2009) que avaliaram cinco marcas de “nuggets” e obtiveram valores entre 40% e 54%. Devido à presença da CMS e do revestimento de cobertura (que funciona como uma barreira, evitando a perda de umidade durante o congelamento) os produtos crus apresentam maior teor de umidade. Para empanados, a Instrução Normativa nº6 (IN 6) não estabelece valores máximos para umidade (BRASIL, 2001).

Tabela 2 – Valores médios da composição centesimal, em porcentagem (g/100g de amostra), de “nuggets” de frango da marca A, submetidos a diferentes métodos de cocção.

Determinações	Métodos de Cocção	Marca A
Umidade	Cru	55,12 ^a ± 0,19
	Forno Convencional	52,62 ^b ± 0,03
	Forno Elétrico	52,26 ^b ± 0,49
	Forno Micro-ondas	46,64 ^c ± 0,14
	Frito em Óleo de Soja	44,69 ^d ± 0,94
	Frito em Óleo de Canola	43,13 ^e ± 0,66
Cinzas*	Cru	3,85 ^b ± 0,03
	Forno Convencional	3,98 ^a ± 0,03
	Forno Elétrico	3,83 ^b ± 0,03
	Forno Micro-ondas	3,88 ^{ab} ± 0,02
	Frito em Óleo de Soja	3,66 ^c ± 0,03
	Frito em Óleo de Canola	3,63 ^c ± 0,08
Proteína*	Cru	25,01 ^b ± 0,66
	Forno Convencional	24,04 ^b ± 0,72
	Forno Elétrico	22,67 ^{cd} ± 0,69
	Forno Micro-ondas	21,26 ^d ± 0,29
	Frito em Óleo de Soja	29,69 ^a ± 0,45
	Frito em Óleo de Canola	13,17 ^e ± 0,81
Gordura Total*	Cru	32,68 ^c ± 0,37
	Forno Convencional	37,51 ^b ± 0,53
	Forno Elétrico	36,10 ^b ± 0,04
	Forno Micro-ondas	37,10 ^b ± 0,51
	Frito em Óleo de Soja	27,43 ^d ± 1,22
	Frito em Óleo de Canola	41,00 ^a ± 0,41
Carboidrato*	Cru	31,31 ^b ± 0,61
	Forno Convencional	28,80 ^c ± 0,25
	Forno Elétrico	29,09 ^c ± 0,52
	Forno Micro-ondas	33,58 ^a ± 0,35
	Frito em Óleo de Soja	28,17 ^c ± 0,60
	Frito em Óleo de Canola	31,91 ^b ± 0,00
Fibra*	Cru	5,66 ^d ± 0,48
	Forno Convencional	14,62 ^a ± 0,99
	Forno Elétrico	12,12 ^b ± 0,97
	Forno Micro-ondas	6,97 ^d ± 0,33
	Frito em Óleo de Soja	9,81 ^c ± 0,85
	Frito em Óleo de Canola	15,22 ^a ± 0,95

Os valores são a média dos resultados da análise de amostras em triplicata, com os respectivos desvios padrão. Letras iguais indicam não haver diferença significativa entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Valores de base em peso seco. Fonte: Dados da pesquisa.

A cocção reduziu a quantidade de umidade livre disponível em todos os produtos submetidos a algum tipo de preparo. As médias de umidade para “nuggets” fritos em óleo de

soja (44,69%) e óleo de canola (43,13%) foram superiores as encontradas por Peres et al. (2009) que avaliaram “nuggets” fritos em óleo de soja em diferentes tempos e obtiveram valores entre 32,96% e 37,08%. Observaram-se valores maiores também para forno micro-ondas (46,64%), forno elétrico (52,26%) e forno convencional (52,62%).

Duas amostras tiveram conteúdo quase similar de umidade (convencional e elétrico) não apresentando diferença estatística significativa entre si. Dentre os fornos, o micro-ondas, apresentou menor teor de umidade, uma vez que nesse tipo de preparo, a umidade do produto final está intimamente condicionada ao teor de umidade do produto cru, portanto o elevado conteúdo de água no alimento faz com que a dissipação de energia seja grande. Kocatepe et al. (2011) avaliaram os efeitos dos métodos de cocção em anchova e verificaram que os métodos grelhados, fritos, assados em forno convencional e micro-ondas tiveram a umidade reduzida.

Cinzas

Houve maior teor de cinzas nos “nuggets” AC (3,85%), AFC (3,98%), AFE (3,83%) e AFM (3,88%). Nos “nuggets” que sofreram ação do calor houve desidratação, com diminuição do peso do alimento na unidade ou porção, e concentração no teor de minerais, o que fez aumentar os valores percentuais. Contudo, as amostras AFOS (3,66%) e AFOC (3,63%) apresentaram menor percentual. A fritura é um processo que também produz desidratação, entretanto, um processo paralelo acontece, isto é, a absorção do óleo de fritura.

Segundo Ghidurus et al. (2010) perdas de minerais em alimentos fritos podem variar de 1% em batata a 26% em carnes, quando essas são empanadas podem ter uma variação de 2 a 8%.

Gordura Total

O teor de lipídio encontrado na AC foi de 32,68%, muito próximo ao valor apresentado por Del Ré; Jorge (2007) de 32,46%. Os teores de lipídios de “nuggets” das amostras AFC (37,51%), AFM (37,10%) e AFE (36,10%) não apresentaram diferenças significativas. Esses métodos não sofrem a adição de óleo vegetal, portanto, a presença do óleo no produto coccionado é proveniente do alimento cru. Os fornos convencional e elétrico apresentam um processo de secagem à alta temperatura, assim a perda de umidade é o maior

fenômeno de transporte de massa que ocorre durante o cozimento. O aumento da evaporação causa aumento da quantidade de geração de pressão de vapor de água da matriz para a superfície do alimento. Essa pressão faz com que a água líquida flua através dos poros. Portanto, haverá maior concentração do óleo. No caso do forno micro-ondas o princípio é o mesmo, entretanto, a energia é absorvida pelo alimento, causando um fluxo mais significativo de água, empurrando maior quantidade de umidade para a superfície do produto. Estudo de Varela; Salvador; Fiszman (2008) avaliaram três marcas de “nuggets” comerciais e encontraram valores de lipídios totais variando de 26,7% a 33,5% e 29,7% a 33,7% para forno convencional e micro-ondas, respectivamente.

Os percentuais das amostras AFOS e AFOC foram de 27,43% e 41,0%, respectivamente. Estudos têm demonstrado que a perda de umidade é acompanhada de absorção de lipídios totais. Dessa forma, a tendência é a perda de umidade acompanhada de ganho de óleo. Entretanto, nesse estudo, essa correlação não foi diretamente estabelecida, uma vez que a maior perda de umidade foi verificada para os produtos fritos, mas a correlação entre a maior absorção de lipídio não foi observada para óleo de soja, apenas para a canola.

A transferência de massa durante a fritura consiste na perda da umidade e absorção de óleo. Essa rápida saída de umidade cria poros no produto que provê a formação de vias de capilaridade para a entrada do óleo (NGADI; DIRANI; OLUKA, 2006). Entretanto, a absorção de óleo também está relacionada com outros fatores como a temperatura do óleo de fritura, tempo de fritura, tipo de recobrimento usado, qualidade do óleo e tamanho do poro. Entendendo que algumas variáveis foram às mesmas para fritura em óleo de soja e canola (tipo de recobrimento, temperatura e tempo de fritura), as demais podem ter influenciado no teor final de lipídios.

Os tamanhos dos poros formados nos “nuggets” serão influenciados pelo teor de umidade, temperatura do óleo e tipo de recobrimento. Segundo informação nutricional, disponível no rótulo do produto, o recobrimento tem em sua composição amido de milho e fermento biológico, dentre outros ingredientes. Esse é usado para produzir gases durante a operação de fritura e adicionar porosidade ao “breeding”, melhorando a crocância. Aquele é muito utilizado por apresentar boa estabilidade em baixas temperaturas, evitando a sinérese do produto, dessa forma, mantendo a umidade do “nuggets” cru. Apesar de eles serem listados como ingredientes da amostra A e, teoricamente, terem de apresentar o mesmo resultado no

produto final, o número e tamanho de poros formados podem ser distintos, alterando a entrada de óleo.

O perfil de AGS do óleo de soja e canola é de 20,7% e 11,5%, e de AGI de 79,3% e 88,5%, respectivamente. Esse óleo apresenta menor viscosidade que aquele, uma vez que contém em sua composição um teor maior de C18:1 (KIM et al, 2010). Quanto menor for a viscosidade do óleo, maior a entrada desse no alimento frito. Portanto, o resultado encontrado nesse trabalho está de acordo com o estudo de Kim et al. (2010) que avaliaram o fluxo de óleos vegetais em batatas fritas e observaram que naquelas fritas em canola a absorção foi maior que nas fritas em soja.

Proteínas

O único tratamento que gerou incremento de proteínas foi à amostra AFOS (29,69%), pois todos os demais métodos - AFE (22,67%), AFM (21,26%) e AFOC (13,17%) - apresentaram um teor de proteína inferior à amostra crua (25,01%) e não houve diferença significativa dessa para a AFC (24,04%).

Segundo a IN 6, o empanado deve apresentar no mínimo 10% de proteínas, portanto o percentual encontrado na AC de proteína bruta ultrapassa a exigência mínima da legislação vigente. A informação nutricional disponível no rótulo apresenta a proteína de soja como o quarto ingrediente utilizado para produção do “nuggets”. Como a legislação permite a adição máxima de 4% de proteínas não cárneas e o método utilizado (Kjeldahl) quantifica o nitrogênio total, não é possível avaliar a qualidade da origem da proteína presente.

As amostras assadas AFE e AFM apresentaram menor percentual de proteínas quando comparadas com a AC. Os tratamentos realizados nesta pesquisa causaram a desidratação do produto, por conseguinte, seria esperado que eles apresentassem valores mais altos de proteína.

Alguns estudos têm mostrado a retenção que os nutrientes sofrem após processamento. No entanto, perdas de nutrientes podem ocorrer durante o tratamento térmico, envolvendo tanto degradação química como lixiviação. O “nuggets” é um produto recoberto de farinha, que na presença de proteína (grupo amina primário) e carboidrato (açúcar redutor) e, sob ação do calor, pode estar sujeito a sofrer a reação de Maillard. Portanto, o percentual de proteína

total pode ser inferior ao produto cru, devido à utilização parcial dela na reação. Estudo de Barutcu et al. (2009) avaliaram a formação de acrilamida em frangos empanados submetidos a cocção em forno de micro-ondas e observaram a formação de acrilamida no produto, indicando que há reação de Maillard. Dessa forma, era esperado que o teor de proteína fosse um pouco menor em todos os “nuggets” que sofreram tratamento térmico.

Michalak, Gujska, Klepacka (2011) avaliaram o conteúdo de acrilamida em batatas submetidas a diferentes métodos de preparo e observaram maior formação dela nos tratamentos em forno micro-ondas, em grelhas e sob fritura. Estudo de Shibao; Bastos (2011) mostra que os produtos da reação de Maillard (PRM) sofrem influências do tipo de substrato e que produtos cárneos apresentam altos teores de PRM. Nesse grupo os produtos fritos ainda apresentam maior percentual de PRM, quando comparado com os assados. Entretanto, os teores de proteína nas amostras AFOS e AFOC foram bem distintos. Essas apresentaram um valor muito inferior aos demais tratamentos. Mesmo em produtos fritos que apresentam maior intensidade na reação de Maillard, o percentual encontrado de proteína foi muito baixo. Quando se compara os valores de carboidratos das amostras AFOC e AC verifica-se que não há diferença significativa entre eles, mostrando que não houve uma grande mobilização de açúcares redutores para ocorrência da reação de Maillard no produto frito. Portanto, a possível explicação para o baixo percentual de proteína nesta amostra está relacionada com a viscosidade do óleo de canola que permite maior entrada do óleo no produto, aumentando a contribuição desta fração na composição centesimal. Como para efeito de comparação, o teor está expresso em amostra dessecada, o aumento da fração lipídica acarretará em uma proporcional diminuição de outras frações.

Diferentemente, a amostra AFOS apresentou maior teor de proteína. A possível explicação para tal valor está relacionada com a desidratação causada no produto, apresentando maior retenção desse nutriente. Como esse óleo tem maior viscosidade, a entrada dele no “nuggets” é mais baixa, tendo como resultado um produto com nutrientes mais concentrados.

Carboidratos

As amostras AFOS (28,17%), AFC (28,80%) e AFE (29,09%) exibiram os menores teores de carboidratos. Já amostra AFM apresentou o maior teor (33,58%), sendo seguida das amostras AFOC (31,91%) e AC (31,31%).

O valor encontrado na amostra AC difere do valor permitido pela IN 6, já que essa estabelece o limite máximo de 30% de carboidrato em empanados (BRASIL, 2001). Portanto, o valor encontrado ultrapassou o limite máximo da legislação vigente.

Os resultados mostraram que os “nuggets” apresentaram maiores perdas de carboidrato quando submetidos à cocção em forno convencional, elétrico e frito em óleo de soja. O teor de carboidrato das amostras AFC e AFE apresenta certa relação com a quantidade de proteína das mesmas, mostrando que parte desses nutrientes foram utilizados nas reações de escurecimento não enzimático (reação de Maillard). Entretanto, essa tendência não é acompanhada pela amostra AFOS, quando se compara com o teor de proteína, como discutido anteriormente.

As amostras AFOS e AFOC durante a fritura tem parte de seu recobrimento perdido no meio de fritura, portanto era esperado um teor mais baixo em ambos. Isso é visto na AFOS, porém não há diferença significativa entre as amostras AFOC e AC. Mesmo a quantidade de proteína da AFOC tendo reduzido bastante, não há uma redução proporcional de carboidrato nessa amostra.

A amostra AFM apresenta o maior percentual de carboidrato. Como o processo de desidratação do alimento neste equipamento é do interior para a superfície, menor taxa de reação de Maillard ocorre, com isso menos carboidrato está envolvido nessa reação. Além disso, o micro-ondas causa grande perda de umidade, gerando maior retenção de nutrientes.

Fibras

Os maiores teores de fibra foram encontrados nas amostras AFOC (15,22%) e AFC (14,62%) e o menor na amostra AC (5,66%). A AFM (6,97%) não apresentou diferença significativa para a amostra crua e a AFOS teve o terceiro maior percentual de fibra (9,81%). Com exceção da AFM, todas as demais amostras tiveram aumento significativo na fibra.

A literatura apresenta alguns estudos que demonstram a relação entre processamento térmico e modificações estruturais no amido. Essas alterações mudam a taxa de hidrólise do

amido, contribuindo para a formação de amido resistente (AR) (SANZ; SALVADOR; FISZMAN, 2008; TEIXEIRA et al, 1998; LOBO; SILVA, 2003). Estudo de Thed; Phillips (1995) avaliou o efeito dos diferentes métodos de cocção sobre a composição do amido em batatas e verificou o aumento de AR nos tratamentos sob fritura, forno convencional e micro-ondas.

Segundo o rótulo do produto, um dos ingredientes presentes no empanamento é a farinha de trigo, o amido de milho e a goma xantana. O amido das farinhas sofrem influências da quantidade de água e temperatura, podendo gerar AR (LOBO; SILVA, 2003). Dessa forma, o maior teor de fibra nas amostras AFC e AFE pode ser proveniente de AR, uma vez que o teor de umidade é mais alto nessas amostras e a troca de calor nos produtos nesses equipamentos são da superfície para o centro, possibilitando que a reação para formação de AR aconteça. Portanto, era de se esperar que a fibra na amostra AFM fosse menor, uma vez que o teor de água nela é inferior e a transmissão de calor é do centro para a superfície, dificultando a reação de formação. Kelkari, Shastri; Rao (1996) mostraram, *in vitro*, que o emprego do calor seco resulta na formação dos compostos de Maillard, os quais, provavelmente, impedem o acesso das enzimas ao amido. Dessa forma, esse percentual elevado de fibra na AFC e AFE pode estar relacionado com a formação de AR e dos PRM.

As amostras AFOS e AFOC apresentaram valores diferentes entre si para fibras. Segundo Singh, Dartois; Kaur (2010) a fritura e o assamento podem causar a redução do amido digerível. Thed; Phillips (1995) também encontraram teores maiores de AR em batatas fritas preparadas por fritura em imersão e atribuíram essa formação a complexos lipídio-amilose que são resistentes à ação de enzimas. Dessa forma, era esperado que o percentual de fibra nessas amostras fosse maior, porém a AFOS apresentou um teor muito inferior a AFOC. Como a provável formação de AR está relacionado ao complexo óleo-amilose, o maior teor na AFOC pode estar envolvido com a maior absorção de óleo no produto, gerando mais complexos com a amilose.

Além disso, ao se avaliar o teor de proteínas entre as amostras AFOC e AFOS é possível observar que essa apresenta maior teor de proteína e menor de fibra, inversamente, aquela apresenta menor teor de proteína e maior de fibra. Isso pode estar relacionado com reações de Maillard e a formação de PRM que seriam então contabilizados como fibras, uma vez que esses produtos seriam resistentes à ação das enzimas.

Vale ressaltar, que o produto ainda tem em sua composição goma xantana que, por ser solúvel, não foi quantificada pelo método utilizado o que pode estar subestimando a quantidade de fibra total.

As concentrações de sódio encontradas nos “nuggets” estudados, em 100g de preparação integral, mostram que todos os que sofreram tratamento térmico tiveram maior retenção de sódio. A amostra AFC (555,38%) teve uma variação muito pequena em relação ao conteúdo de sódio presente em 100g de AC (539,23%). A AFM (910%) apresentou o maior percentual de sódio, quando se comparou todos os métodos de preparo. As duas amostras fritas – AFOC (680%) e AFOS (726,92%) – apresentaram o segundo e terceiro maior percentual de sódio, respectivamente, e a AFE apresentou um percentual de 612,31%. As amostras que sofreram maior desidratação apresentaram maior retenção de sódio. Apesar de a fritura causar a desidratação do alimento, há uma particularidade nesse método, pois permite que o produto perca umidade e ganhe óleo. Como o óleo de canola é mais absorvido pelo “nuggets”, contribuirá com um maior percentual de lipídio na AFOC, podendo ser essa a explicação para que o percentual nessa amostra seja menor.

A amostra AFM, neste estudo, apresentou comportamento diferente, uma vez que teve seu percentual aumentado. Como a perda de umidade no produto foi alta, era esperado que houvesse maior concentração de minerais, o que pode ser confirmado pelo teor de minerais totais. Além disso, o “nuggets” apresenta uma camada de cobertura que dificulta a perda de nutrientes para o meio.

Tabela 3 – Valores médios de sódio (mg/100g de amostra integral) em empanados de frango do tipo “nuggets” da amostra A, submetidos a diferentes métodos de cocção.

Técnica de cocção	Sódio (mg/100g)
Crua	539,23 ± 26 ¹
Forno Convencional	555,38 ± 29
Forno Elétrico	612,31 ± 3
Forno Micro-ondas	910 ± 10
Frito Óleo de Soja	726,92 ± 36
Frito Óleo de Canola	680 ± 54

¹ Os valores são a média dos resultados da análise de amostras em duplicata, com os respectivos desvios padrão. Fonte: Dados da pesquisa.

Salas et al. (2009) avaliaram refeições consumidas em unidade de alimentação e nutrição e verificaram que 745g de refeição possui um teor de sódio variando entre 1842 a 2961mg. Vale ressaltar que o “nuggets” corresponde apenas ao produto cárneo, sendo normalmente, consumido com outros alimentos que poderão aumentar ainda mais o teor de sódio da refeição, portanto um valor de 910mg/100g de amostra preparada em forno micro-ondas merece atenção.

5.1.2 Análise da composição centesimal da amostra B

Umidade

Nos “nuggets” da marca B, os teores de umidade variaram de 41,88 a 57,24%. A amostra BC apresentou o maior teor (57,24%), e o menor valor, a BFOC (41,88%). As amostras BFC e BFOS apresentaram valores de 54,31% e 42,97%, respectivamente. Os valores obtidos experimentalmente para umidade são diferentes dos valores encontrados por Tanamati (2008) para empanados de frango (49,95%) e dos encontrados por Lukman; Huda; Ismail (2009) que obtiveram valores entre 40% e 54%.

O tratamento térmico causou a redução do teor de umidade nos “nuggets”. As médias de umidade para as amostras BFOC e BFOS foram as mais baixas. Essa apresenta um valor bem diferente dos teores (32,96% a 37,08%) encontrados por Peres et al (2009).

Cinzas

O teor de cinzas da amostra BC (3,68%) e BFC (3,82%) não apresentaram diferença significativa. As amostras BFOC (4,07%) e BFOS (4,25%) exibiram valores mais elevados de cinzas. A fritura causa uma maior desidratação no produto, levando a diminuição dele e retenção de minerais. Mesmo em produtos fritos que têm parte de seu peso aumentado pela absorção de óleo, pode haver retenção de minerais. Estudo de Ersoy; Ozeren (2009) avaliou o efeito de diferentes métodos de cocção em peixe e observou um aumento de 0,32% no teor de mineral quando houve fritura.

Gordura Total

A análise de variância mostrou influência dos métodos de cocção sobre o teor de lipídio total nos “nuggets”. As amostras BFC, BFOC e BFOS exibiram teores de 28,24%, 26,94% e 29,83%, respectivamente. Não houve diferença significativa entre as amostras BFC e BFOC e entre as amostras BFC e BFOS.

Tabela 4 – Valores médios da composição centesimal, em porcentagem (g/100g de amostra), de empanados de frango do tipo “nuggets” da marca B, submetidos a diferentes métodos de cocção

Determinações	Métodos de Cocção	Marca B
Umidade	Cru	57,24 ^a ± 0,36
	Forno Convencional	54,31 ^b ± 0,05
	Frito em Óleo de Soja	42,97 ^c ± 0,38
	Frito em Óleo de Canola	41,88 ^d ± 0,12
Cinzas*	Cru	3,68 ^c ± 0,03
	Forno Convencional	3,82 ^c ± 0,07
	Frito em Óleo de Soja	4,25 ^a ± 0,08
	Frito em Óleo de Canola	4,07 ^b ± 0,01
Proteína*	Cru	32,78 ^b ± 0,67
	Forno Convencional	35,47 ^a ± 0,50
	Frito em Óleo de Soja	27,20 ^c ± 0,37
	Frito em Óleo de Canola	32,77 ^b ± 0,92
Gordura Total*	Cru	17,78 ^c ± 0,68
	Forno Convencional	28,24 ^{ab} ± 0,73
	Frito em Óleo de Soja	29,83 ^a ± 0,82
	Frito em Óleo de Canola	26,94 ^b ± 0,18
Carboidrato*	Cru	30,57 ^a ± 0,00
	Forno Convencional	26,77 ^c ± 0,63
	Frito em Óleo de Soja	26,48 ^c ± 0,30
	Frito em Óleo de Canola	28,88 ^b ± 0,53
Fibra*	Cru	3,51 ^c ± 0,70
	Forno Convencional	8,75 ^b ± 0,22
	Frito em Óleo de Soja	14,95 ^a ± 1,05
	Frito em Óleo de Canola	8,78 ^b ± 0,34

Os valores são a média dos resultados da análise de amostras em triplicata, com os respectivos desvios padrão. Letras iguais indicam não haver diferença significativa entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Valores de base em peso seco. Fonte: Dados da pesquisa.

Nos “nuggets” submetidos à fritura, a amostra BFOS apresentou maior absorção de óleo. Como o óleo de canola tem menor viscosidade, era esperada maior absorção desse óleo na amostra BFOC. Entretanto, não foi esse padrão verificado nesta análise. Como a entrada de

gordura em produtos fritos sofre a influência de outros fatores (tempo e temperatura do óleo, quantidade de água no produto cru e tipo de recobrimento), é possível que estes demais fatores tenham alterado a cinética de transferência de massa. Estudo de Dogan; Sahin; Sumnu (2005) mostrou que a farinha utilizada na formulação do “batter” altera a absorção de óleo em produtos fritos. O valor encontrado neste experimento foi diferente de Del Ré; Jorge (2007) que encontraram um teor lipídico entre 32,67 a 35,61% em empanados submetidos a diferentes tempos de fritura em óleo de soja.

A amostra BFC não sofreu adição de óleo vegetal, portanto, o aumento no teor de óleo está relacionado com a desidratação do produto e concentração do óleo, amostra BC apresentou menor percentual de lipídio total (17,78%), inferior aos valores encontrados por Lukman; Huda; Ismail (2009) 18,14 a 25,00%.

Proteínas

Os teores médios de proteínas obtidos foram 32,78%, 35,47%, 32,77% e 27,20% para as amostras BC, BFC, BFOC e BFOS, respectivamente. As amostras BC e BFOC não apresentaram diferença significativa. O teor encontrado para a amostra crua foi superior ao limite mínimo estabelecido pela legislação (BRASIL, 2001). O valor obtido neste experimento para BC foi muito superior ao encontrado por Tanamati et al (2011), pois eles obtiveram valores variando de 8,79 a 11,44%. Vale destacar que há proteína de soja e proteína vegetal hidrolisada no rol de ingredientes utilizados na fabricação dos “nuggets” da marca B, dessa forma, não é possível precisar qual a proporção de proteína de origem animal está presente no produto.

A amostra BFOS apresentou o teor mais baixo de retenção, todavia as amostras BFC e BFOC tiveram valores superiores. Os teores encontrados nos “nuggets” tratados em forno convencional e fritura em óleo de canola estão de acordo com o estudo de Rosa et al. (2006) que avaliaram o efeito do processamento em peito de frango e observaram que naqueles fritos, assados em forno convencional e micro-ondas, grelhados e cozidos em água houve retenção de proteínas também. Entretanto, era aguardada uma diminuição no teor de proteínas, uma vez que esse tipo de produto tende a sofrer reação de Maillard, porém, essa diminuição só foi observada na amostra BFOS.

Carboidratos

A amostra crua apresentou maior teor de carboidrato (30,57%), seguida pela BFOC (28,88%) e pelas amostras BFC (26,77%) e BFOS (26,48%), sendo que essas duas últimas não apresentaram diferenças significativas entre si.

O teor de carboidrato da amostra BC encontrado no experimento está um pouco acima do limite máximo estabelecido pela IN 6 (BRASIL, 2001), uma vez que essa preconiza um teor máximo de 30%.

Como mencionado anteriormente, era esperado uma diminuição no teor de carboidrato em todas as amostras que sofreram tratamento térmico, devido à participação na reação de Maillard. Além disso, os produtos fritos têm parte do recobrimento perdido no óleo de fritura, portanto era esperada uma diminuição ainda maior nesse grupo.

Fibras

O menor percentual de fibra foi obtido na amostra BC (3,51%). A BFC (8,75%) e BFOC (8,78%) não apresentaram diferenças significativas. Aquela que teve maior teor de fibra foi BFOS (14,95%). Logo, todas as amostras tiveram aumento significativo no teor de fibras.

Como a absorção de óleo foi maior na amostra BFOS, era esperado maior teor de fibra nessa amostra, devido à formação do complexo lipídio-amilose. Trabalho de Barbut (2012) observou a formação de coloração dourada nos empanados de frango submetidos à fritura, ratificando a formação de PRM. Assim como abordado na análise da marca A, é possível avaliar uma relação entre o maior teor de proteína e menor de fibras, assim como a relação inversa. Dessa forma, os produtos da reação de Maillard dificultariam a ação das enzimas, podendo estes PRM serem contabilizados como fibras.

Segundo informação nutricional, o produto apresenta em sua composição goma guar que, por ser solúvel, não foi quantificada pelo método utilizado o que pode estar subestimando a quantidade de fibra total.

A amostra BFC apresenta menor teor de sódio (593,08%), quando comparada com as amostras BC (606,15%), BFOS (687,69%) e BFOC (756,92%). O tratamento térmico não causou retenção de sódio em todos os métodos de preparo, uma vez que a amostra BFC

apresentou menor percentual de sódio que a BC. As amostras fritas tiveram maior percentual de sódio.

Tabela 5 – Valores médios de sódio (mg/100g de amostra integral) em empanados de frango do tipo “nuggets” da amostra B, submetidos a diferentes métodos de cocção.

Técnica de cocção	Sódio (mg/100g)
Crua	606,15 ± 26 ¹
Forno Convencional	593,08 ± 21
Frito Óleo de Soja	687,69 ± 6
Frito Óleo de Canola	756,92 ± 62

¹ Os valores são a média dos resultados da análise das amostras em duplicata, com os respectivos desvios padrão. Fonte: Dados da pesquisa.

A BFOC apresentou maior percentual de sódio da marca B. Ao estabelecer uma relação entre percentual de cinzas e teor de sódio, é possível verificar que para as amostras fritas em óleo de soja e canola, houve uma maior retenção desse mineral. No entanto, o mesmo não é observado na BFC, pois mesmo apresentando maior teor de cinzas, quando comparado com a amostra BC, ela teve um percentual de sódio inferior.

5.1.3 Comparação da composição centesimal entre as amostras A e B

O teor de umidade da amostra AC (55,12%) foi inferior a BC (57,24%). Segundo Trindade; Felício; Castillo (2004) o teor de umidade na CMS pode variar de 60 a 72,2%, dependendo da fonte do frango submetida à separação mecânica, logo variações no teor de umidade são esperadas para cada tipo de marca. Além disso, os ingredientes na camada de recobrimento podem contribuir para maior retenção de água no produto. Todos os tratamentos térmicos ocasionaram maior perda de umidade na amostra B. Entretanto, a fritura em óleo de canola proporcionou uma perda de 15,36% na BFOC, enquanto na AFOC a perda foi de 11,99%.

A amostra AC (3,86%) apresentou maior teor de cinzas que BC (3,68%). Como os “nuggets” têm CMS, é possível que o percentual de cinzas seja bem diferente entre as amostras. Segundo Trindade; Felício; Castillo (2004) a quantidade de cinzas em CMS pode

variar de 0,6 a 1,3%, dependendo da parte do frango utilizada. Sendo assim, o tipo de CMS utilizado pode modificar o teor total de cinzas do empanado. O teor de cálcio poderia ter sido determinado, numa tentativa de correlacionar este valor com a quantidade de CMS utilizada, como faz a legislação vigente (BRASIL, 2000), mas ainda assim, não seria um dado fidedigno, uma vez que a determinação do teor de CMS que entra na composição dos “nuggets” é complexa, pois não é possível avaliar apenas uma variável, por exemplo teor de cálcio, e determinar a partir desta a porcentagem de CMS da amostra.

Tabela 6 – Comparação dos valores médios da composição centesimal, em porcentagem (g/100g de amostra), das marcas de “nuggets” de frango A e B, submetidos a diferentes métodos de cocção

Determinações	Métodos de Cocção	Marcas	
		A	B
Umidade	Cru	55,12 ^B ± 0,19	57,24 ^A ± 0,36
	Forno Convencional	52,62 ^B ± 0,03	54,31 ^A ± 0,05
	Frito em Óleo de Soja	44,69 ^A ± 0,94	42,97 ^B ± 0,38
	Frito em Óleo de Canola	43,13 ^A ± 0,66	41,88 ^B ± 0,12
Cinzas*	Cru	3,85 ^A ± 0,03	3,68 ^B ± 0,03
	Forno Convencional	3,98 ^A ± 0,03	3,82 ^B ± 0,07
	Frito em Óleo de Soja	3,66 ^B ± 0,03	4,25 ^A ± 0,08
	Frito em Óleo de Canola	3,63 ^B ± 0,08	4,07 ^A ± 0,01
Proteína*	Cru	25,01 ^B ± 0,67	32,78 ^A ± 0,67
	Forno Convencional	24,04 ^B ± 0,72	35,47 ^A ± 0,50
	Frito em Óleo de Soja	29,69 ^A ± 0,45	27,20 ^B ± 0,32
	Frito em Óleo de Canola	13,17 ^B ± 0,81	32,77 ^A ± 0,92
Gordura Total*	Cru	32,68 ^A ± 0,37	17,78 ^B ± 0,68
	Forno Convencional	37,51 ^A ± 0,53	28,24 ^B ± 0,73
	Frito em Óleo de Soja	27,43 ^A ± 1,22	29,83 ^A ± 0,82
	Frito em Óleo de Canola	41,00 ^A ± 0,41	26,94 ^B ± 0,18
Carboidrato*	Cru	31,31 ^A ± 0,61	30,57 ^A ± 0,00
	Forno Convencional	28,80 ^A ± 0,25	26,77 ^B ± 0,63
	Frito em Óleo de Soja	28,17 ^A ± 0,60	26,48 ^B ± 0,30
	Frito em Óleo de Canola	31,91 ^A ± 0,00	28,88 ^B ± 0,53
Fibra*	Cru	5,66 ^A ± 0,48	3,51 ^B ± 0,70
	Forno Convencional	14,62 ^A ± 0,99	8,75 ^B ± 0,22
	Frito em Óleo de Soja	9,81 ^B ± 0,85	14,95 ^A ± 1,05
	Frito em Óleo de Canola	15,22 ^A ± 0,95	8,78 ^B ± 0,34

Os valores são a média dos resultados da análise de amostras em triplicata, com os respectivos desvios padrão. Letras iguais na mesma linha indicam não haver diferença significativa entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. *Valores de base em peso seco. Fonte: Dados da pesquisa.

A amostra AFC (3,98%) apresentou maior teor de cinzas que BFC (3,82%), já nos tratamentos fritos as amostras da marca B – BFOC (4,08%) e BFOS (4,25%) – apresentaram maior teores de cinzas que as amostras da marca A – AFOC (3,63%) e AFOS (3,66%).

Quanto às gorduras totais, a amostra BC (18,84%) apresentou menor teor, quando comparado com AC (32,68%). Assim como explicado acima, a CMS também irá interferir neste resultado, uma vez que a IN 6 (BRASIL, 2001) não especifica o máximo de CMS permitido na fabricação de empanados. Trindade; Felício; Castillo (2004) demonstraram que dependendo da parte do frango utilizado, os valores das gorduras podem mudar bastante (AGS 32,8 a 34,6%, AGI 65,3 a 67,2% e colesterol 95 a 109%).

O conteúdo de gordura total na amostra AFC (37,51%) foi maior que BFC (28,24%). Como o método causa a desidratação é esperado que ocorra maior concentração da gordura no produto da marca A, uma vez que no produto cru dessa marca havia maior teor de gordura. As amostras fritas em óleo de soja não apresentaram diferenças significativas. Já as amostras AFOC (41,00%) e BFOC (26,94%) apresentaram valores bem diferentes. Apesar de a literatura apresentar uma relação entre óleo de canola e maior transferência de massa, esse comportamento não foi verificado na amostra BFOC. Como o tipo de óleo não é o único fator responsável pela maior ou menor absorção de óleo que o alimento possa sofrer, outras variáveis devem ter contribuído para esse comportamento.

Comparando apenas a absorção de óleo de canola nas amostras AFOC e BFOC, podemos perceber um aumento percentual de 8,32% para a marca A e 8,1% para a B, quando comparado com o produto assado em forno convencional. Dessa forma, a absorção de óleo de canola no “nuggets” irá contribuir com um aumento no valor energético de 74,88kcal/100g de amostra A e de 72,9kcal/100g de amostra B.

O teor de proteína na amostra AC (25,01%) foi menor que na BC (32,51%). Além da CMS utilizada, a legislação permite a adição máxima de 4% de proteínas não cárneas. Como a relação de aparecimento dos ingredientes deve seguir uma ordem decrescente da respectiva proporção, avaliando a informação nutricional das marcas, é possível verificar que em vinte dois ingredientes utilizados na produção da marca B, a proteína de soja e proteína vegetal hidrolisada aparecem na oitava e décima quarta posição, já a marca A, utiliza vinte e três ingredientes e a proteína de soja aparece na quarta posição. Apesar do percentual de proteína

ultrapassar o limite mínimo exigido pela legislação, não é possível garantir a origem da proteína presente nas duas marcas.

O percentual de proteína na amostra BFC (35,47%) foi superior a AFC (24,04%), observando mesmo comportamento na BFOC (32,77%) quando comparado com AFOC (13,17%). Contudo, a amostra BFOS (27,01%) apresentou menor teor proteico que a AFOS (29,69%). Como discutido anteriormente, a proteína é utilizada na reação de escurecimento não enzimático, podendo apresentar uma redução no seu teor.

O conteúdo de carboidratos nas amostras cruas – AC (31,31%) e BC (30,57%) – não apresentam diferença significativa e estão acima do limite máximo estabelecido pela legislação. Todas as amostras da marca A tiveram maior teor de carboidratos que as amostras da marca B. Durante o preparo das amostras, BFOC e BFOS, o tempo indicado no rótulo do produto (quatro minutos) causou a carbonização das mesmas. Por este motivo, o tempo de fritura foi reduzido para três minutos. Mesmo com a redução do tempo, os produtos ainda tinham uma leve apresentação de alimento carbonizado. Como a camada de recobrimento fica na superfície do alimento, a carbonização pode ter impossibilitado a quantificação dos carboidratos. Além disso, parte da camada de recobrimento fica retida no óleo de fritura, o que também contribui para a diminuição de carboidrato total quantificado.

O teor de fibras na amostra AC foi de 5,66% e na BC 3,51%. Segundo informação disponível no rótulo, essa possui goma guar e aquela goma xantana, fibras solúveis não quantificadas pelo método utilizado. Além disso, uma das etapas de preparo dos empanados é a pré-fritura, que gera um escurecimento não enzimático, contribuindo para a formação de PRM, além do AR. As amostras AFC (14,62%) e AFOC (15,22%) apresentaram teores de fibras maiores quando comparadas com BFC (8,75%) e BFOC (8,78%), seguindo certa relação com a quantidade nas amostras cruas. No entanto, a amostra BFOS (14,95%) apresentou maior teor que AFOS (9,81%), mostrando um comportamento diferente na fritura em óleo de soja.

O teor de sódio nas amostras da marca B - BC (606,15%), BFC (593,08%) e BFOC (756,92%) - foram superiores as da marca A - AC (539,23%), AFC (555,38%) e AFOC (680%) -, tendo apenas a amostra BFOS (687,69%) percentual inferior a AFOS (726,92%) como demonstrado na Tabela 7. Quando esses valores são comparados com os teores de

cinzas, poderia ser esperada maior quantidade de sódio na amostra AC e AFC, e, menores teores, nas amostras AFOC e AFOS. Todavia, não foi esse o comportamento observado.

O método de preparo pode contribuir para o aumento na ingestão de sódio, pois a opção de ingerir 100g da amostra BFOC em vez de AFOC gera um incremento de 76,92mg de sódio.

Tabela 7 - Valores médios de sódio (mg/100g de amostra integral) de marcas de empanados de frango do tipo “nuggets”, submetidos a diferentes métodos de cocção

Técnica de cocção	Sódio (mg/100g)	
	Marca A	Marca B
Crua	539,23 ± 26 ¹	606,15 ± 26 ¹
Forno Convencional	555,38 ± 29	593,08 ± 21
Frito Óleo de Soja	726,92 ± 36	687,69 ± 6
Frito Óleo de Canola	680 ± 54	756,92 ± 62

¹ Os valores são a média dos resultados da análise de amostras em duplicata, com os respectivos desvios padrão. Fonte: Dados da pesquisa.

5.1.4 Comparação da composição centesimal das amostras provenientes de redes de “fast food”

Em relação à umidade dos empanados de frango do tipo “nuggets”, provenientes de redes de “fast food”, não houve diferença estatística significativa das marcas DF (50,62%) e EF (50,49%), porém a marca CF (53,47%) apresentou diferença estatística para as demais como apresentado na Tabela 8. Estudo de Musaiger; Al-Jedah; D’souza (2008) encontrou 51,87% de umidade em “nuggets” de frango de uma rede de “fast food” em Bahrain.

Os teores de cinzas das amostras CF (4,81%) e DF (4,66%) não apresentaram diferenças significativas entre si, mas tiveram maior percentual quando comparada com EF (4,26%).

Houve diferença estatística significativa entre todas as amostras na análise de gordura total. A amostra DF (24,71%) apresentou maior teor de lipídio, sendo seguida pela amostra EF (21,73%) e, a CF (19,03%), foi a que apresentou menor teor. A diferença de gordura absorvida nos “nuggets” das diferentes marcas pode proporcionar um incremento de

25,47kcal ao substituir a ingestão da CF pela EF, ou ainda, 52,29kcal, caso a substituição seja da CF pela DF, levando em consideração apenas o teor de lipídio nesses produtos.

Os teores de proteína foram maiores nas amostras CF (31,33%) e DF (32,82%) e menor na EF (25,17%). Não houve diferença significativa entre as amostras CF e DF, todavia as duas mostraram maior percentual que EF. Não é possível avaliar a qualidade da proteína pelo método utilizado (Kjeldahl), além disso, não há na informação nutricional a lista de ingredientes usados na fabricação dos “nuggets”, dessa forma, não é possível identificar se há incorporação de proteínas não cárneas.

Tabela 8 – Valores médios da composição centesimal, em porcentagem (g/100g de amostra), de “nuggets” de frango provenientes de redes de “fast food”

	Método de Cocção	Marcas		
		C	D	E
Umidade	Fritura	53,47 ^a ± 0,80	50,62 ^b ± 0,58	50,49 ^b ± 0,72
Mineral*	Fritura	4,81 ^a ± 0,08	4,66 ^a ± 0,05	4,26 ^b ± 0,11
Proteína*	Fritura	31,33 ^a ± 0,21	32,82 ^a ± 0,88	25,17 ^b ± 0,70
Gordura Total*	Fritura	19,03 ^c ± 0,43	24,71 ^a ± 0,23	21,73 ^b ± 0,06
Carboidrato*	Fritura	34,24 ^a ± 0,74	33,16 ^a ± 0,00	33,64 ^a ± 0,42
Fibra*	Fritura	3,13 ^b ± 0,87	4,94 ^a ± 0,55	4,62 ^{ab} ± 0,20

Os valores são a média dos resultados da análise de amostras em triplicata, com os respectivos desvios padrão. Letras iguais na mesma linha indicam não haver diferença significativa entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. *Valores de base em peso seco. Fonte: Dados da pesquisa.

As marcas CF, DF e EF apresentaram teores de carboidratos de 33,24%, 33,16% e 33,64%, respectivamente. Não houve diferença estatística significativa para carboidratos entre as três marcas avaliadas.

O teor de fibra da amostra DF (4,94%) apresentou diferença significativa com a amostra CF (3,13%), porém não houve diferença estatística significativa para a amostra EF (4,62%). Essa também não mostrou diferença estatística significativa para a amostra CF. Esses produtos fritos sofrem a reação de Maillard, produzindo PRM que dificultam a ação das enzimas, podendo ser contabilizados como fibras. Contudo, não é possível fazer uma relação direta entre o teor de proteínas e fibras nestas marcas, pois estes produtos já são disponibilizados prontos para consumo, desta forma não é possível avaliar o teor de proteína no produto cru e identificar se houve mobilização dessa proteína durante o preparo.

Entretanto, estudo de Barutcu et al. (2009) mostrou que há formação de acrilamida em empanados de frango, dessa forma; é de se esperar que haja PRM e que estes possam estar sendo contabilizados como fibras.

Além disso, estes produtos não disponibilizam os ingredientes usados, portanto, não é possível avaliar se existe alguma fibra solúvel que poderia contribuir para subestimar o teor de fibra total, já que o método utilizado não quantifica a fração solúvel.

Tabela 9 - Valores médios de sódio (mg/100g de amostra integral) de empanados de frango do tipo “nuggets” provenientes de redes de “fast food”

Método de cocção	Sódio (mg/100g)		
	Marca C	Marca D	Marca E
Fritura	547,62 ± 30 ¹	645,16 ± 23 ¹	651,63 ± 51 ¹

¹ Os valores são a média dos resultados da análise de amostras em duplicata, com os respectivos desvios padrão. Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 9 apresenta os valores médios de sódio em amostras provenientes de redes de “fast food”. A amostra EF (651,63%) apresentou maior teor de sódio, enquanto a amostra CF (547,62%) o menor teor. Já a amostra DF teve um valor de 645,16%. Não é possível estabelecer uma relação entre teores de cinzas e sódio, uma vez que a amostra CF foi aquela que apresentou maior teor de cinzas, contudo apresentou menor proporção de sódio. Já a amostra EF que obteve o menor teor de cinzas, teve o maior percentual de sódio.

A Tabela 10 apresenta uma comparação entre os “nuggets” que foram submetidos à fritura, tanto os preparados domesticamente quanto aqueles provenientes de redes de “fast food”. As marcas A e B foram fritas em óleo de soja e canola, porém não é conhecido o tipo de óleo utilizado na fritura dos provenientes dos restaurantes “fast food”. As amostras AFOS (44,69%), AFOC (41,13) e BFOS (42,97%) não apresentaram diferença estatística significativa para teor de umidade, enquanto a BFOC (41,88%) não apresentou diferença estatística com as amostras AFOC e BFOS. Quando as amostras preparadas domesticamente são comparadas com as provenientes de redes de “fast food”, observa-se maior teor de umidade nessas amostras - CF (53,47%), DF (50,62%) e EF (50,49%).

Quanto ao teor de cinzas as amostras as amostras CF (4,81%) e DF (4,66%) apresentaram maiores teores, entretanto não houve diferença significativa entre elas. As amostras EF (4,26%), BFOS (4,25%) e BFOC (4,07%) não apresentaram diferença estatística significativa entre si, mas tiveram o segundo maior teor de cinzas.

Já as amostras da marca A – AFOS (3,66%) e AFOC (3,63%) - apresentaram o menor teor de cinzas quando comparada com todas as demais.

Os maiores teores de gordura foram observados nas amostras preparadas domesticamente. A amostra AFOC (41,00%) apresentou o maior teor de gordura total, quando comparada com todas as demais amostras. A BFOS (29,83%) teve o segundo maior teor de gordura total, sendo acompanhada pela AFOS (27,43%) que não apresentou diferença significativa com a BFOC (26,94%).

A amostra CF (19,03%) foi a que apresentou o menor teor de gordura, sendo acompanhada pela EF (21,73%) e DF (24,71%).

Ngadi; Li; Oluka (2007) avaliaram “nuggets” fritos em óleos com graus variados de hidrogenação e observaram que aqueles fritos em óleos com maior grau de hidrogenação apresentaram menor transferência de massa, ou seja, tiveram menor perda de umidade e, consecutivamente, menor entrada de óleo no produto. Eles encontraram nos “nuggets” fritos em óleo não hidrogenado um conteúdo de óleo de 23,3%, já nas amostras fritas em óleo hidrogenado, o conteúdo foi de 21,6%.

Uma provável explicação para o baixo percentual de gordura total nas amostras fritas de redes de “fast food” pode ser o óleo de fritura utilizado pelos restaurantes. Sabe-se que os óleos hidrogenados são amplamente usados na indústria de alimentos devido à estrutura química estável e a longa vida útil que possuem, uma vez que os óleos não hidrogenados contêm uma estrutura molecular instável, tornando-os mais fáceis de serem degradados e apresentarem uma vida útil mais curta.

As amostras BFOC (32,77%), CF (31,33%) e DF (32,82%) apresentaram os maiores teores de proteínas, porém não houve diferença estatística significativa entre elas. A AFOS (29,69%) não apresentou diferença estatística com a CF.

Tabela 10 – Comparação dos valores médios da composição centesimal (g/100g de amostra) em empanados de frango do tipo “nuggets”, provenientes das marcas comerciais e de redes de “fast food” submetidos à fritura.

Marca	Método de Preparo	Composição Centesimal					
		Umidade	Cinzas*	Gordura Total*	Proteína*	Carboidrato*	Fibras*
A	Fritura óleo de soja	44,69 ^C ±0,94	3,66 ^C ±0,03	27,43 ^C ±1,22	29,69 ^B ±0,45	28,17 ^C ±0,60	9,81 ^B ±0,85
	Fritura óleo de canola	43,13 ^{CD} ±0,66	3,63 ^C ±0,08	41,00 ^A ±0,41	13,17 ^E ±0,81	31,91 ^B ±0,00	15,22 ^A ±0,95
B	Fritura óleo de soja	42,97 ^{CD} ±0,38	4,25 ^B ±0,08	29,83 ^B ±0,82	27,20 ^C ±0,37	26,48 ^D ±0,30	14,95 ^A ±1,05
	Fritura óleo de canola	41,88 ^D ±0,12	4,07 ^B ±0,01	26,94 ^C ±0,18	32,77 ^A ±0,92	28,88 ^C ±0,53	8,78 ^B ±0,34
C	Fritura	53,47 ^A ±0,80	4,81 ^A ±0,08	19,030 ^F ±0,43	31,33 ^{AB} ±0,21	34,24 ^A ±0,75	3,13 ^C ±0,87
D	Fritura	50,62 ^B ±0,58	4,66 ^A ±0,05	24,71 ^D ±0,23	32,82 ^A ±0,88	33,16 ^{AB} ±0,00	4,94 ^C ±0,55
E	Fritura	50,49 ^B ±0,72	4,26 ^B ±0,11	21,73 ^E ±0,06	25,17 ^D ±0,70	33,64 ^A ±0,42	4,62 ^C ±0,20

Os valores são a média dos resultados da análise de amostras em triplicata, com os respectivos desvios padrão. Letras iguais na mesma coluna indicam não haver diferença significativa entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. *Valores de base em peso seco. Fonte: Dados da pesquisa.

Apesar das duas marcas de “nuggets” de restaurantes “fast food” apresentarem altos percentuais de proteína, não é possível avaliar a qualidade delas, pois as embalagens delas não disponibilizam os ingredientes utilizados, portanto não é sabido se há presença de proteínas não cárneas e, caso haja, não dá para estimar a proporção de quanto foi utilizada, já que isso seria possível ao avaliar a ordem de aparecimento dos ingredientes. Os menores teores de proteínas nas amostras preparadas domesticamente e provenientes de redes de “fast food” foram AFOC (13,17%) e EF (25,17%), respectivamente.

Em relação ao carboidrato, todas as amostras oriundas de redes de “fast food” apresentaram maior teor. As três amostras - CF (34,24%), DF (33,16%) e EF (33,64%) – não apresentaram diferença estatística significativa. Dentre os “nuggets” preparados domesticamente, o que apresentou o segundo maior teor foi a AFOC (31,91%) e o menor a BFOS (26,48%). As amostras AFOS (28,17%) e BFOC (28,88%) apresentaram o terceiro maior teor de carboidrato, contudo não apresentaram diferença significativa entre si.

Os menores teores de fibras foram encontrados nas amostras provenientes de redes de “fast food” – CF (3,13%), DF (4,94%) e EF (4,62%) – que não apresentaram diferença significativa entre si. As amostras AFOC e BFOS, preparadas domesticamente, apresentaram os maiores percentuais 15,22% e 14,95% de fibras, respectivamente. A AFOS (9,81%) e BFOC (8,78%) tiveram o segundo maior percentual de fibras, mas não apresentaram diferença estatística entre si. Os altos percentuais de fibras nas amostras preparadas domesticamente podem estar subestimados devido ao tipo de método usado neste experimento para determinação de fibra. Além disso, a presença de PRM e AR que se comportam quimicamente como fibra insolúvel, pode ter influenciado na quantidade determinada.

A Tabela 11 apresenta a comparação dos valores médios de sódio em “nuggets” submetidos à fritura, sejam aqueles preparados domesticamente ou os provenientes de redes de “fast food”. As amostras provenientes de redes de “fast food” apresentaram os menores percentuais de sódio – CF (547,62), DF (645,16%) e EF (651,63%) -, enquanto os preparados domesticamente apresentaram os maiores percentuais – AFOS (726,92%), AFOC (680%), BFOS (687,69%) e BFOC (756,92%).

Tabela 11 – Comparação dos valores médios de sódio (mg/100g de amostra integral) em empanados de frango do tipo “nuggets”, provenientes das marcas comerciais e de redes de “fast food” submetidos à fritura.

Marca	Método de cocção	Sódio (mg/100g)
A	Frito Óleo de Soja	726,92 ± 36 ¹
	Frito Óleo de Canola	680 ± 54 ¹
B	Frito Óleo de Soja	687,69 ± 6 ¹
	Frito Óleo de Canola	756,92 ± 62 ¹
C	Fritura	547,62 ± 30 ¹
D	Fritura	645,16 ± 23 ¹
E	Fritura	651,63 ± 51 ¹

¹ Os valores são a média dos resultados da análise de amostras em duplicata, com os respectivos desvios padrão. Fonte: Dados da pesquisa.

Mesmo com as amostras de restaurantes “fast food” apresentando maiores percentuais de cinzas, não foi observado uma relação direta com o percentual de sódio. Assim como nas amostras preparadas domesticamente, uma vez que apresentaram menores percentuais de cinzas, mas maiores de sódio. A amostra BFOC apresentou o maior percentual e a CF o menor percentual de sódio entre todas as amostras comparadas.

5.2 IDENTIFICAÇÃO DOS AG EM EMPANADOS DE FRANGO DO TIPO “NUGGETS”

As análises cromatográficas foram avaliadas qualitativa e quantitativamente, entretanto, devido à alta variabilidade encontrada nos resultados a discussão quantitativa foi apresentada em relação à média dos valores encontrados nas triplicatas. Contudo, esse equipamento (CG-FID) apresenta alta sensibilidade e seletividade para a maioria dos compostos orgânicos, ou seja, a capacidade de identificação dos ácidos graxos é elevada.

Dessa forma, optou-se por utilizar os valores médios das triplicatas (APÊNDICE A), a fim de identificar o perfil de ácido graxo em cada marca de “nuggets” avaliado (APÊNDICE B).

A Figura 9 apresenta o perfil de ácidos graxos provenientes de “nuggets” da marca A submetidos a diferentes formas de preparo. Um total de nove ácidos graxos foram identificados na amostra AC e o AG mais abundante foi o ácido oleico (C18:1n9c) seguido pelo ácido miristoleico (C14:1) e ácido elaídico (C18:1n9t). Tanamati et al. (2011) avaliaram empanados de frango e encontraram maior média para ácido oleico, porém acompanhado dos ácidos linoleico e palmítico. A carne de frango é considerada uma carne de baixo teor de gordura e colesterol, porém a gordura de frango contém cerca de 60% de AGI, dentre esses, os AGMI apresentam teores em torno de 45 a 50% e o ácido oleico é aquele mais presente (CHIU; GRIMALDI; GIOIELLI, 2007). Entretanto, estudos têm mostrado que a CMS afeta a composição lipídica da carne resultante que, normalmente, apresentará conteúdo maior de lipídios ricos em AGI (ácido palmitoleico, oleico, linoleico) e AGS (ácido palmítico, esteárico e láurico) (BELKOT; GONDEK, 2012; EFSA, 2013).

Os tratamentos térmicos alteraram o perfil de AG da marca A, entretanto apesar de terem sido identificados seis AG na amostra AFC, o ácido oleico (C18:1n9c) continuou apresentando a maior média, sendo seguido pelos ácidos mirístico (C14:0) e elaídico (C18:1n9t). Gibbs; Rymer; Givens (2013) avaliaram diferentes “nuggets” vendidos comercialmente e após cocção em forno elétrico detectaram predominância de ácido palmítico (C16:0), ácido oleico (C18:1n9c) e ácido linoleico (C18:2). Diferentemente, a amostra AFE apresentou dez AG e teve o ácido linolelaídico (C18:2n6t) com maior média, sendo acompanhado pelo ácido palmítico (C16:0) e ácido elaídico (C18:1n9t). Assim como na amostra anterior, a AFM apresentou os mesmos três ácidos com maiores médias, porém apresentou onze AG no total. Todas as três formas de assamento apresentaram AGT, entretanto na preparada em forno convencional não foi identificado ácido linolelaídico (C18:2n6t). Deve-se destacar que o C18:2n6t é a forma *trans* obtida a partir do ácido linoleico, portanto, a presença deste AG mostra que o alimento apresenta AG *trans* na sua composição após sofrer determinado tipo de processamento térmico.

Foram identificados nove AG na amostra AFOS com predominância para os ácidos linolelaídico (C18:2n6t), palmítico (C16:0) e elaídico (C18:1n9t). As amostras fritas em óleo de canola, apresentaram uma composição de AG diferente, tendo os ácidos elaídico

(C18:1n9t), oleico (C18:1n9c) e palmítico (C16:0) com as maiores médias, além de apresentarem no total treze AG.

Todos os AG identificados nas amostras da marca A são encontrados em aves, em quantidades razoáveis. Estudos têm comprovado que a fritura gera maior absorção de óleo no alimento, dessa forma as características do óleo utilizado influenciam no produto final (JORGE; LIUNARDI, 2005; KIM et al, 2010). Esse comportamento também foi observado neste experimento, uma vez que os “nuggets” submetidos à fritura em óleo de canola tiveram predominância de ácido oleico e do ácido graxo *trans* formado a partir dele (ácido elaídico).

Como o óleo de canola tem menor ponto de fumaça a degradação dele é mais acentuada e a formação de AGT pode aumentar. Nesse estágio, a absorção do óleo é maior, somado a isso, tem a característica do próprio óleo que apresenta menor viscosidade, permitindo uma maior entrada dele no produto. Ainda foi possível identificar o AGT linolelaídico (C18:2n6t) formado a partir do ácido linoleico, pois o óleo de canola apresenta até 30% deste AG, portanto a presença tanto do AG como do AGT formado a partir dele era esperado. Porém, como o percentual de ácido linoleico é menor neste óleo, também era provável uma média menor dessas frações.

Diferentemente, os “nuggets” fritos em óleo de soja apresentaram predominância do AGT linolelaídico, uma vez que esse óleo vegetal pode apresentar até 59% do ácido linoleico, portanto a formação de *trans* proveniente dele seria aguardada. Além deste AGT, também foi identificado o ácido elaídico, pois assim como no óleo de canola, no óleo de soja outras frações de AG podem estar presentes, como o próprio ácido oleico que pode originar seu AGT. O óleo de soja apresenta maior ponto de fumaça, portanto era esperado que a concentração de AGT nas amostras fritas fosse menor, entretanto esse comportamento não foi observado. Isso pode ser explicado pelo conteúdo de AGT no próprio óleo de fritura que pode ter sido absorvido pelo produto.

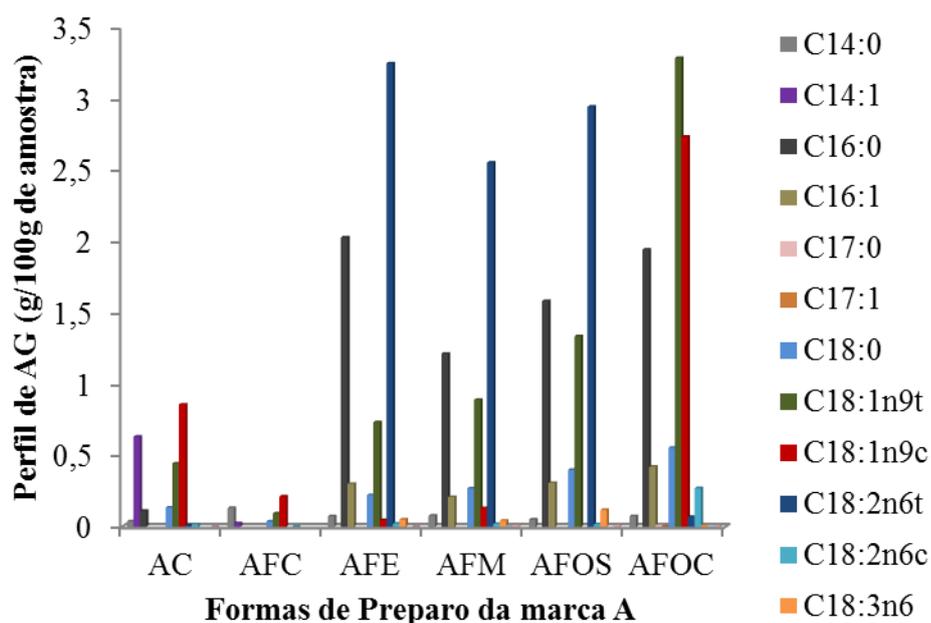


Figura 9 – Perfil de ácidos graxos provenientes de “nuggets” da marca A (g/100g de amostra dessecada) submetidos a diferentes formas de preparo. Valores são as médias das triplicatas. Nota: C14:0 (ácido mirístico); C14:1 (ácido miristoleico); C16:0 (ácido palmítico); C16:1 (ácido palmitoleico); C17:0 (ácido margárico); C17:1 (ácido cis-heptadecanoico); C18:0 (ácido esteárico); C18:1n9t (ácido elaídico); C18:1n9c (ácido oleico); C18:2n6t (ácido linolelaídico); C18:2n6c (ácido linoleico); C18:3n6 (ácido γ -linolênico); C20:1 (ácido gadoleico). Fonte: Dados da pesquisa

A Figura 10 apresenta o somatório dos AGS, AGI e AGT nas amostras da marca A. As amostras AFOS, AFE, AFM e AFOC tiveram predominância de AGT. O ácido elaídico é um dos principais AGT formados a partir do ácido oleico, quando esse é aquecido na presença de catalisadores (reação de elaidinização) (BOBBIO; BOBBIO, 1995). Portanto o alto percentual do ácido oleico presente nos óleos e nos próprios “nuggets” favorecem o aparecimento deste AGT. O ácido linolelaídico também encontrado nas amostras contribui para as altas médias de *trans* encontradas nos produtos.

O perfil de AG mudou quando os “nuggets” sofreram algum processo térmico, pois a AC tinha a predominância de AGI que teve sua média diminuída em todos os métodos de preparo, com exceção para a AFOC que teve a média dessa fração aumentada, provavelmente pela incorporação do óleo de fritura. Excetuando-se a AFC, houve aumento da média de AGS em todas as amostras. Miranda et al. (2010) avaliaram produtos empanados fritos em azeite de oliva e girassol e observaram a diminuição de AGS e aumento de AGMI nos produtos, indicando provavelmente a entrada do óleo de fritura. Entretanto, trabalho de Sanibal; Filho,

(2004) identificou diminuição dos AGPI e aumento de AGS em batatas fritas em óleo de soja e gordura parcialmente hidrogenada.

Estudo de Tsuzuki; Matsuoka; Ushida (2010) avaliou o perfil de ácidos graxos de batatas fritas em óleo de canola e não identificou uma predominância de C18:1n9t, mas de *trans* provenientes de AGPI como o C18:2t e C18:3t. Neste experimento a amostra AFOC teve como *trans* predominante o ácido elaídico.

A amostra AFM teve um comportamento parecido com a AFOS, com aumento de AGT e AGS e diminuição de AGI. A provável explicação para esse comportamento é a alteração que o aquecimento em micro-ondas causa nos óleos vegetais. Trabalho de Chiavaro; Rodriguez-Estrada; Vittadini (2010) avaliou o aquecimento de óleos vegetais em micro-ondas e observou a termo-oxidação deles.

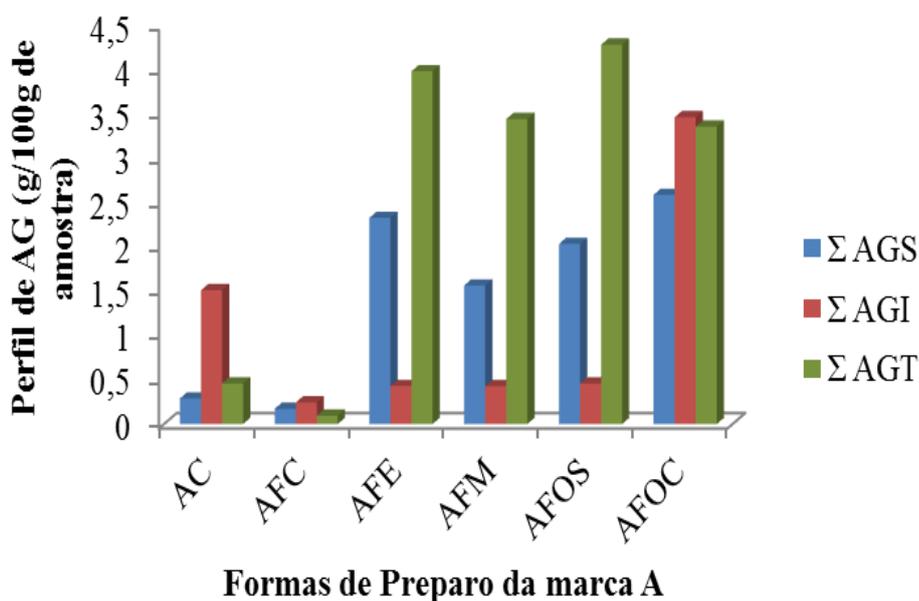


Figura 10 - Perfil de AGS, AGI e AGT em “nuggets” da marca A (g/100g de amostra dessecada) submetidos a diferentes formas de preparo. Valores são as médias das triplicatas. Nota: ΣAGS – somatório de ácido graxo saturado; Σ AGI – somatório ácido graxo insaturado; Σ AGT – somatório ácido graxo *trans*. Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 11 apresenta o perfil de ácidos graxos provenientes de “nuggets” da marca B submetidos a diferentes formas de preparo. Um total de seis ácidos graxos foram identificados na amostra BC e o AG mais abundante foi o ácido palmítico (C16:0), seguido do ácido elaídico (C18:1n9t) e ácido oleico (C18:1n9c). Diferentemente da amostra AC, a BC tem maior média de AGS na sua composição. Como a carne de frango não tem grandes quantidades de gordura pode ser que a proporção de CMS utilizada seja maior ou a carne seja proveniente de galinhas poedeiras que apresentam maiores proporções de AGS. Entretanto, todos os AG identificados nas amostras da marca B também são encontrados em aves.

Na amostra BFC os AG identificados foram os mesmos da BC - ácido palmítico (C16:0), ácido elaídico (C18:1n9t) e ácido oleico (C18:1n9c). O método de cocção em forno convencional não alterou o perfil de AG na amostra BFC, apenas mudanças nos valores médios foram observados. Esperava-se que os teores de AGI pudessem sofrer alterações após o aquecimento em forno convencional, ocorrendo diminuição deles, com aumento de AGS e *trans*, porém esse comportamento não foi observado nesta amostra.

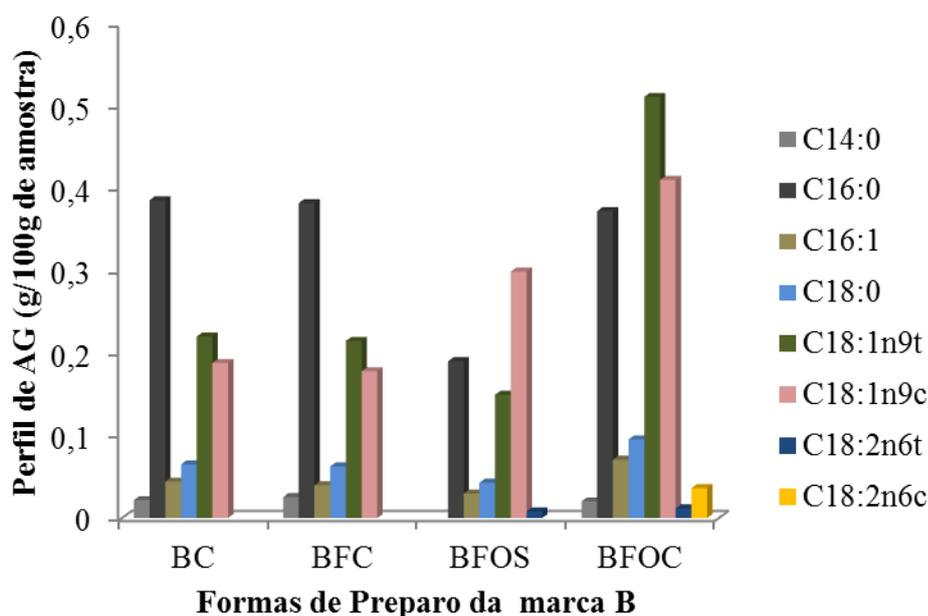


Figura 11 – Perfil de ácidos graxos provenientes de “nuggets” da marca B (g/100g de amostra dessecada) submetidos a diferentes formas de preparo. Valores são as médias das triplicatas. Nota: C14:0 (ácido mirístico); C16:0 (ácido palmítico); C16:1 (ácido palmitoleico); C18:0 (ácido esteárico); C18:1n9t (ácido elaídico); C18:1n9c (ácido oleico); C18:2n6t (ácido linolelaídico); C18:2n6c (ácido linoleico); Fonte: Dados da pesquisa

Já as amostras fritas em óleo de soja e canola sofreram alterações no seu perfil de AG. A BFOS apresentou maior média para ácido oleico, seguida de ácido palmítico e elaídico. Comportamento diferente apresentou a BFOC, uma vez que o ácido elaídico (C18:1n9t) teve maior média, sendo acompanhado por oleico e palmítico. Estudo de Talpur et al. (2009) observou que frangos fritos em óleo de soja, canola e girassol apresentaram AGT provenientes de AGMI e AGPI (C18:1n9t, C18:2n6t e C18:3n3t). Portanto, o óleo utilizado na fritura do empanado altera o perfil de lipídios totais e as frações de AG, incluindo os *trans*.

A amostra BC apresenta uma predominância de AGS, apresentando maiores valores médios para os AG - C14:0, C16:0 e C18:0. O AGI com maior predomínio foi o ácido oleico e o ácido elaídico o *trans* identificado. Como abordado anteriormente, os AG na amostra BFC foram os mesmos que a BC (Figura 12).

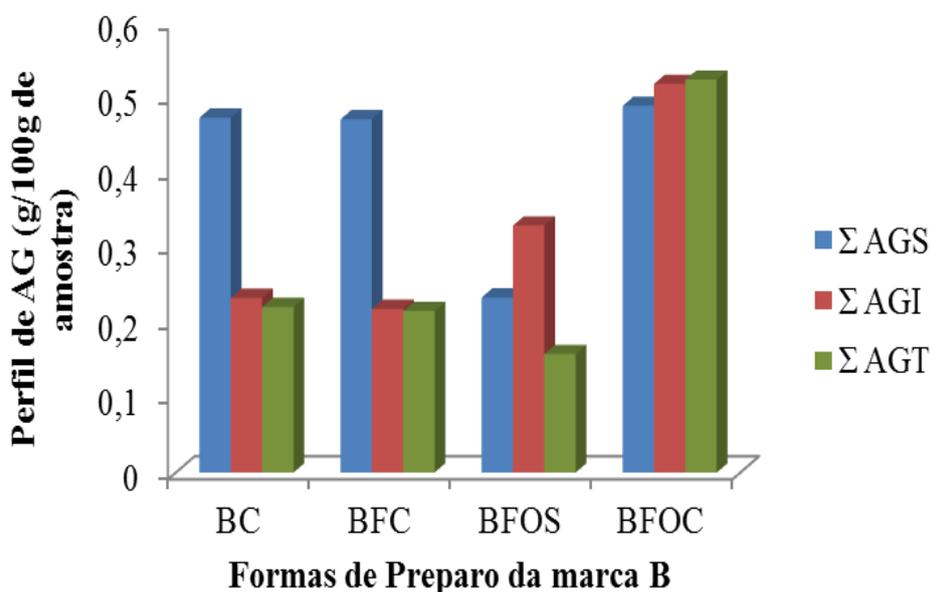


Figura 12 - Perfil de AGS, AGI e AGT em “nuggets” da marca B (g/100g de amostra dessecada) submetidos a diferentes formas de preparo. Valores são as médias das triplicatas. Nota: Nota: ΣAGS – somatório de ácido graxo saturado; Σ AGI – somatório ácido graxo insaturado; Σ AGT – somatório ácido graxo *trans*. Fonte: Dados da pesquisa.

As amostras BFOS e BFOC apresentaram médias diferentes para o perfil total de AGS, AGI e AGT. Na amostra BFOC foram identificados três AGI cis (ácido palmitoleico, ácido oleico e ácido linoleico), enquanto na BFOS foram dois (ácido palmitoleico e oleico), tendo o ácido oleico maior média nas duas amostras. Quanto ao AGS, na BFOS não foi identificado o ácido mirístico, porém a BFOC apresentou os mesmos ácidos graxos saturados que os identificados nas amostras BC e BFC. Além do ácido elaídico também foi detectado ácido linolelaídico, portanto a contribuição total de *trans* nessas amostras foi proveniente de dois AG.

A Figura 13 apresenta os perfis de AG de “nuggets” provenientes de redes de “fast food”. Na amostra CF foram identificados cinco AG, dos quais o ácido oleico teve maior média, seguido do ácido palmítico. O ácido *trans* identificado foi o elaídico.

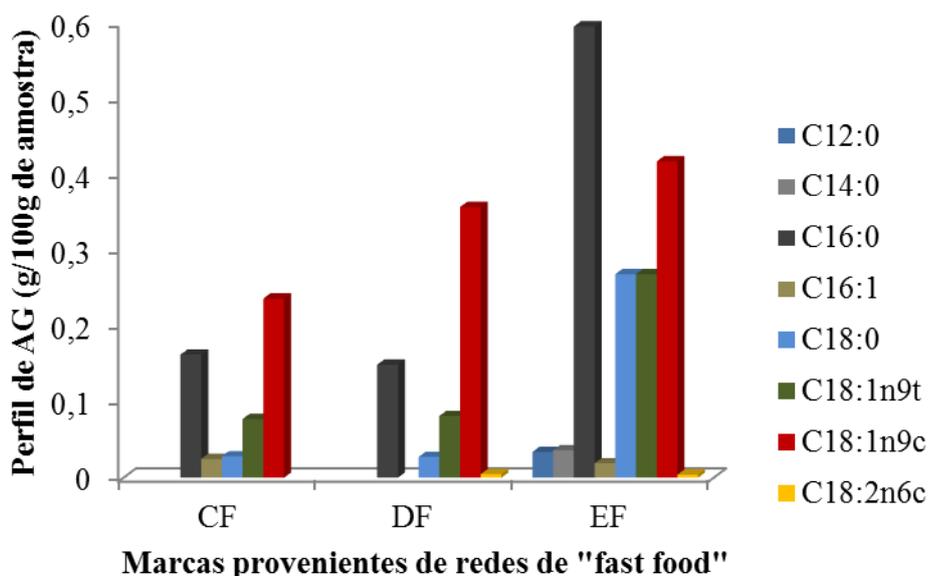


Figura 13 – Perfil de ácidos graxos de “nuggets” provenientes de redes de “fast food” (g/100g de amostra dessecada) submetidos à fritura. Valores são as médias das triplicatas. Nota: C12:0 (ácido láurico); C14:0 (ácido mirístico); C16:0 (ácido palmítico); C16:1 (ácido palmitoleico); C18:0 (ácido esteárico); C18:1n9t (ácido elaídico); C18:1n9c (ácido oleico); C18:2n6c (ácido linoleico). Fonte: Dados da pesquisa

Na DF também foram identificados cinco AG e o ácido oleico maior participação dentre todos os demais. Assim como na CF, o AGT identificado foi o elaídico.

A amostra EF apresentou oito AG com maior prevalência para o ácido palmítico, apresentando o ácido oleico com a segunda maior média de todos os AG. Assim como as outras duas amostras, o ácido elaídico foi o único ácido graxo *trans* identificado na amostra E.

Vale destacar que a presença de ácido oleico e linolênico em alimentos indica que óleos vegetais foram utilizados no preparo, sendo capazes de conferir propriedades nutricionais interessantes ao alimento. Contudo, o aquecimento térmico desses AG pode favorecer a ocorrência de reações de decomposição formando AGT.

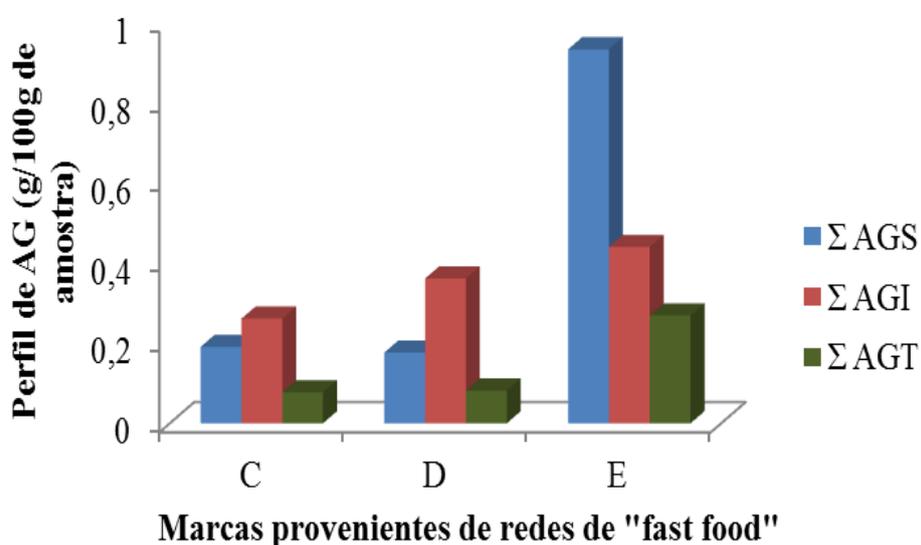


Figura 14 - Perfil de AGS, AGI e AGT em “nuggets” provenientes de redes de “fast food” (g/100g de amostra dessecada) submetidos à fritura. Valores são as médias das triplicatas. Nota: ΣAGS – somatório de ácido graxo saturado; Σ AGI – somatório ácido graxo insaturado; Σ AGT – somatório ácido graxo *trans*. Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 14 apresenta o somatório dos AG saturados, insaturados e *trans* presentes nas marcas C, D e E. A marca E teve maior prevalência de AGS, AGI e AGT. Já a amostra DF apresentou a menor média para *trans*. Nas amostras CF e DF a prevalência foi de AGI.

Todos os “nuggets” provenientes de redes de “fast food” apresentaram maiores médias para ácido oleico, porém baixa concentração de AGT. Como a fritura nestes estabelecimentos

é intensa era esperada maior quantidade de AGS e AGT, porém apenas a amostra EF apresentou maiores médias para AGS. O AGI de maior prevalência nas três marcas foi o oleico. Estudo de Sanibal; Filho (2004) avaliou batatas fritas submetidas à fritura em óleo de soja e gordura parcialmente hidrogenada de soja e concluiu que há formação de AGT utilizando os dois produtos, entretanto a gordura sofre as mesmas modificações no perfil de AG que o óleo, porém em menores proporções, apresentando uma melhor estabilidade oxidativa durante a fritura, com diminuição de AGI, aumento de AGS e aumento de AGT, principalmente o elaídico. Pode ser que o tipo de óleo utilizado nas redes de “fast food” seja o parcialmente hidrogenado o que justificaria ter esse perfil de AG apresentado em todas as amostras. Vale ressaltar que as empresas não disponibilizam informações dos ingredientes usados na composição dos “nuggets”, como também não o fazem para o tipo de óleo utilizado na fritura dos produtos.

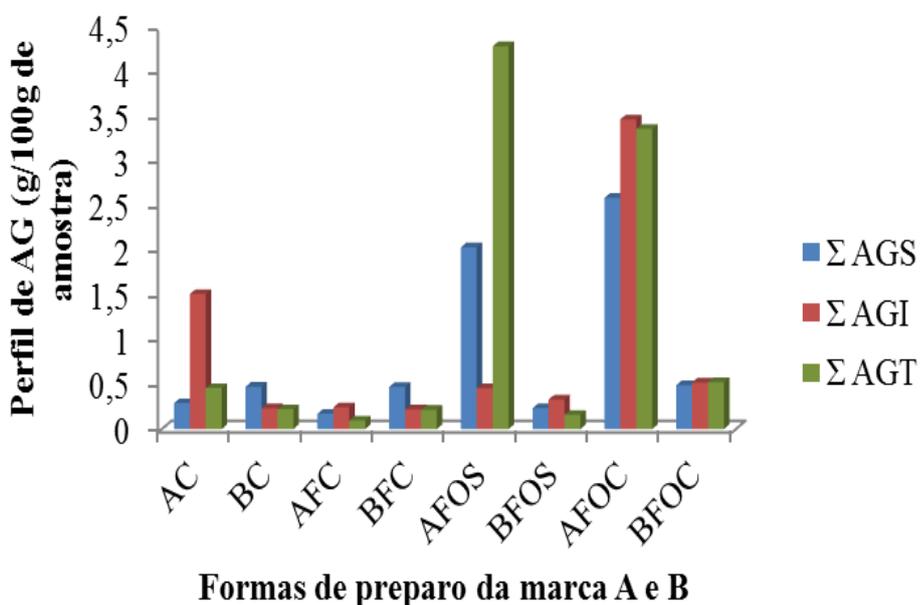


Figura 15 - Perfil de AGS, AGI e AGT em “nuggets” das marcas A e B preparados domesticamente (g/100g de amostra dessecada) submetidos à diferentes métodos de cocção. Valores são as médias das triplicatas. Nota: ΣAGS – somatório de ácido graxo saturado; Σ AGI – somatório ácido graxo insaturado; Σ AGT – somatório ácido graxo *trans*. Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 15 apresenta a comparação dos somatórios de AGS, AGI e AGT das marcas A e B. A amostra AC apresentou maior prevalência de AGI e AGT quando comparada com a BC e essa apresentou maior média para AGS. Como na composição dos “nuggets” há inclusão de CMS as alterações nos perfis de AG são aguardadas. Trindade; Felicio; Castillo (2004) mostraram que o perfil de AG na CMS de galinhas poedeiras varia de acordo com a parte da ave utilizada, portanto, dependendo da origem, do tipo e da quantidade de CMS utilizada, o produto poderá apresentar um perfil completamente diferente.

As amostras AFC e BFC foram as que apresentaram menores médias para o somatório de AGS, AGI e AGT. A BFC apresentou prevalência de AGS e a AFC de AGI. Quanto aos “nuggets” fritos, a AFOS apresentou todas as frações com maiores médias que a BFOS, merecendo destaque para o AGI. Já nas amostras fritas em óleo de canola, a marca A também apresentou médias mais altas para todas as frações e, assim como na AFOS, a prevalência foi do AGI. Em todas as amostras, seja da marca A ou B, foram detectados AGT, mas na marca A as médias foram maiores.

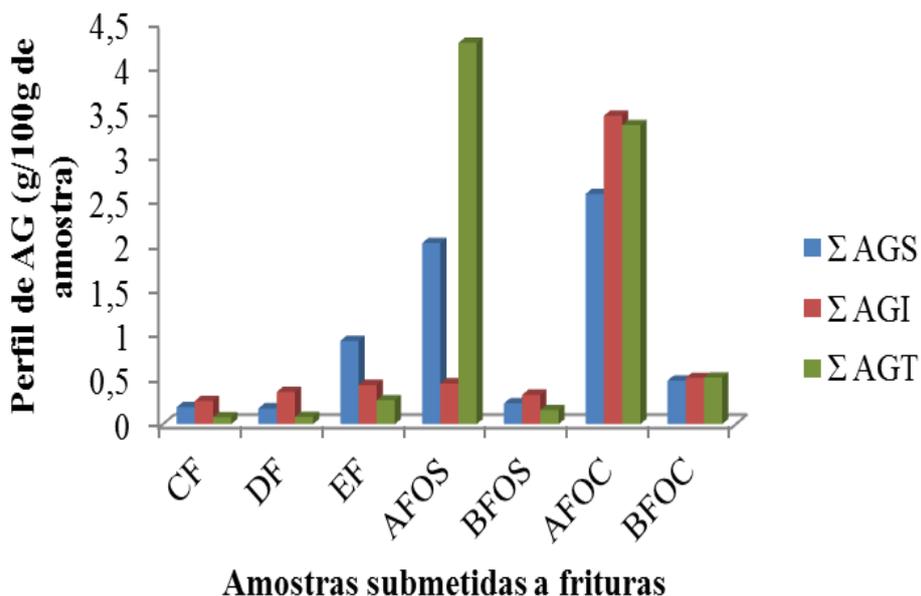


Figura 16 - Perfil de AGS, AGI e AGT em “nuggets” (g/100g de amostra dessecada) submetidos à fritura. Valores são as médias das triplicatas. Nota: ΣAGS – somatório de ácido graxo saturado; Σ AGI – somatório ácido graxo insaturado; Σ AGT – somatório ácido graxo *trans*. Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 16 apresenta o perfil de AGS, AGI e AGT das amostras submetidas à fritura e observa-se que as amostras preparadas domesticamente (AFOS e AFOC) apresentaram maiores teores de AGT e AGS. As amostras provenientes de redes de “fast food” apresentaram menores médias de AGS quando comparadas com as amostras fritas domesticamente. Para AGT as amostras CF e DF apresentaram médias inferiores a todas as demais amostras. A amostra AFOC foi a que apresentou prevalência de AGI, quando comparadas com todas as demais amostras. Dentre todas as amostras a AFOS foi aquela que apresentou maior média de AGT.

5.3 AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM NUTRICIONAL

A rotulagem nutricional deve informar as propriedades nutricionais e as quantidades dos nutrientes, seja para orientar o consumidor ou evitar obstáculos técnicos ao comércio externo ou interno. Para isso, os rótulos devem conter obrigatoriamente os requisitos constantes nas Resoluções da ANVISA - RDC nº 359/03 e RDC nº 360/03.

A Resolução RDC nº 360/03 exclui os alimentos preparados e embalados em restaurantes e estabelecimentos comerciais, prontos para o consumo, dessa forma, os restaurantes “fast food” estariam isentos. Entretanto, um pacto firmado entre a ANVISA, o Ministério Público Federal/Minas Gerais, e redes de lanchonetes e restaurantes, associadas da Associação Nacional de Restaurantes e da Associação Brasileira de Franchising assinaram o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), para veiculação da informação nutricional (IN) em seus produtos com prazo de adequação de 180 dias desde 10 de novembro de 2010 (BRASIL, 2010b). Dessa forma, os estabelecimentos deverão disponibilizar as informações nutricionais nas embalagens, nos rótulos ou qualquer outro local de fácil acesso ao consumidor. Baseado nesse TAC é possível avaliar também a informação nutricional disponibilizada nos produtos provenientes de redes de “fast food”.

Os valores rotulados na porção, os valores rotulados arredondados em 100g de produto, os resultados analíticos em 100g de produto, a faixa de tolerância (segundo RDC nº 360/03), a avaliação da concordância da faixa de tolerância, considerando o resultado analítico como referência, e avaliação da relação entre valor rotulado e resultado analítico

estão expressos nas tabelas 10 a 14, a fim de confrontar os dados de quantificação analítica com os declarados nos rótulos dos alimentos.

A declaração de valor energético e nutrientes (gordura total, ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans*, carboidratos, proteínas, fibra alimentar e sódio) é obrigatória, segundo a RDC n° 360/03, e estavam disponibilizadas na IN como mostrado na Tabela 12. A informação da porção também estava disponibilizada no rótulo do produto, obedecendo a RDC n°359/03.

A amostra A não apresentou erro no cálculo do percentual de valor diário (%VD) e na declaração do valor calórico e de nutrientes. Com base na utilização dos valores rotulados em 100g de amostra foi avaliada a faixa de tolerância ($\pm 20\%$). Os resultados analíticos, também expressos em 100g de amostra, foram então comparados com esta faixa. Valores fora da faixa, seja no valor mínimo ou máximo, foram comparados com o VR, em 100g, e, a partir daí, calculado o percentual de inadequação. Todos os valores encontrados no experimento ficaram dentro da faixa de tolerância, entretanto, quando avaliado o VR com o RA foram observadas discrepâncias.

A IN do VR, em 100g de produto, apresentou valores maiores para energia, carboidrato, gordura total, fibra alimentar e sódio quando comparados com os RA. Ela só apresentou valor menor que o RA quanto à proteína, já que o valor encontrado na análise experimental foi superior em 2% ao valor declarado no rótulo.

Apesar dos resultados analíticos apresentarem alguns valores inferiores aos disponibilizados na embalagem, o percentual de valor diário correspondente de algumas frações de nutrientes merece atenção. O guia alimentar da população brasileira (BRASIL, 2008) recomenda uma dieta com 2.000kcal (ou 8.400kJ) dividida em três refeições diárias, intercaladas com lanches saudáveis, portanto, ter 27% da necessidade diária de gordura total em 100g de “nuggets”, que é considerado um acompanhamento, revela uma grande proporção na ingestão de gordura.

Além disso, o percentual diário de sódio responde por 27% da necessidade diária, seguindo a orientação da RDC 360/03 (2400mg de sódio por dia), quando a comparação é feita com a recomendação do guia alimentar (2000mg de sódio por dia) o %VD atinge 32%.

Utilizando a recomendação de 1500mg de sódio por dia, preconizada pela RDA (Recomendação da Ingestão Diária) para crianças e adolescentes (9 a 18 anos), esse teor de sódio atinge 36% das necessidades diárias desse público e quando comparada com crianças na faixa etária de 4 a 8 anos que tem uma recomendação de 1200mg de sódio por dia este valor atinge 45% das necessidades (BRASIL, 2008; USDA, 2010).

Tabela 12 – Valores Rotulados (VR) e Resultados Analíticos (RA) em 100g da amostra integral crua da marca A

Determinação	Valor Rotulado* em 130g	%VD ¹ do VR	Valor Rotulado em 100g	Faixa de Tolerância (FT) ($\pm 20\%$)	Resultado Analítico em 100g	Avaliação da Concordância da FT	Avaliação do VR x RA
Valor Calórico kcal/Kj	325kcal = 1365kJ	16	250kcal 1050kJ	200 → 300 840 → 1260	236,62 kcal 993,80kJ	Acordo	VR > 5,4% RA
Carboidrato (g)	20	7	15	12 → 18	14,95	Acordo	VR > 0,3% RA
Proteínas (g)	14	19	11	8,8 → 13,2	11,22	Acordo	VR < 2,0% RA
Gordura Total (g)	21	38	16	12,8 → 19,2	14,66	Acordo	VR > 8,4% RA
Gordura Saturada (g)	6,3	29	4,9	3,92 → 5,88	-	-	-
Gordura Trans (g)	0	-	0	0	-	-	-
Fibra alimentar (g)	3,4	14	2,6	2,08 → 3,12	2,54	Acordo	VR > 2,3% RA
Sódio (mg)	826	34	635	508 → 762	539,23	Acordo	VR > 15,1% RA

*Informação Nutricional disponível no rótulo. ¹ Percentual de valores diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8400kJ, usando como referência o VR em 130g. Fonte: Dados da pesquisa

A Tabela 13 apresenta os valores rotulados e analíticos da amostra BC. Assim como na amostra AC, não houve erro no %VD nem na declaração dos valores de calorias e de nutrientes e a declaração de medida caseira também estava disponível.

Tabela 13 – Valores Rotulados (VR) e Resultados Analíticos (RA) em 100g da amostra crua da marca B

Determinação	Valor Rotulado* em 130g	%VD ¹ do VR	Valor Rotulado em 100g	Faixa de Tolerância (FT) (± 20%)	Resultado Analítico em 100g	Avaliação da Concordância da FT	Avaliação do VR x RA
Valor Calórico kcal/kJ	306kcal = 1285kJ	15	235kcal 988kJ	188 → 282 790 → 1186	176,81 kcal 742,6kJ	↑ 24,7%	VR > 24,7% RA
Carboidrato (g)	22	7	17	13,6 → 20,4	13,07	↑ 23,1	VR > 23,1% RA
Proteínas (g)	17	23	13	10,4 → 15,6	14,01	Acordo	VR < 7,8% RA
Gordura Total (g)	17	31	13	10,4 → 15,6	7,61	↓ 41,5	VR > 41,5% RA
Gordura Saturada (g)	5,6	25	4,3	3,44 → 5,16	-	-	-
Gordura Trans (g)	0	-	0	0	-	-	-
Fibra alimentar (g)	0,7	3	0,5	0,4 → 0,6	1,5	↓ 200%	VR < 200% RA
Sódio (mg)	742	31	571	456,8 → 685,2	606,15	↓ 6,2%	VR < 6,2% RA

*Informação Nutricional disponível no rótulo. ¹ Percentual de valores diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8400kJ, usando como referência o VR em 130g. Fonte: Dados da pesquisa.

Os valores de calorias (176,81kcal), carboidrato (13,07g), gordura (7,61g), fibra alimentar (1,5g) e sódio (606,15mg) encontrados na análise experimental não atingiram a faixa de tolerância, resultando num percentual de inadequação de 24,7%, 23,1%, 41,5%, 200% e 6,2%, respectivamente.

A IN do VR, em 100g de produto, apresentou valores maiores para energia, carboidrato e gordura total que o RA. Ela apresentou valores menores que o RA quanto às proteínas, à fibra alimentar e ao sódio, uma vez que os valores encontrados no experimento foram superiores em 7,8%, 200% e 6,2% ao valor declarado no rótulo, respectivamente. Vale ressaltar que a determinação de fibra foi para a fração insolúvel. Portanto, caso tenha havido a incorporação de fibras solúveis no produto esse resultado pode estar sendo subestimado.

Assim como abordado na amostra anterior, ter um acompanhamento oferecendo 14% de gordura total num produto cru é preocupante, pois grande parte dos indivíduos consomem os “nuggets” fritos, o que acarretará maior incorporação de gordura durante a fritura. Quanto ao sódio, à comparação com o guia estabelece um %VD de 30%, já quando a relação é feita com a RDA na faixa entre 9 a 18 anos o valor é de 40% e entre 4 a 8 anos de 51%. Mesmo sendo um produto que ainda passará por processamento térmico, ter um %VD de sódio no produto cru atingindo metade da necessidade diária de uma criança deve ser cuidadosamente avaliado o seu consumo.

A amostra C apresentou erro no cálculo do percentual de valor diário (%VD) para proteínas, gordura total e fibra alimentar, uma vez que apresentaram valores de 15%, 17% e 6%, contudo deveriam apresentar valores de 16%, 16% e 4%, respectivamente. As expressões errôneas do %VD não estão obedecendo às regras de expressão e arredondamento de resultados, estabelecidos na RDC nº 360/03. Na embalagem do produto não estavam disponíveis a declaração de valor energético e nutrientes, assim como a declaração de medida caseira, entretanto o TAC preconiza que essas informações podem estar em outro local para consulta do consumidor. Para a obtenção da informação, foi consultado o “site” da empresa.

Os valores encontrados na análise experimental para calorias (201,78kcal), carboidrato (15,93g), gordura total (8,86g) e sódio (547,62mg) não estavam dentro da faixa de tolerância, apresentando um percentual de inadequação de 34,6%, 50,1%, 46,9% e 45,2%, respectivamente, para o valor rotulado em 100g como apresentado na Tabela 14.

Tabela 14 – Valores Rotulados (VR) e Resultados Analíticos (RA) em 100g da amostra frita da marca C

Determinação	Valor Rotulado* em 72g	%VD ¹ do VR	Valor Rotulado em 100g	Faixa de Tolerância (FT) (± 20%)	Resultado Analítico em 100g	Avaliação da Concordância da FT	Avaliação do VR x RA
Valor Calórico kcal/kJ	222kcal = 935kJ	11	309kcal 1299kJ	246,77 → 370,37 1038,88 → 1558,32	201,78 kcal 847,48kJ	↓ 34,6% ↓ 34,7%	VR > 34,6% RA
Carboidrato (g)	23	8	32	25,55 → 38,33	15,93	↓ 50,1%	VR > 50,1% RA
Proteínas (g)	12	15	17	13,71 → 20,57	14,58	Acordo	VR > 14,9% RA
Gordura Total (g)	9	17	17	13,34 → 20,00	8,86	↓ 46,9%	VR > 46,9% RA
Gordura Saturada (g)	3	13	4,2	3,36 → 5,04	-	-	-
Gordura Trans (g)	0	-	0	-	-	-	-
Fibra alimentar (g)	1	6	1,4	1,11 → 1,67	1,46	↑ 5,0%	VR < 5,0% RA
Sódio (mg)	720	30	1000	800 → 1200	547,62	↓ 45,2%	VR > 45,2% RA

*Informação Nutricional disponível no site e folder. ¹ Percentual de valores diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400kJ, usando como referência o VR em 72g.
Fonte: Dados da pesquisa

A IN do VR, em 100g de produto, apresentou valores maiores para valor energético, carboidrato, gordura total e sódio que o RA. Ela só apresentou valores menores que o RA quanto à fibra alimentar, já que o valor encontrado no experimento foi superior em 5% ao valor declarado

no rótulo. Os resultados analíticos da amostra CF apresentam valores inferiores aos disponibilizados nos rótulos com exceção para fibra alimentar. Mesmo com os valores sendo inferiores ao informado, o fornecimento de 16% da necessidade diária de gordura total em 100g de “nuggets” chama a atenção, pois estudo de Elbel, Gyamfi; Kersh (2011) mostrou que 35% dos adolescentes comem em redes de “fast food” seis vezes ou mais por semana.

Ademais, o percentual diário de sódio, seguindo a recomendação do guia alimentar, responde por 27% da necessidade diária. Utilizando a RDA para crianças e adolescentes (9 a 18 anos) esse teor de sódio atinge 37% das necessidades e quando comparada com crianças na faixa etária de 4 a 8 anos este valor atinge 46% das necessidades diárias. Apesar da contribuição energética dos “nuggets” da amostra CF não apresentarem um %VD tão elevado, os teores de gordura e sódio devem ser avaliados com cautela, independentemente, da contribuição calórica total não ser tão elevada.

A Tabela 15 apresenta os valores da amostra D e exibe um erro no cálculo do %VD para gordura total, pois a IN disponível no rótulo indica 43%, entretanto deveria informar o valor de 44%. Assim como referido acima, pode ter ocorrido erro no arredondamento dos valores. Quanto à declaração de valor energético e nutrientes, a IN apresentava todos os nutrientes, já o valor energético estava expresso apenas em kcal. Segundo legislação vigente, o valor energético deve ser informado em kcal e kJ. Já a declaração de medida caseira estava disponibilizada no rótulo do produto.

Os valores encontrados na análise experimental para gordura total (12,2g) e fibra alimentar (2,44g) não estavam dentro da faixa de tolerância, apresentando um percentual de inadequação de 21,2% e 71,8%, respectivamente, para o valor rotulado em 100g.

A IN do VR, em 100g de produto, apresentou valores maiores para valor energético, carboidrato, proteína, gordura total e sódio que o RA. Ela só apresentou valor menor que o RA quanto à fibra alimentar, já que o valor encontrado na análise experimental foi superior em 71,8% ao valor declarado no rótulo. Assim como destacado acima o tipo de análise pode ter subestimado essa fração.

Assim como nas amostras anteriores, vale destacar também o %VD de proteínas e gorduras que correspondem a 22% da necessidade de um indivíduo. Já o %VD de sódio pode atingir 54% das necessidades diárias das crianças de 4 a 8 anos e 43% daquelas entre 9 a 18

anos quando comparado com a recomendação da RDA. Tais quais os altos valores obtidos para as crianças e adolescentes segundo a RDA, a comparação com o guia alimentar mostra que os “nuggets” da amostra DF são responsáveis por 32% da necessidade diária de sódio.

Tabela 15 – Valores Rotulados (VR) e Resultados Analíticos (RA) em 100g da amostra frita da marca D

Determinação	Valor Rotulado* em 155g	%VD¹ do VR	Valor Rotulado em 100g	Faixa de Tolerância (FT) (± 20%)	Resultado Analítico em 100g	Avaliação da Concordância da FT	Avaliação do VR x RA
Valor Calórico kcal/kJ	431kcal	22	278kcal 1168kJ	222,45 → 333,67 934,28 → 1401,42	240,12kcal 1008,5kJ	Acordo	VR > 13,6% RA
Carboidrato (g)	27	9	17	13,94 → 20,90	16,37	Acordo	VR > 6,0% RA
Proteínas (g)	28	37	18	14,45 → 21,67	16,21	Acordo	VR > 10,2% RA
Gordura Total (g)	24	43	15	12,38 → 18,58	12,2	↓ 21,2%	VR > 21,2% RA
Gordura Saturada (g)	6,1	28	3,9	3,15 → 4,73	-	-	-
Gordura Trans (g)	0	-	0	0	-	-	-
Fibra alimentar (g)	2,2	9	1,4	1,14 → 1,70	2,44	↑ 71,8%	VR < 71,8% RA
Sódio (mg)	1004	42	648	518,19 → 777,29	645,16	Acordo	VR > 0,3% RA

*Informação Nutricional disponível no rótulo. ¹ Percentual de valores diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8400kJ, usando como referência o VR em 155g. Fonte: Dados da pesquisa

Schmidt et al (2005) verificaram que o consumo de “fast food” foi positivamente associado com maior ingestão de calorias, gorduras e sódio em meninas adolescentes. Os dados obtidos nesse experimento ratificam o estudo de Schmidt et al. (2005), visto que a contribuição de calorias, sódio e gordura em 100g de “nuggets” foi considerável.

A amostra E não apresentou erro no %VD nem na declaração de valor energético e nutriente, tal como na declaração de medida caseira disponível no rótulo. Os valores de carboidrato (16,65g), fibra alimentar (2,29g) e sódio (651,63mg) encontrados na análise experimental não se enquadravam na faixa de tolerância, apresentando um percentual de inadequação de 27,6%, 227% e 21,6%, respectivamente.

O valor de carboidrato apresentado na IN do VR em 100g de produto forneceu um valor 27,6% superior ao encontrado no experimento. Em contrapartida, o VR de sódio foi 21,6% inferior ao encontrado na análise experimental. Já a fibra alimentar apresentou um VR de 0,7g, no entanto o valor do resultado analítico foi de 2,29g, ou seja, uma inadequação de 227% em relação ao VR como apresentado na Tabela 16. Assim como explicado anteriormente, pode ter havido subestimação da fração fibra.

Uma porção de 100g da amostra EF apresentou 20% das necessidades diárias de gordura total. O sódio presente no produto atingiu 33% da recomendação das necessidades diárias, segundo a recomendação do guia alimentar para este mineral, porém quando a comparação foi feita com a recomendação da RDA para crianças e adolescentes, os percentuais foram maiores, atingindo 43% e 54% do valor diário recomendado para as faixas de 9 a 18 anos e 4 a 8 anos, respectivamente. A contribuição calórica da porção não foi tão acentuada para as necessidades diárias, entretanto seguindo a recomendação do guia alimentar (cinco refeições por dia), ter um acompanhamento fornecendo 11% do VD de calorias pode contribuir para o excesso de peso, caso o consumo deste produto seja frequente.

Estudo de Kim; Lee (2009) sugeriu que o consumo sucessivo de “fast food” por adolescentes pode estar associado com o aumento na preferência por alimentos salgados, o que contribuiria para maior ingestão de sal, consecutivamente de sódio, gerando sérios problemas para a saúde pública. Sendo assim, o consumo de “nuggets”, produto com alto percentual de sódio, pode contribuir para esta preferência, principalmente porque tende a ser

mais consumido pelo público infante-juvenil que normalmente mantém o hábito alimentar adquirido nessa fase até a vida adulta.

Tabela 16 – Valores Rotulados (VR) e Resultados Analíticos (RA) em 100g da amostra frita da marca E

Determinação	Valor Rotulado* em 120g	%VD ¹ do VR	Valor Rotulado em 100g	Faixa de Tolerância (FT) (± 20%)	Resultado Analítico em 100g	Avaliação da Concordância da FT	Avaliação do VR x RA
Valor Calórico kcal/Kj	272kcal = 1144Kj	14	226,7kcal 953,3kJ	181,36 → 272,04 762,64 → 1143,96	213,19 kcal 895,40kJ	Acordo	VR > 5,9% RA
Carboidrato (g)	27	9	23	18,4 → 27,6	16,65	↓ 27,6%	VR > 27,6% RA
Proteínas (g)	14	19	12	9,6 → 14,4	12,46	Acordo	VR < 3,8% RA
Gordura Total (g)	16	29	13	10,4 → 15,6	10,75	Acordo	VR > 17,3% RA
Gordura Saturada (g)	6,3	29	5,3	4,24 → 6,36	-	-	-
Gordura Trans (g)	0	-	0	0	-	-	-
Fibra alimentar (g)	0,8	3	0,7	0,56 → 0,84	2,29	↑ 227%	VR < 227% RA
Sódio (mg)	643	27	536	428,8 → 643,2	651,63	↑ 21,6%	VR < 21,6% RA

*Informação Nutricional disponível no rótulo. ¹ Percentual de valores diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8400kJ, usando como referência o VR em 120g. Fonte: Dados da pesquisa

Ao analisar a IN do VR e o RA das cinco amostras, percebem-se discordâncias entre eles. A divergência entre os valores obtidos nas análises em laboratório e os declarados nos rótulos dos produtos pode ser explicada pelo conteúdo referente à análise experimental, ou seja, a interferência da matriz alimentar e a homogeneização da amostra, e, somado a isso, o conteúdo referente ao cálculo de valor nutricional realizado pelo fabricante, obtido a partir de tabelas de composição de alimentos. Não obstante, os contrastes entre VR e RA, independentemente da causa, não deveriam ultrapassar o limite de 20% de tolerância, para mais ou para menos, permitida pela RDC 360/03. Sendo assim, a não conformidade dos resultados declarados desrespeita as disposições da legislação vigente.

Objetivando comparar as informações de valor calórico, gordura, sódio e %VD nos nuggets da marca A e B que sofreram algum tipo de tratamento, optou-se por apresentar a informação nutricional destes, a fim de identificar as características comuns ou singulares dessas preparações, uma vez que a informação nutricional do rótulo traz apenas os valores do produto cru.

A Tabela 17 apresenta a comparação das cinco formas de preparo que a marca A sofreu. Verifica-se que o tratamento o qual agregou maior valor calórico e gordura total ao produto foi o frito em óleo de canola responsável por 16% do VD de calorias e 42% do VD de gordura total. A amostra AFM teve o segundo maior valor calórico (295kcal), sendo seguida pelas amostras AFOS (264kcal), AFC (260kcal) e AFE (254kcal). Era esperado que as amostras fritas agregassem maior valor calórico ao produto, entretanto isso não foi observado na amostra frita em óleo de soja, que teve um valor calórico inferior a assada em forno micro-ondas.

Assim como no valor energético, a amostra AFOC apresentou maior quantidade de gordura total, sendo seguida pelas amostras AFM (20g), AFC (18g), AFE (17g) e AFOS (15g). Consideração deve ser feita para a comparação dos %VD de gordura total das cinco formas de preparo que os “nuggets” da marca A foram submetidos, porquanto a amostra AFM apresentou 36% das necessidades diárias para esta fração, sendo seguida pelas amostras AFC (32%) e AFE (31%). Como nesses procedimentos não há adição de gordura, todo o valor encontrado é proveniente do próprio produto cru.

Tabela 17 – Informação nutricional e % VD para os diferentes métodos de preparo da marca A

Determinação	Amostra AFC		Amostra AFE		Amostra AFM		Amostra AFOS		Amostra AFOC	
	Resultado Analítico	% VD ¹								
Valor Calórico kcal/kJ	260kcal 1092kJ	13	254kcal 1067kJ	13	295kcal 1239kJ	15	264kcal 1111kJ	13	312kcal 1312kJ	16
Carboidrato (g)	14	5	14	5	18	6	16	5	18	6
Proteínas (g)	11	15	11	14	11	15	16	22	7	10
Gordura Total (g)	18	32	17	31	20	36	15	28	23	42
Gordura Saturada (g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gordura Trans (g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fibra alimentar (g)	6,9	28	5,8	23	3,7	15	5,4	22	8,7	35
Sódio (mg)	555	23	612	26	910	38	727	30	680	28

¹ Percentual de valores diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400kJ, usando como referência o RA em 100g. Fonte: Dados da pesquisa

Comparando o acréscimo de gordura total entre as amostras AFM e AFOC, percebe-se que essa apresenta 27kcal, provenientes apenas da gordura, a mais que aquela. Já na comparação entre AFOS e AFOC, o valor calórico agregado, apenas com a gordura, foi muito superior, pois a fritura em óleo de canola apresentou 72kcal a mais que o “nuggets” frito em óleo de soja.

Quanto ao percentual de sódio, há maior concentração deste mineral na amostra AFM (910mg), atingindo 38% da necessidade diária baseada na recomendação da RDC n° 360/03. Entretanto, se for utilizada a recomendação do guia alimentar a porção corresponderá a 46% das necessidades diárias. Quando essa relação é estabelecida com a RDA para crianças de 4 a 8 anos, esse percentual pode atingir 76% e 61% para aquelas na faixa de 9 a 18 anos. Já o tratamento em forno convencional apresenta um %VD de 28% de sódio, seguindo a recomendação do guia alimentar. Caso a orientação seja da RDA, este percentual pode atingir 37% e 46% das necessidades diárias para crianças nas faixas etárias entre 9 a 18 anos e 4 a 8 anos, respectivamente. A relação entre AFM (maior concentração) e AFC (menor concentração) apresenta 355mg de sódio de diferença.

A Tabela 18 apresenta a comparação das três formas de processamento térmico que os “nuggets” da marca B foram submetidos. A fritura em óleo de canola agregou maior valor calórico ao produto (284kcal), seguido do “nuggets” frito em óleo de soja (276kcal) e tratamento em forno convencional (230kcal). Diferente dos resultados da marca A, os dois produtos fritos da marca B apresentaram maior %VD de calorias. As amostras BFOC e BFOS, embora tenham respondido por 14% da necessidade calórica diária de indivíduos, são responsáveis, respectivamente, por 28% e 31% das necessidades diárias de gordura total.

Como abordado anteriormente, um acompanhamento que forneça 31% das necessidades diárias de gordura em 100g de produto deve ser avaliado com cautela, principalmente se este produto for consumido pelo público infante-juvenil. Ao se estabelecer uma relação entre BFOS e BFC há uma diferença de 36kcal, considerando apenas a fração gordura. Já entre os produtos fritos a diferença é de 9kcal.

O %VD de sódio entre as três amostras foi bem diferente, uma vez que a amostra BFC (25%) apresentou o menor percentual, quando comparado com as amostras fritas em óleo de soja (29%) e canola (32%), utilizando a recomendação da RDC n° 360/03. Entretanto, ao

comparar esses resultados com a recomendação do guia alimentar, os valores atingiram 30%, 34% e 38%, respectivamente.

Tabela 18 – Informação nutricional e %VD para os diferentes métodos de preparo da marca B

Determinação	Amostra BFC		Amostra BFOS		Amostra BFOC	
	Resultado Analítico	%VD ¹	Resultado Analítico	%VD ¹	Resultado Analítico	%VD ¹
Valor Calórico kcal/kJ	230kcal 965kJ	11	276kcal 1157kJ	14	284kcal 1194kJ	14
Carboidrato (g)	12	4	15	5	17	6
Proteínas (g)	16	22	16	21	19	25
Gordura Total (g)	13	23	17	31	16	28
Gordura Saturada (g)	-	-	-	-	-	-
Gordura Trans (g)	-	-	-	-	-	-
Fibra alimentar (g)	4	16	8,5	34	5,1	20
Sódio (mg)	593	25	688	29	757	32

¹ Percentual de valores diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400kJ, usando como referência o RA em 100g. Fonte: Dados da pesquisa

Quando se analisa os resultados obtidos com a recomendação da RDA para crianças e adolescentes a situação fica mais preocupante, visto que o %VD para a faixa de 9 a 18 anos passa a atingir 40%, 46% e 50%, respectivamente, e para a faixa de 4 a 8 anos os valores chegam a 49%, 57% e 63%, respectivamente. A comparação entre BFOC (maior concentração) e BFC (menor concentração) apresenta 164mg de diferença.

Fica evidente que a forma de preparo causa modificações nas frações de macro e micronutrientes. O incremento no valor calórico e nas frações de nutrientes obtidos durante o processamento térmico dos “nuggets” alteram os valores informados no rótulo do alimento, podendo constituir-se num viés para a estimação dos dados provenientes do consumo deste

produto, quando avaliado apenas a IN disponível nos rótulos dos produtos no momento da compra.

6 CONCLUSÃO

Os “nuggets” são produtos industrializados formulados a partir de vários ingredientes, desde carne mecanicamente separada até farinhas para recobrimento, portanto esse produto apresenta uma matriz muito complexa, onde os vários componentes dela podem estar interferindo entre si. Durante o experimento, foi possível observar a dificuldade de reprodutibilidade de determinadas análises devido ao comportamento que essa amostra apresentava, uma vez que ela tem na sua composição alimentos de origem animal e vegetal.

Como não existem muitos estudos avaliando esse produto, os métodos de análises utilizados foram os recomendados pela legislação e institutos de pesquisa, entretanto essa amostra não é 100% produto cárneo, porém também não é de origem vegetal, portanto a escolha dos métodos utilizados para esta amostra, levando em consideração a reprodutibilidade que os mesmos apresentam para outras matrizes, pode ter sido um viés importante nos resultados obtidos.

Outro limitador encontrado foi a homogeneização da amostra, pois a presença da camada de recobrimento interferia na coleta da amostra média. Dessa forma, análises que exigissem quantidades diminutas da amostra poderiam incorrer em erro, uma vez que a parte retirada poderia não corresponder ao todo. Para equipamentos que necessitavam de quantidades muito pequenas de amostra, como o CG-FID, a falta de homogeneização da amostra pode ter contribuído para altos desvios-padrão e coeficientes de variação encontrados na análise.

Mesmo com essas limitações encontradas nas análises, alguns resultados obtidos apresentaram o mesmo comportamento que outros experimentos realizados a partir da mesma matriz. Portanto, com base nos resultados encontrados no presente trabalho, é possível inferir que cada marca de “nuggets” apresenta um comportamento peculiar para as mesmas formas de preparo, entretanto os métodos de cocção alteram a composição nutricional dos “nuggets” com redução no teor de umidade e elevação ou diminuição na concentração de alguns nutrientes.

Os produtos apresentaram altos teores de umidade e cinzas com valores oscilando entre 57,24% a 41,88% e 4,81% a 3,63%, respectivamente. Em relação à proteína, a amostra

crua da marca B apresentou maior teor quando comparado com a mesma amostra da marca A. Dos produtos submetidos à fritura o “nuggets” da marca D, proveniente da rede de “fast food”, apresentou maior teor de proteína (32,82%) que todas as demais amostras fritas. Quanto à gordura total, o “nuggets” da marca A frito em óleo de canola apresentou maior teor (41,0%) quando comparado a todas as demais amostras. Ao se avaliar o percentual de gordura total nos produtos submetidos à fritura, os “nuggets” provenientes das redes de “fast food” foram os que apresentaram menores teores de gordura total. Diferentemente do teor de gordura total, o teor de carboidrato dos “nuggets” provenientes de redes de “fast food” apresentaram maiores teores de carboidratos. Apenas a amostra AFM (33,58%) apresentou um percentual próximo aos valores obtidos nos produtos de “fast food”. Já em relação ao teor de fibras algumas amostras tiveram valores próximos ou maiores dos encontrados em hortaliças e frutas. Esses resultados podem ser explicados pela formação de AR, complexos lipídio-amilose e PRM provenientes das reações de Maillard, além da presença de fibras solúveis que não foram determinadas, dessa forma uma possível subestimação desses valores pode ter ocorrido.

Os PRM conferem e influenciam atributos sensoriais fundamentais para a aceitação dos alimentos, mas podem originar compostos que são adversos a saúde humana, acarretando desequilíbrio na reação de glicação, com importantes implicações para pessoas com DM tipo 2 e insuficiência renal, podendo aumentar o risco de DCV e neurodegenerativas em indivíduos que estejam expostos ao consumo excessivo dessas substâncias.

Nos produtos prontos para consumo, o maior percentual de sódio foi encontrado na amostra AFM, preparada em forno micro-ondas, e o menor na amostra CF. Quanto ao valor calórico, a amostra CF apresentou o menor valor, enquanto a amostra AFOC o maior.

Dentre as formas de preparo utilizadas, a fritura em óleo de canola foi o método que ocasionou a maior alteração no perfil lipídico dos “nuggets”, e dos métodos de cocção sem adição de óleo, o tratamento em forno micro-ondas foi o que gerou maiores mudanças no perfil de AG. Todos os “nuggets” avaliados, antes ou após processamento térmico, apresentaram AGT.

No que tange a informação nutricional dos rótulos, a marca BC apresentou as maiores inadequações quando comparado os valores obtidos no experimento com os valores rotulados, levando em consideração a faixa de tolerância ($\pm 20\%$) permitida pela legislação.

Diante desses resultados analíticos, é possível verificar que os “nuggets” são produtos ricos em gorduras saturadas e *trans*, sódio e calorias. Dependendo da forma de preparo a qualidade nutricional desse produto pode piora. Os produtos fritos em óleo de canola e soja apresentaram o pior perfil lipídico com maiores médias de gordura *trans* e saturados, entretanto, avaliando os dois óleos, o óleo de canola causou as maiores modificações no perfil de AG. Já nos “nuggets” preparados sem adição de óleo, o forno micro-ondas foi o que causou as maiores alterações no perfil de AG, além de maiores teores de sódio. Dessa forma, a técnica de preparo que causou menores alterações no produto foi o tratamento em forno convencional, uma vez que apresentou menor valor calórico, menores médias de gordura saturada e *trans*, além de menores percentuais de sódio.

Por conseguinte, esses alimentos contribuem para o ganho de peso e aumento de colesterol sanguíneo, fatores de risco para desenvolvimento de DCNT. Como um hábito alimentar saudável é capaz de diminuir o risco de mortalidade e reduzir a incidência de doenças, o consumo deste tipo de produto pelo público infante-juvenil deve ser feito com cautela, pois pode contribuir para o excesso de peso, aumento da pressão arterial e dislipidemias.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALADEDUNYE, F.A.; PRZYBYLSKI, R. Degradation and Nutritional Quality Changes of Oil During Frying. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v.86, n.2, p.149-156, feb. 2009.

ALBERT, A. et al. Improvement of crunchiness of battered fish nuggets. **European Food Research and Technology**, v. 228, n.6, p. 923-930, apr. 2009.

ALMEIDA, S.S.; NASCIMENTO, P.C.B.D.; QUAIOTI, T.C.B. Quantidade e qualidade de produtos alimentícios anunciados na televisão brasileira. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, n. 3, p. 353-355, jun. 2002.

ANJOS, L.A. et al. Crescimento e estado nutricional em amostra probabilística de escolares no Município do Rio de Janeiro, 1999. **Caderno de Saúde Pública**, v. 19, n.1, p. 171-179, 2003.

ARAÚJO, H. M. C. et al. Métodos e indicadores culinários. In: ARAÚJO, W. M.; MONTEBELLO, N. P.; BOTELHO, R. B. A. et al. **Alquimia dos alimentos**. Brasília: Ed. Senac. 2013. p.169-172.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO - ABIA. O setor em números: Mercado interno. 2013. Disponível em: <<http://www.abia.org.br/vst/vendas.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2013.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**, 18ed. Gaithersburg, Maryland, USA: Association of Official Chemists, 2005. 1141 p.

BARBOZA, A. C. R. N. et al. Aquecimento em forno de microondas/Desenvolvimento de alguns conceitos fundamentais. **Química Nova**, v. 24, n. 6, p. 901-904, nov./dez. 2001.

BARBUT, S. Battering and Breading. In: BARBUT, S. **Poultry Products Processing: An Industry Guide**. 1ª edição. Ed. CRC Press, 2001. p. 289-315.

BARBUT, S. Convenience breaded poultry meat products – New developments. **Trends in Food Science & Technology**, v. 26, n. 1, p. 14-20, jul. 2012.

BARBUT, S. Frying – Effects of coating on crust microstructure, color, and texture of lean meat portions. **Meat Science**, v. 93, n. 2, p. 269-274, feb. 2012.

BARUTCU, I.; SAHIN, S.; SUMNU, G. Acrylamide formation in different batter formulations during microwave frying. **Food Science and Technology**, v.42, n.1, p.17-22, 2009.

BELKOT, Z.; GONDEK, M. Nutritional value of fat of mechanically recovered chicken and geese meat. **Folia Veterinaria**, v. 56, n. 1, p. 10-13, may. 2012.

BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A. Lipídio. In: **Introdução à química de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela. 1995. p.127-162.

BOYLAND, E. J.; HALFORD, J. C. G. Television advertising and branding. Effects on eating behavior and food preferences in children. **Appetite**, v. 62, n. 1, p. 236-241, mar. 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 1003, de 11 de dezembro de 1998. A Secretaria de Vigilância Sanitária do MS resolve listar e enumerar as categorias de alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 dez. 1998b. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/1003_98.htm>. Acesso em: 05 jan. 2012.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 1004, de 11 de dezembro de 1998. A Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde aprova o regulamento técnico: “Atribuição de função de aditivos, aditivos e seus limites máximos de uso para a categoria 8 – Carne e Produtos Cárneos”. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 mar. 1998c. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/1004_98.htm>. Acesso em: 05 jan. 2012.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº1002, de 11 de dezembro de 1998. A Secretaria de Vigilância Sanitária do MS resolve listar os produtos, comercializados no país, enquadrando-os nas sub-categorias que fazem parte da categoria 8 – cárneos e produtos cárneos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 dez. 1998a. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/1002_98.htm>. Acesso em: 05 jan. 2012.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Publicação Alimentos: Mais sete grupos de alimentos terão redução de sódio**. 2011. 2011d. Disponível em: <<http://s.anvisa.gov.br/wps/s/r/it>>. Acesso em: 02 set. 2013.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.359, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 dez. 2003b. Seção 1. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/rdc/359_03rdc.pdf>. Acesso em: 11 jan 2012

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 dez. 2003c. Seção 1. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/rdc/360_03rdc.htm>. Acesso em: 11 jan 2012.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Termo de compromisso de ajustamento de conduta para informação nutricional**. 2010b. Disponível em: <<http://s.anvisa.gov.br/wps/s/r/wWt>>. Acesso em: 01 set. 2013.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Companhia Nacional de Abastecimento. **Canola**. Brasília, 2013a. 37p.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Companhia Nacional de Abastecimento. **Conjuntura Soja**. Brasília, 2013b. 28p.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 49, de 22 de dezembro de 2006. A Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária aprova o Regulamento Técnico de identidade e qualidade de óleos vegetais refinados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 set. 2005; Seção 1. Disponível em: <http://www.codapar.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/oleos_veg_ref_in_49_06.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2012.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 06, de 15 de fevereiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Empanados – Anexo III. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 fev. 2001. Seção 1. Disponível em: <http://www.abima.com.br/dload/13_47_instr_norm_6_01_leg_alim_nac.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2012.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº4, de 31 de março de 2000. Aprova Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada (CMS) de Aves, Bovinos e Suínos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 05 mar. 2000. Seção 1. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/html/servico_animal/Inspecao%20Animal/ORIENTA%C7%D5ES%20SOBRE%20ROTULAGEM/CARNES%20E%20DERIVADOS/IN%2004_00_RTIQ%20cms-mortadela-lingui%E7a-salsicha.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2012.

_____. Ministério da Saúde. Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição**. Promoção da Alimentação Saudável. 2012a. Disponível em: <http://nutricao.saude.gov.br/pas.php?conteudo=ambientes_favoraveis>. Acesso em: 20 jan. 2012.

_____. Ministério da Saúde. Portal Brasil. **Saúde anuncia dados da hipertensão no país**. 2011c. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2011/04/25/saude-anuncia-dados-da-hipertensao-no-pais>>. Acesso em: 12 jul. 2013.

_____. Ministério da Saúde. Portal da saúde. **Promoção à saúde: Ação contra a obesidade infantil atingirá 50 mil escolas**. 2012b. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/noticia/4052/162/acao-contra-obesidade-infantil-atingira-50-mil-escolas.html>>. Acesso em: 24 jan. 2012.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde: Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 210p

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde: Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2003a. 48p.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde: Departamento de Atenção Básica. **Obesidade**. Brasília: Ministério da Saúde. 2006. 108p. Disponível em: <http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/doc_obesidade.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2013.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância à Saúde: Secretaria de Atenção à Saúde. **Diretrizes e recomendações para o cuidado integral de doenças crônicas não-transmissíveis: promoção da saúde, vigilância, prevenção e assistência**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 72p. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/mp3/diretrizes_recomendacoes_dcnt.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2013.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde: Departamento de Análise de Situação de Saúde. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011a. 148 p.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde: Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. **Vigitel Brasil 2010: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011b. 152p. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/vigitel_2010_preliminar_web.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2012.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde: Secretaria de Atenção à Saúde. **Política Nacional de Promoção da Saúde**. Brasília : Ministério da Saúde, 2010a. 60p.

BROWN, I. J. et al. Salt intakes around the world: implications for public health. **International Journal of Epidemiology**, v.38, n.3, p.791-813, apr. 2009.

CALABRÒ, E.; MAGAZÙ, S. Comparison between convective heating and microwave heating: an FTIR spectroscopy study of the effects of microwave oven cooking of bovine breast meat. **Journal of Electromagnetic Analysis and Applications**, v. 4, n.11, p. 433-439, nov. 2012.

CARMO, M.B. et al. Consumo de doces, refrigerantes e bebidas com adição de açúcar entre adolescentes da rede pública de ensino de Piracicaba, São Paulo. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 9, n. 11, p. 121-130, mar. 2006.

CASSEMIRO, I.A.; COLAUTO, N.B.; LINDE, G. A. Rotulagem nutricional: quem lê e por quê? **Arquivos de Ciências da Saúde Unipar**, v. 10, n. 1, p. 9-16, jan./mar. 2006.

CASTRO, L.C.V. et al. Nutrição e doenças cardiovasculares: os marcadores de risco em adultos. **Revista de Nutrição**, v.17, n.3, p.369-377, jul./set. 2004.

CASTRO, R.P. et al. Publicidade de Alimentos Veiculada em Canais de TV por Assinatura Dirigidos à População Infantil. **Ceres: Nutrição & Saúde**, v. 4, n. 3, p.107-116, 2009.

CELLA, R.C.F; REGINATO-D'ARCE, M.A.B.; SPOTO, M.H.F. Comportamento do óleo de soja refinado utilizado em fritura por imersão com alimentos de origem vegetal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.22, n.2, p.111-116, jan./mar. 2002.

CÉRON-CAMACHO, R. et al. Microwave-assisted organic synthesis versus conventional heating. A comparative study for Fisher glycosidation of monosaccharides. **Comptes Rendus Chimie**, v. 16, n.5, p. 427-432, maio. 2013.

CHAN, E. L-P; SWAMINATHAN, R. Nutrient Requirements and Interactions Calcium Metabolism and Bone Calcium Content in Normal and Oophorectomized Rats Consuming Various Levels of Saline for 12 Months. **The Journal of Nutrition**, v. 128, n.3, p. 633-639, mar.1998.

CHIAVARO, E.; RODRIGUEZ-ESTRADA, M. T.; VITTADINI, E . Microwave heating of different vegetable oils: relation between chemical and thermal parameters. **Food Science and Technology**, v. 43, n.7, p. 1104-1112, set. 2010.

CHIU, M. C.; GRIMALDI, R.; GIOIELLI, L. A. Fracionamento a seco da gordura de frango em escala piloto. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 43, n. 4, p.421-434, jul./set. 2007.

CHOE, E.; MIN, D.B. Chemistry of deep-fat frying oils. **Journal of Food Science**, v.72, n.5, p.77-86, jun. 2007.

CONDE, W. L.; BORGES, C. O risco de incidência e persistência da obesidade entre adultos brasileiros segundo seu estado nutricional ao final da adolescência. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 14, n. 1, p. 71-79, set. 2011.

COWBURN, G.; STOCKLEY, L. Consumer understanding and use of nutrition labelling: a systematic review. **Public Health Nutrition**, v. 8, n. 1, p. 21-28, feb. 2007.

DEL RÉ, P. V.; JORGE, N. Comportamento dos óleos de girassol, soja e milho em frituras de produto cárneo empanado pré-frito congelado. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.6, p.1774-1779, nov./dez., 2007.

DEL RÉ, P.V.; JORGE, N. Comportamento de óleos vegetais em frituras descontínuas de produtos pré-fritos congelados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.1, p.56-63, jan./mar. 2006.

DHIBI, M. et al. The intake of high fat diet with different trans fatty acids levels differentially induces oxidative stress and non alcoholic fatty liver disease (NAFLD) in rats. **Nutrition & metabolism**, v.8, n.1, p.65, sept. 2011.

DILL, D.D.; SILVA, A.P.; LUVIELMO, M.M. Processamento de empanados: sistemas de cobertura. **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, v.5, n.1, p.33-49, jan./abr. 2009.
Disponível em: < http://www.sbp.com.br/img/manuais/manual_alim_dc_nutrologia.pdf>.
Acesso em: 15 jan. 2012.

DOGAN, S. F.; SAHIN, S.; SUMNU, G. Effects of soy and rice flour addition on batter rheology and quality of deep-fat fried chicken nuggets. **Journal of Food Engineering**, v.71, n.1, p.127-132, nov. 2005.

ELBEL, B.; GYAMFI, J.; KERSH, R. Child and adolescent fast-food choice and the influence of calorie labeling: a natural experiment. **International Journal of Obesity**, v. 35, n.4, p. 493-500, apr. 2011.

ENES, C. C.; SLATER, B. Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 13, n. 1, p. 163-171, mar. 2010.

ERSOY, B.; OZEREN, A. The effect of cooking methods on mineral and vitamin contents of African catfish. **Food Chemistry**, v.11, n.2, p.419-422, jul. 2009.

ESCRIVÃO, M.A.M.S. et al. Obesidade exógena na infância e na adolescência. **Jornal de Pediatria**, v. 76, n. 3, p. 305-310, 2000.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY – EFSA. Scientific opinion on the public health risks related to mechanically separated meat (MSM) derived from poultry and Swine. **EFSA Journal**, v. 11, n. 3, 2013. 78p.

FALKNER, B.; MICHEL, S. Blood pressure adolescents' response to sodium in children. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 65, n. 2, p. 618-621, feb. 1997.

FAN, D. et al. Effect of microwave heating on optical and thermal properties of rice starch. **Starch**, v. 64, n. 9, p. 740-744, set. 2012.

FAN, D. et al. H NMR studies of starch-water interactions during microwave heating. **Carbohydrate Polymers**, v. 97, n.2, p. 406-412, set. 2013.

FARFÁN, N. B.; SAMMÁN, N. Retention of nutrients in processed cuts of Creole cattle. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 16, n. 4, p. 459-468, aug. 2003.

FELLOWS, P. J. Forneamento e assamento. In: **Tecnologia do processamento de alimentos: Princípios e Prática**. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 353-356.

FERNANDES, P.S. et al. Evaluating the effect of nutritional education on the prevalence of overweight/obesity and on foods eaten at primary schools. **Jornal de Pediatria**, v. 85, n. 4, p. 315-321, jul./ago. 2009.

FERREIRA, G. et al. Estado nutricional e hábitos alimentares de crianças de 2 a 4 anos matriculadas em creche pública e particular de um município do sul de Minas Gerais. **Revista Ciência em Saúde**, v. 1, n. 2, p. 1-7, jun. 2011.

FERREIRA, J.S.; AYDOS, R.D. Prevalência de hipertensão arterial em crianças e adolescentes obesos. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, p. 97-104, jan. 2010.

FRASSETTO, L. A et al. Adverse effects of sodium chloride on bone in the aging human population resulting from habitual consumption of typical American diets. **The Journal of Nutrition**, v. 138, n. 2, p. 419-422, feb. 2008.

GERDE, J. et al. Frying Performance of No-trans, Low-Linolenic Acid Soybean Oils. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v.84, n.6, p.557-563, may. 2007.

GIBBS, R. A.; RYMER, C.; GIVENS, D. I. Fatty acid composition of cooked chicken meat and chicken meat products as influenced by price range at retail. **Food Chemistry**, v. 138, n.2-3, p. 1749-1756, jul. 2013.

GHIDURUS, M. et al. Nutritional and health aspects related to frying. **Romanian Biotechnological Letters**, v. 15, n. 6, p. 5675-5682, aug. 2010.

GUS, I.; FISCHMANN, A.; MEDINA, C. Prevalência dos fatores de risco da doença coronariana no Estado do Rio Grande do Sul. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 78, n. 5, p. 478-483, maio. 2002.

HOFFMANN, M.; SILVA, A.C.P.; SIVIERO, J. Prevalência de hipertensão arterial sistêmica e interrelações com sobrepeso, obesidade, consumo alimentar e atividade física, em estudantes de escolas municipais de Caxias do Sul. **Pediatria**, v.32, n.3, p.163-172, jul./set. 2010.

HUANG, Z.; WANG, B.; CRENSHAW, A. A. A simple method for the analysis of *trans* fatty acid with GC-MS and ATTM – Silar-90 capillary column. **Food Chemistry**, v. 98, n.4, p. 593-598, 2006.

HURTADO, A.C.S. La fritura de los alimentos: perdida y ganancia de nutrientes em los alimentos fritos. **Perspectivas em Nutrición Humana**, v.10, n.1, p.77-88, enero/jun. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Indicadores sociodemográficos e de saúde no Brasil**. 2009a. 152p. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/indic_sociosaude/2009/indicsaude.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2012.

_____. **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2011. 261p. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/sinopse.pdf>>. Acesso em: 27 dez. 2011.

_____. **PeNSE: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar**. 2009b. 138p. Disponível em: <<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pense.pdf>>. Acesso em: 6 jan. 2012.

_____. **Pesquisa de orçamentos familiares: POF 2002-2003**. Rio de Janeiro, 2006. 140p. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2003medidas/pof2003medidas.pdf>>. Acesso em: 04 jan. 2012.

_____. **PNAD: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, 2009**. 2010. 288p. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2009/pnad_sintese_2009.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2012.

INTELIGÊNCIA COMPETITIVA DO AGRO BRASILEIRO – ICNA. Produção de aves quase quintuplicou em duas décadas. **Sou Agro**. 08 out. 2012. 2012. Disponível em: <<http://www.icna.org.br/noticia/producao-de-aves-quase-quintuplicou-em-duas-decadas>>. Acesso em: 06 ago. 2013.

ISER, B.P.M. et al. Fatores de risco e proteção para doenças crônicas não transmissíveis obtidos por inquérito telefônico – Vigitel Brasil – 2009. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 14, n. 1, p. 90-102, set. 2011.

JONES, G.; RILEY, M. D.; WHITING, S. Association between urinary potassium, urinary sodium, current diet, and bone density in prepubertal children. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 73, n. 4, p. 839-44, apr. 2001.

JORGE, N.; LUNARDI, V. M. Influência dos tipos de óleos e tempos de fritura na perda de umidade e absorção de óleo em batatas fritas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 3, p. 635-641, maio/jun. 2005.

JUÁREZ, M. D.; ALFARO, M; E.; SAMMÁN, N. Nutrient retention factors of deep-fried milanesas. **Journal of Food Composition**, v.17, n.1, p.119-124, fev. 2004.

KELKARI, M.; SHASTRI, P.; RAO, B. Y. Effect of processing on In vitro Carbohydrate digestibility of cereals and legumes. **Journal Food Science Technology**, n.33, n.6, p.493-497, 1996.

KELLY, T. et al. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. **International Journal of Obesity**, v. 32, n. 9, p. 1431-1437, sept. 2008.

KIM, G. H.; LEE, H. M. Frequent consumption of certain fast foods may be associated with an enhanced preference for salt taste. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 22, n.2, p. 475-480, oct. 2009.

KIM, J. et al. Correlation of fatty acid composition of vegetable oils with rheological behavior and oil uptake. **Food Chemistry**, v.118, n.2, p.398-402, jan. 2010.

KOCATEPE, D. et al. Effects of cooking methods on the proximate composition of black sea anchovy (*Engraulis encrasicolus*, Linnaeus 1758). **The Journal of Food**, v.36, n.2, p.71-75, abr. 2011.

LACERDA, E. M. A.; ACCIOLY, E. Alimentação do pré-escolar e escolar. In: ACCIOLY, E.; SAUNDERS, C.; LACERDA, E.M.A. Nutrição em obstetrícia e pediatria. **Atendimento Nutricional ambulatorial em pediatria**. Editora Cultura Médica, 2004. p. 369-370.

LIEM, D. G.; MIREMADI, F.; KEAST, R. S. J. Reducing sodium in foods: The effects on flavor. **Nutrientes**, v. 3, n. 6, p. 964-711, jun. 2011.

LIMA, F.E.L. et al. Ácidos graxos e doenças cardiovasculares: uma revisão. **Revista de Nutrição**, v.13, n.2, p.73-80, maio/ago. 2000.

LIN, L. et al. Evidence of health benefits of canola oil. **Nutrition Reviews**, v. 71, n. 6, p. 370-385, jun. 2013.

LOBANCO, C.M. et al. Fidedignidade de rótulos de alimentos comercializados no município de São Paulo, SP. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n. 3, p. 499-505, maio/jun. 2009.

LOBO, A. R.; SILVA, G. M. L. Amido resistente e suas propriedades físico-químicas. **Revista de Nutrição**, v.16, n.2, p.219-226, abr./jun. 2003.

LOPEZ-GARCIA, E. et al. Consumption of trans fatty acids is related to plasma biomarkers of inflammation and endothelial dysfunction. **The Journal of Nutrition**, v.135, n.3, p.562-566, mar. 2005.

LOUIE, J. C. Y. et al. Dairy consumption and overweight and obesity: a systematic review of prospective cohort studies. **Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity**, v. 12, n. 7, p. 582-592, jul. 2011.

LUKMAN, I.; HUDA, N.; ISMAIL, N. Physicochemical and sensory properties of commercial chicken nuggets. **Asian Journal of Food and Agro-Industry**, v.2, n.2, p.171-180, dec. 2009.

LUVIELMO, M.M.; DILL, D.D. Utilização da goma metilcelulose para redução da absorção de gordura em produtos empanados. **Semina: Ciências Exatas e Tecnologias**, v.29, n.2, p.107-118, jul./dez. 2008.

MALTA, D.C. et al. A construção da vigilância e prevenção das doenças crônicas não transmissíveis no contexto do Sistema Único de Saúde. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 15, n. 1, p. 47-65, set. 2006.

MARCHIORI, D; WAROQUIER, L; KLEIN, O. Smaller food item sizes of snack food influence reduced portions and caloric intake in young people. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 11, n. 5, p. 727-731, maio. 2011.

MARIATH, A.B. et al. Obesidade e fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis entre usuários de unidade de alimentação e nutrição. **Caderno de Saúde Pública**, v. 23, n. 4, p. 897-905, abr. 2007.

MARIKKAR, J.M.N.; NG, S.L.; CHE MAN, Y.B. Composition and Thermal Analysis of Lipids from Pre-fried Chicken Nuggets. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v.88, n.6, p.749-754, dec. 2011.

MARINS, B. R.; ARAÚJO, I.S.; JACOB, S.C. A propaganda de alimentos: orientação, ou apenas estímulo ao consumo? **Ciência & Saúde Coletiva**, v.16, n.9, p.3873-3882, set. 2011.

MATTOS, M.C. et al. Influência de propagandas de alimentos nas escolhas alimentares de crianças e adolescentes. **Psicologia: Teoria e Prática**, v. 12, n. 3, p. 34-51, mar. 2010.

MELLO, E. D.; LUFT, V. C.; MEYER, F. Obesidade infantil: como podemos ser eficazes? **Jornal de Pediatria**, v. 80, n. 3, p. 173-182, maio/jun. 2004.

MENDEZ, M. H. M. et al. Método da fibra detergente neutro modificado para amostras ricas em amido. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, v.5, p.123-131, 1985.

MENDONÇA, C. P.; ANJOS, L.A. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso / obesidade no Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 20, n. 3, p. 698-709, maio/jun. 2004.

MICHALAK, J.; GUJSKA, E.; KLEPACKA, J. The effect of domestic preparation of some potato products on acrylamide content. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 66, n.4, p.307-312, nov. 2011.

MILLER, J. Z. et al. Blood pressure response to dietary sodium restriction in healthy normotensive children. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.47, n.1, p.113-119, jan. 1988.

MIRANDA, J. M. et al. 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 and Technology**, v. 43, n.8, p. 1271-1276, oct. 2010.

MÓRI, C. et al. Carne de aves separada mecanicamente. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.7, n.4, p.1-6, abr. 2006. Disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040406/040602.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2011.

MUSAIGER, A. O.; AL-JEDAH, J. H.; D'SOUZA, R. Proximate, mineral and fatty acid composition of fast foods consumed in Bahrain. **British Food Journal**, n11, n.10, p.1006-1018, 2008.

NAIDANA, P. S.; ADDANKI, S. P. K. A comparative study on lifestyle pertaining to risk of chronic non-communicable diseases between the students of two professional colleges. **International Journal of Medical and Health Sciences**, v. 2, n. 1, p. 36-41, jan. 2013.

NAZARI, M.R. et al. Correlations between children's television advertising exposure and their food preference. **Journal Media Communication Studies**, v.3, n.8, p.263-268, aug. 2011.

NGADI, M.; DIRANI, K.; OLUKA, S. Mass Transfer Characteristics of Chicken Nuggets. **International Journal of Food Engineering**, v.2, n.3, p. 1-18, sept. 2006.

NGADI, M.; LI, Y.; OLUKA, S. Quality changes in chicken nuggets fried in oils with different degrees of hydrogenation. **Science Direct**, v. 40, n.10, p. 1784-1791, dec. 2007.

NIKMARAM, P.; YARMAND, M. S.; EMAMJOMEH, Z. Effects of cooking methods on chemical composition, quality and cook loss of camel muscle (*Longissimus dorsi*) in comparison with veal. **African Journal of Biotechnology**, v.10, n.51, p.10478-10483, set. 2011.

NUNES, T. P. **Efeito da pré-cura na estabilidade microbiológica de carne mecanicamente separada e elaboração de um produto reestruturado com filés de peito de galinhas de descarte**. 2003. 117f. Dissertação (Mestre em ciências e tecnologia dos alimentos)-Escola Superior de Agricultura. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

NUNES, T. P. et al. Aceitação sensorial de reestruturados empanados elaborados com filé de peito de galinhas matrizes de corte e poedeiras comerciais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.4, p.841-846, out./dez. 2006.

ONIS, M.; ONYANGO, A.W.; BORGHI, E. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization**, v.85, n.9, p.660-667, sept. 2007.

PAWAR, D.P. et al. Effect of conventional and pressure frying on lipids and fatty acid composition of fried chicken and oil. **Journal of Food Science and Technology**, v. 50, n. 2, p. 381-386, apr. 2013.

PERES, T. F.; MACHADO, A. R.; SILVA, A. P.; SILVA, P. M.; RODRIGUES, S. M.; ZAMBIAZI, R. C. Estabilidade de óleos de soja e arroz utilizados em processos de fritura de

nuggets de frango. In: XI ENPOS: I Mostra Científica, 2009. Pelotas. UFPel, 2009.

Disponível em: < http://www.ufpel.tche.br/cic/2009/cd/pdf/CA/CA_01495.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2013.

PONTES, T.E. et al. Orientação nutricional de crianças e adolescentes e os novos padrões de consumo: propagandas, embalagens e rótulos. **Pediatria**, v. 27, n. 1, p. 99-105, mar. 2009.

PROBERT, D.; NEWBOROUGH, M. Designs, thermal performances and other factors concerning cooking equipment and associated facilities. **Applied Energy**, v. 21, n. 2-3, p. 81-222, 1985.

RANI, A.K.S.; REDDY, S.Y.; CHETANA, R. Quality changes in trans and trans free fats/oils and products during frying. **European Food Research and Technology**, v.230, n.6, p.803-811, apr. 2010.

REANEY, R. P. Role of dietary sodium in osteoporosis. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 25, n. 3, p. 271S-276S, jun. 2006.

REDA, S.Y.; CARNEIRO, P.I.B. Óleos e Gorduras: Aplicações e Implicações. **Revista Analytica**, n.27, fev./mar. 2007. Disponível em: < http://www.revistaanalytica.com.br/ed_antiores/27/art07.pdf>. Acesso em: 21 jan.2012.

ROSA, F. C. et al. Efeito de métodos de cocção sobre a composição química e colesterol em peito e coxa de frangos de corte. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 4, p. 707-714, jul./ago., 2006.

ROSSI, C.E. et al. Influência da televisão no consumo alimentar e na obesidade em crianças e adolescentes : uma revisão sistemática. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 4, p. 607-620, jul./ago. 2010.

SALAS, C. K. T. S. et al. Teores de sódio e lipídios em refeições almoço consumidas por trabalhadores de uma empresa do município de Suzano, SP. **Revista de Nutrição**, v.22, n.3, p.331-339, maio/jun. 2009.

SALGADO, C.M.; CARVALHAES, J.T.A. Hipertensão arterial na infância. **Jornal de Pediatria**, v.79, n.1, p. 115-124, maio/jun. 2003.

SANIBAL, E. A. A.; FILHO, J. M. Perfil de ácidos graxos *trans* de óleo e gordura hidrogenada de soja no processo de fritura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 1, p. 27-31, jan./mar. 2004.

SANZ, T.; SALVADOR, A.; FISZMAN, S. M. Resistant starch (RS) in battered fried products: Functionality and high-fibre benefit. **Food Hydrocolloids**, v. 22, n. 4, p. 543-549, jul. 2008.

SÃO PAULO. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de Alimentos**, 4ed., coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea, São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008, p. 1020 SÃO PAULO. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos**

físico-químicos para análise de Alimentos, 4ed., coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea, São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008, p. 1020

SARNO, F. et al. Estimated sodium intake by the Brazilian population, 2002-2003. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n. 2, p. 219-25, apr. 2009.

SCHMIDT, M. et al. Fast-Food intake and diet quality in black and white girls. **Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine**, v. 159, n. 7, p. 626-631, jul. 2005.

SHIBAO, J.; BASTOS, D. H. M. Produtos da reação de Maillard em alimentos: implicações para a saúde. **Revista de Nutrição**, v.24, n.6, p.895-904, nov./dez. 2011.

SHOWELL, N. N. et al. A systematic review of home-based childhood obesity prevention studies. **Pediatrics**, v. 132, n. 1, p.193-200, jul., 2013.

SINGH, J.; DARTOIS, A.; KAUR, L. Starch digestibility in food matrix: a review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 21, n. 4, p. 168-180, apr. 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA - SBC. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arquivos Brasileiro de Cardiologia**, v.95, n.1, p.1-51. 2010. Disponível em: <http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2010/Diretriz_hipertensao_associados.pdf> . Acesso em 02 set. 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA - SBP. **Manual de orientação para alimentação do lactente, do pré-escolar, do escolar, do adolescente e na escola**. São Paulo: SBP, 2008. 124p.

SOFI, F.; et al. Importance of diet on disease prevention. **International Journal of Medicine and Medical Science**, v.5, n. 2, p. 55-59, fev. 2013.

SOUSA, E.A.D. et al. Aplicação de redes neurais para avaliação do teor de carne mecanicamente separada em salsicha de frango. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, n.3, p.307-311, set./dez. 2003.

STACKE, J. et al. Perfil de ácidos graxos no óleo de soja , após diferentes tempos de uso , no processo de fritura. **Revista Destaques Acadêmicos**, v.1, n.3p.1-8, jul. 2009.

TALPUR, M. Y. et al. Effects of chicken frying on soybean, sunflower and canola oils. **Pakistan Journal of Analytical and Environmental Chemistry**, n. 10, n. 1-2, p. 59-66, 2009.

TANAMATI, A. A. C. **Instabilidade oxidativa do óleo de soja submetido à fritura de alimentos congelados**. 2008. 119f. Tese (Ciências exatas) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.

TANAMATI; A. A. C. et al. Proximate composition and quantification of fatty acids in breaded chicken steak. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, v. 31, n. 1, p. 178-183, jan./mar. 2011.

TEIXEIRA, M. A.V. et al. Ocorrência e caracterização do amido resistente em amidos de milho e de banana. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v18, n.2, p. 246-250, maio/jun. 1998.

THE POULTRY SITE. News: NCC hails McDonald's white-meat chicken McNuggets. PR Newswire, 2003. Disponível em: < <http://www.thepoultrysite.com/poultrynews/5998/ncc-hails-mcdonalds-whitemeat-chicken-mcnuggets>>. Acesso em: 10 set. 2013.

THED, S. T.; PHILLIPS, R. D. Changes of dietary fiber and starch composition of processed potato products during domestic cooking. **Food Chemistry**, v. 52, n.3, p.301-304, 1995.

TORRANCE, B. et al. Overweight, physical activity and high blood pressure in children: a review of the literature. **Vascular Health and Risk Management**, v. 3, n. 1, p. 139-149, feb. 2007.

TRINDADE, M. A.; FELÍCIO, P. E.; CASTILLO, C. J. C. Mechanically separated meat of broiler breeder and White layer spent hens. **Scientia Agricola**, v.61, n.2, p.234-239, mar./apr., 2004.

TSUZUKI, W.; MATSUOKA, A.; USHIDA, K. Formation of trans fatty acids in edible oils during the frying and heating process. **Food Chemistry**, v. 123, n. 4, p. 976-982, 2010.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA. **Soybeans & Oil Crops: Canola**. 2013. Disponível em: < <http://www.ers.usda.gov/topics/crops/soybeans-oil-crops/canola.aspx#.UfK8QY32Z3V>>. Acesso em: 26 jul. 2013.

_____: National Agricultural Library. **DRI Tables: Dietary Reference Intakes: RDA and AI for vitamins and elements**. 2010. 3p. Disponível em: <http://iom.edu/Activities/Nutrition/SummaryDRIs/~media/Files/Activity%20Files/Nutrition/DRIs/RDA%20and%20AIs_Vitamin%20and%20Elements.pdf>. Acesso em: 11 set. 2013.

VAN SOEST, P. J. Use of detergent in the analysis of fibrous feed I. Preparation of fiber residues of low nitrogen. **Journal of the Association of Official Agricultural Chemists**, v.46, p.925-929, 1963.

VAN VIJVER, L.P. et al. Association between trans fatty acid intake and cardiovascular risk factors in Europe: the TRANSFAIR study. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 54, n. 2, p. 126-135, feb. 2000.

VARELA, P.; SALVADOR, A.; FISZMAN, S. M. Methodological developments in crispness assessment: Effects of cooking method on the crispness of crusted foods. **Food Science and Technology**, v.41, n.7, p.1252-1259, set. 2008.

VIEIRA, J.O. et al. Efeitos dos métodos de cocção na composição centesimal e colesterol do peito de frangos de diferentes linhagens. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.1, p.164-170, jan./fev. 2007.

VLIET-OSTAPTCHOUK, J. V. V; SNIEDER, H; LAGOU, V. Gene-lifestyle interactions in obesity. **Current Nutrition Reports**, v. 1, n.3, p. 184-196, jun. 2012.

WAGNER, K. H.; BRATH, H. A global view on the development of non communicable diseases. **Preventive Medicine**, v. 54, n. 1, p. S38-S41, maio. 2012.

WILLHELM, F.F.; RUIZ, E.; OLIVEIRA, A.B. Cantina escolar: qualidade nutricional e adequação à legislação vigente. **Revista Hospital de Clínicas de Porto Alegre**, v. 30, n. 3, p. 662-270, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Media center: Cardiovascular disease (CVDs)**. Fact sheet nº317, september. 2013. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/index.html>>. Acesso em: 05 jul. 2013.

_____. **Marketing Food to Children: the Global Regulatory Environment**. 2004a. 88p. Disponível em: <<http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241591579.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2012.

_____. **Noncommunicable diseases country profiles 2011**. 2011. 209p. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241502283_eng.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2013.

_____. **Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation**. 2000. 16p. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_894.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2012.

_____. **WHA 57.17: Fifty-Seventh World Health Assembly. Global strategy on diet, physical activity and health**. 2004b. 18p. Disponível em: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_english_web.pdf>. Acesso em: 6 jan. 2012.

WOSJE, K. S. et al. Dietary patterns associated with fat and bone mass in young children. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 92, n. 2, p. 294-303, aug. 2010.

YANG, Q. et al. Sodium intake and blood pressure among US children and adolescents. **Pediatrics**, v. 130, n.4; p. 611-619, oct. 2012.

APÊNDICE A – VALORES MÉDIOS DA TRIPLICATA DOS ÁCIDOS GRAXOS ENCONTRADOS NAS MARCAS A, B, C, D, E.

	AC	AFC	AFE	AFM	AFOS	AFOC
C14:0	0,038809	0,132604	0,075678	0,078999	0,051333	0,075143
C14:1	0,63231	0,02613	-	-	-	-
C16:0	0,113471	-	2,028758	1,214327	1,583577	1,944491
C16:1	-	-	0,301961	0,208962	0,308194	0,421773
C17:0	-	-	-	-	-	0,012362
C17:1	-	-	-	-	-	0,002603
C18:0	0,136291	0,037888	0,223839	0,270519	0,398888	0,55535
C18:1n9t	0,44559	0,094281	0,734224	0,890908	1,337746	3,287825
C18:1n9c	0,858297	0,212732	0,04814	0,131757	-	2,735285
C18:2n6t	0,011765	-	3,250327	2,553641	2,946152	0,070586
C18:2n6c	0,017288	0,003266	0,022222	0,022107	0,018278	0,271275
C18:3n6	-	-	0,051634	0,043888	0,118968	0,011061
C20:1	-	-	-	0,007802	-	0,013012
C18:3n3	0,002614	-	0,003922	0,012354	0,011424	0,010419

Média dos valores da triplicata dos AG da marca A

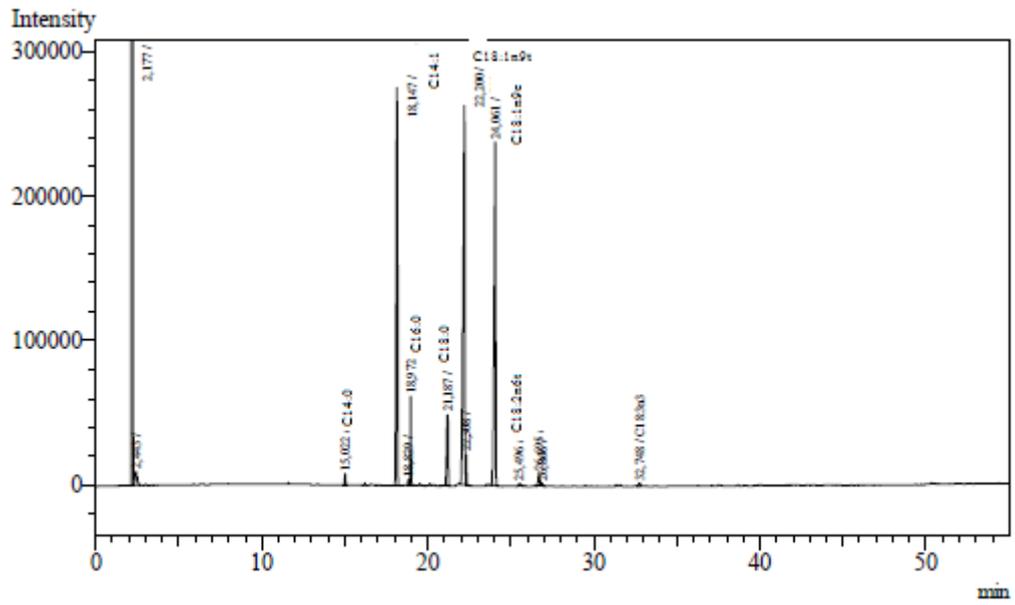
	BC	BFC	BFOS	BFOC
C14:0	0,021815	0,02544	-	0,020195
C16:0	0,386483	0,38295	0,190598	0,373281
C16:1	0,044267	0,03973	0,029808	0,071048
C18:0	0,0651	0,062742	0,042864	0,0956
C18:1n9t	0,220689	0,215358	0,149911	0,512119
C18:1n9c	0,188569	0,178452	0,29961	0,411086
C18:2n6t	-	-	0,008052	0,011726
C18:2n6c	-	-	-	0,036283

Média dos valores da triplicata dos AG da marca B

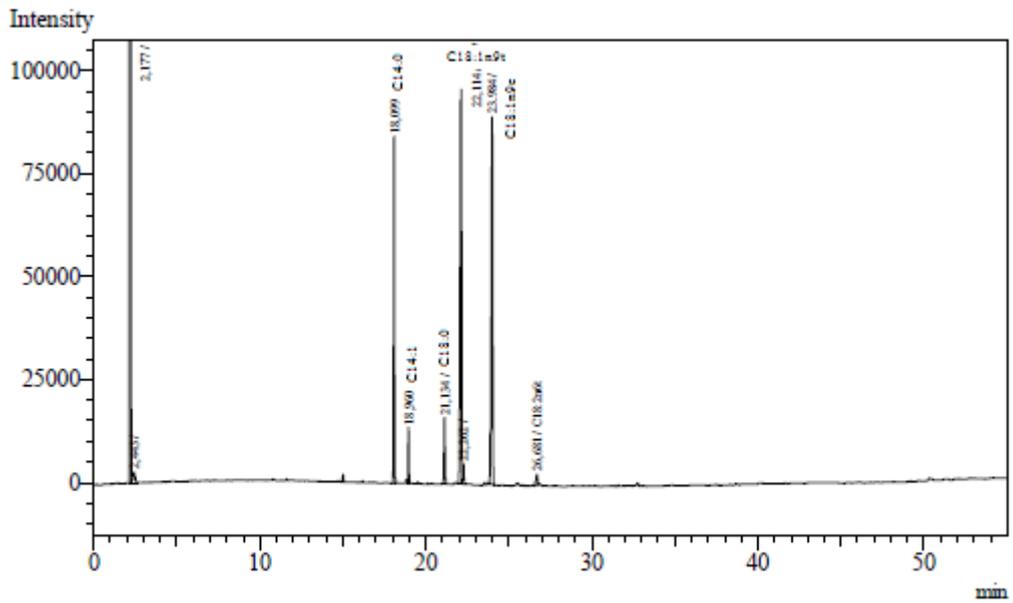
	CF	DF	EF
C12:0	-	-	0,033987
C14:0	-	-	0,036275
C16:0	0,162532	0,149156	0,595793
C16:1	0,024804	-	0,018954
C18:0	0,028285	0,027438	0,268815
C18:1n9t	0,077459	0,081438	0,268815
C18:1n9c	0,236507	0,357312	0,417602
C18:2n6c	-	0,004575	0,003922

Média dos valores da triplicata dos AG das marcas C, D, E

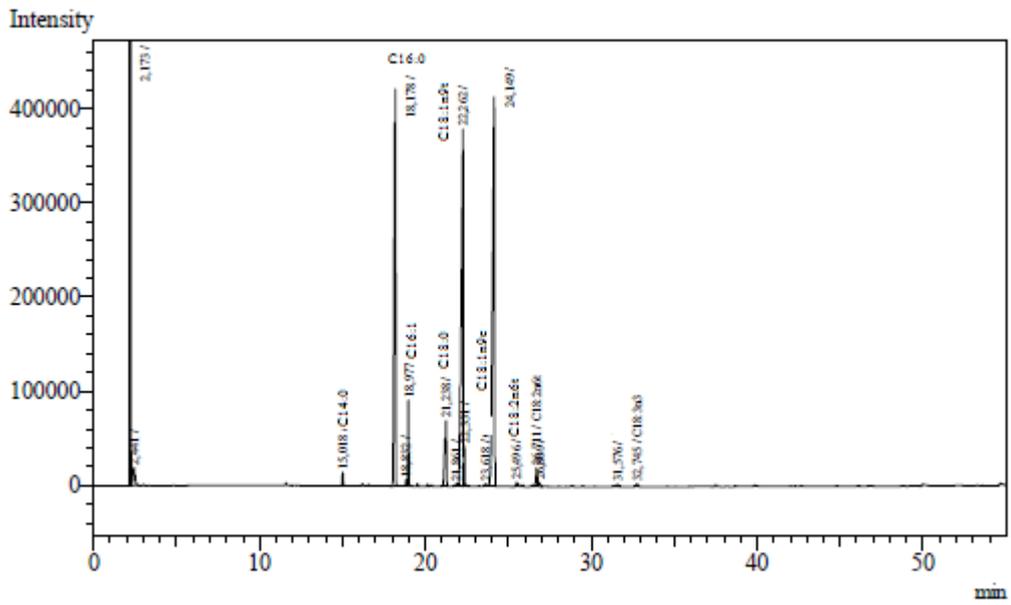
APÊNDICE B – CROMATOGRAMAS DAS MARCAS A, B, C, D, E



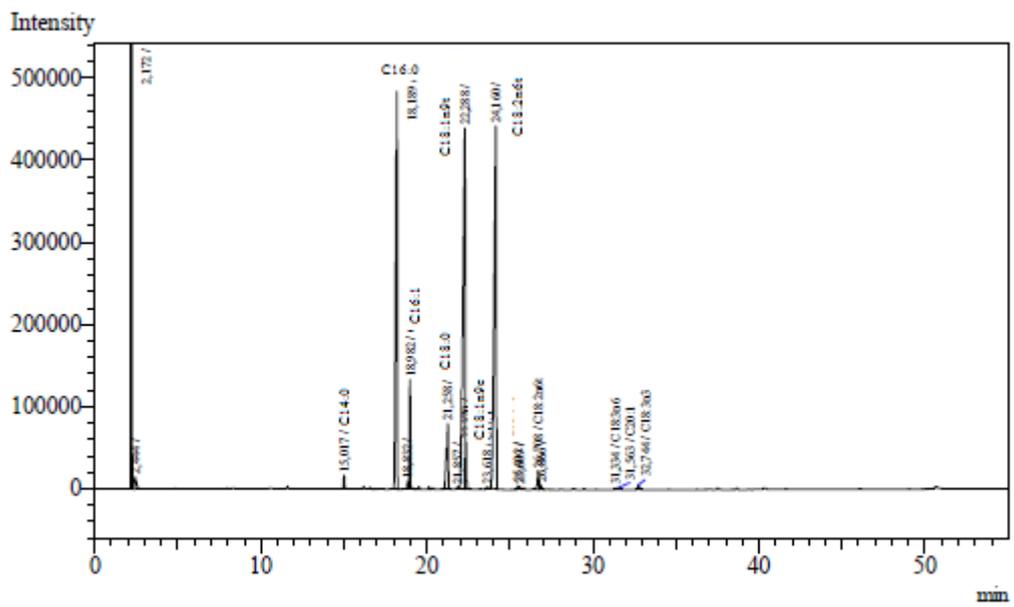
Amostra AC



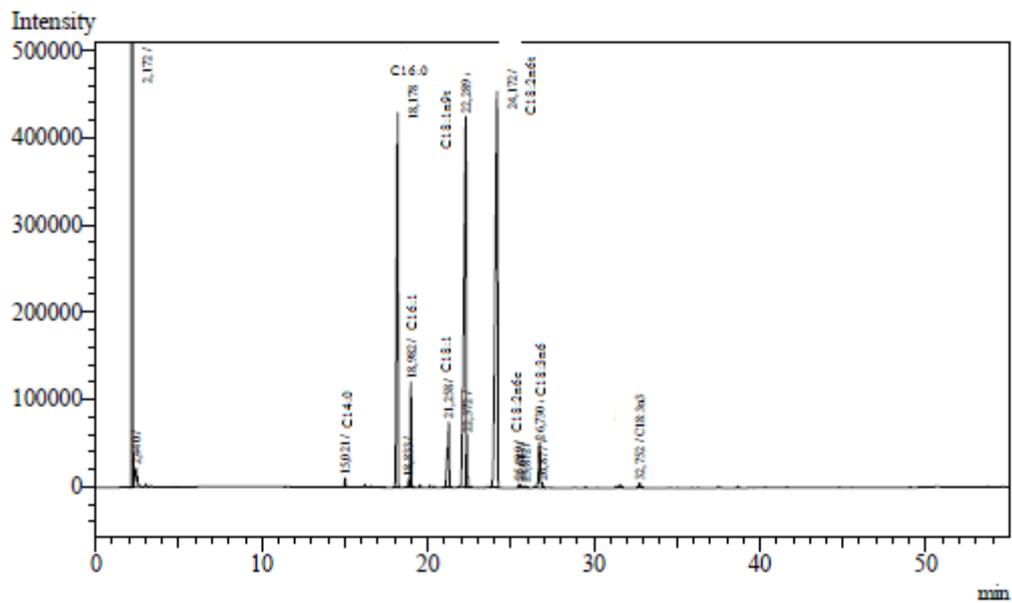
Amostra AFC



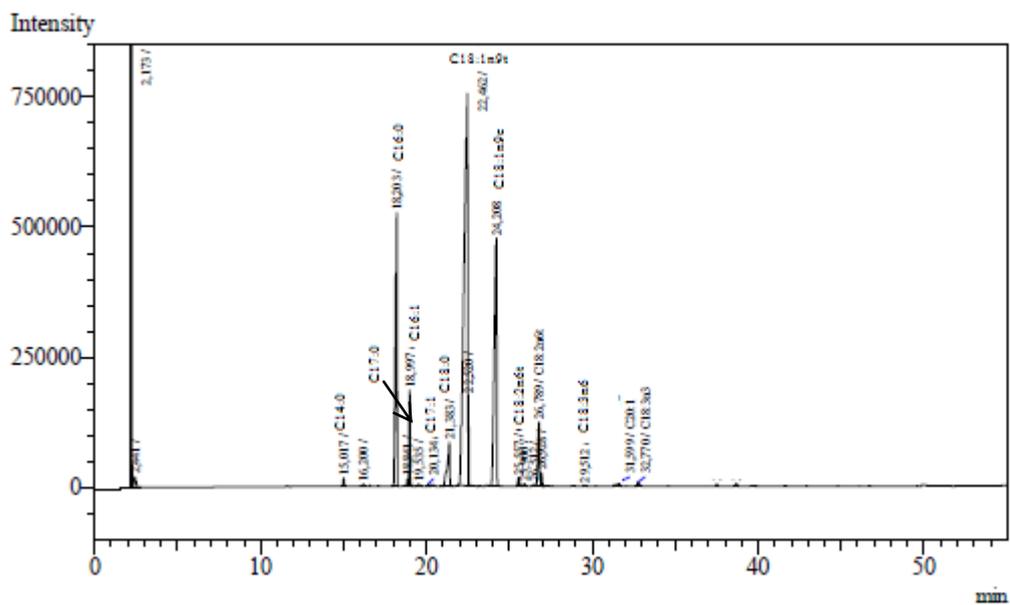
Amostra AFE



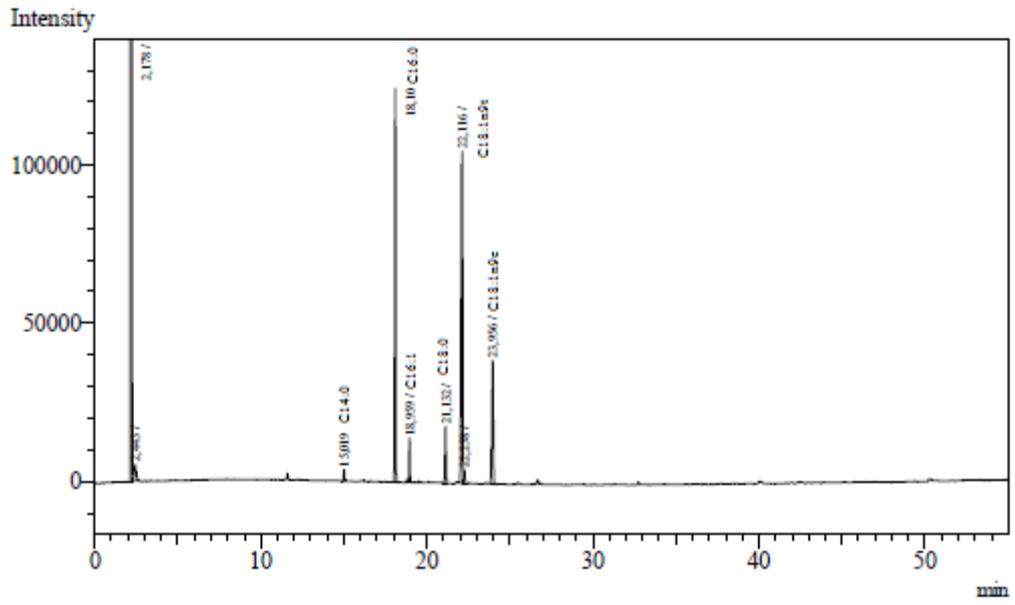
Amostra AFM



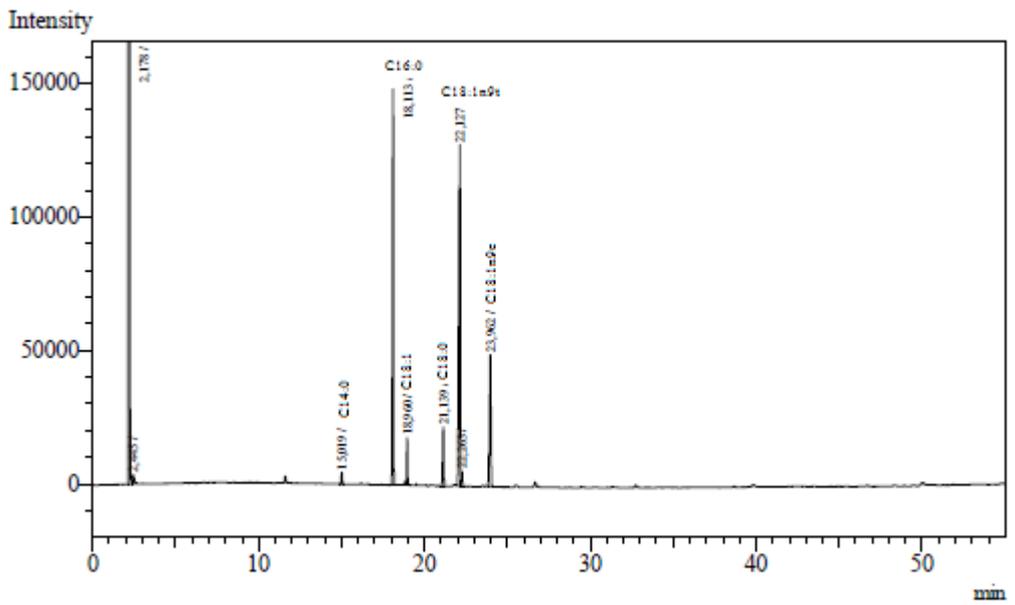
Amostra AFOS



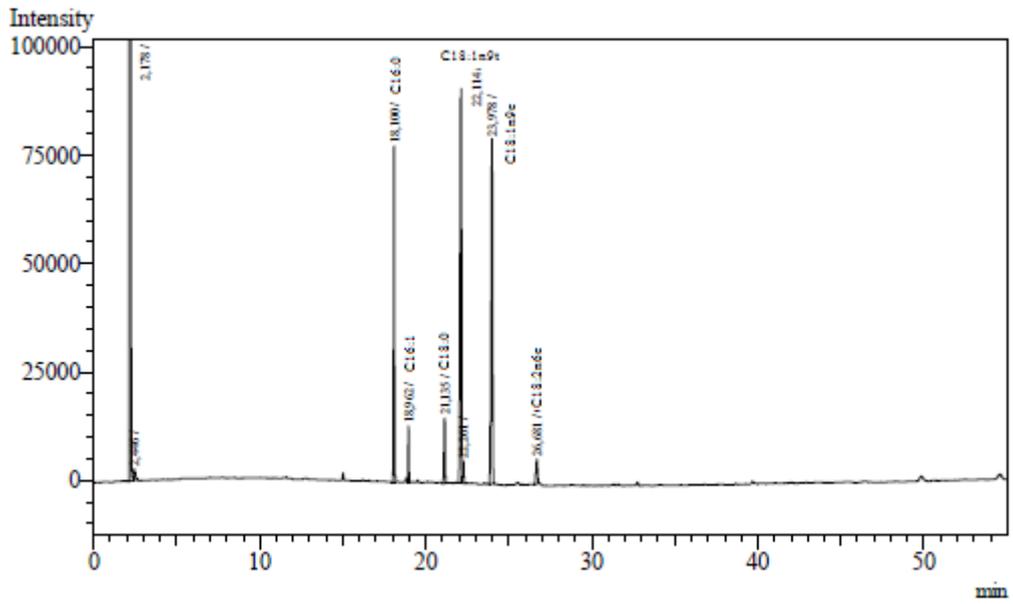
Amostra AFOC



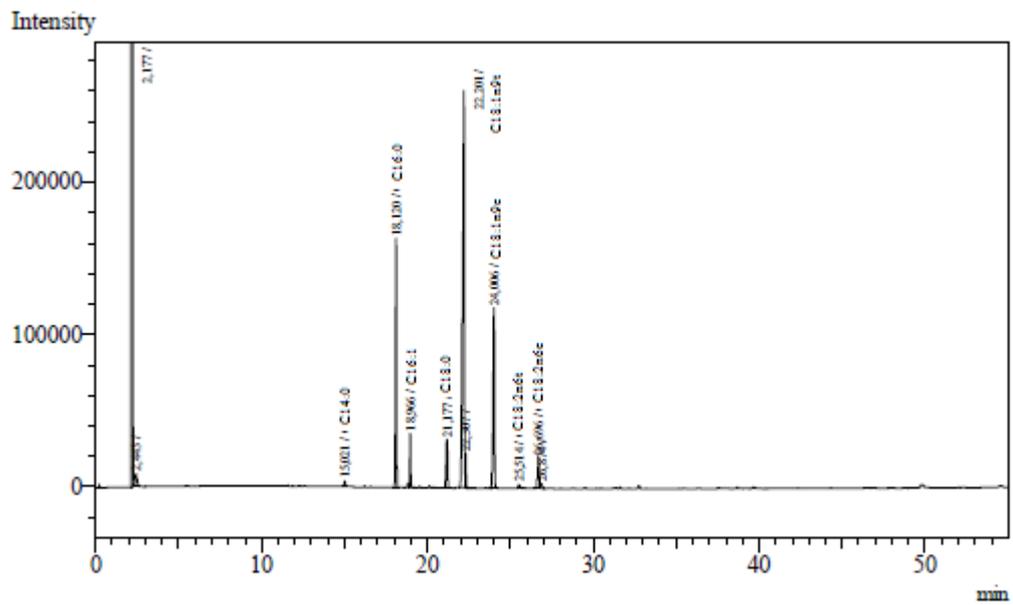
Amostra BC



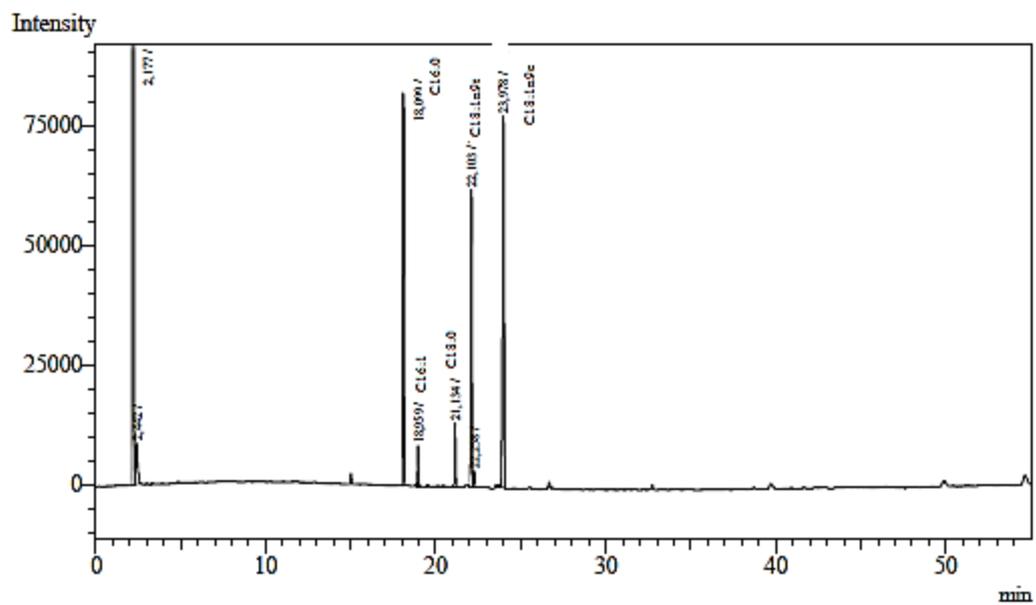
Amostra BFC



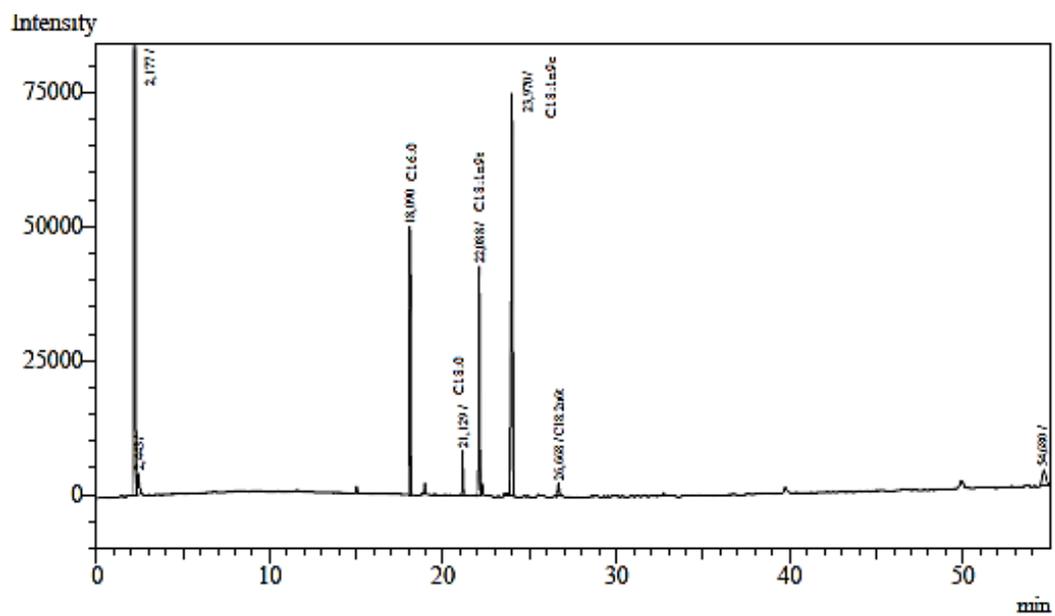
Amostra BFOS



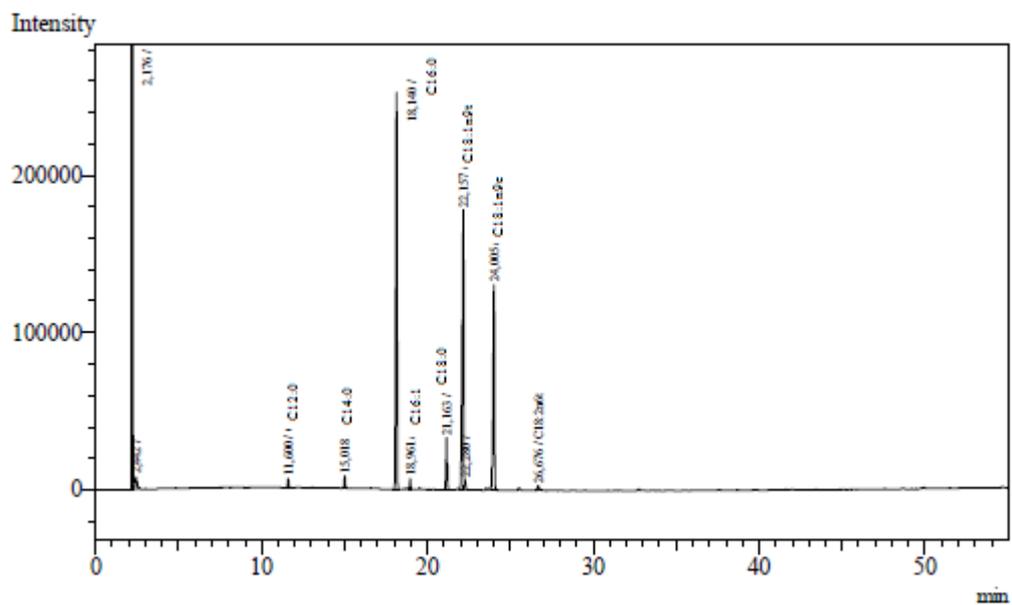
Amostra BFOC



Amostra CF



Amostra DF



Amostra EF