

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**

**COMPOSIÇÃO ORGANO-MINERAL E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS  
DE BISCOITOS CONSUMIDOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

**Maria Eliza Assis dos Passos**

**Rio de Janeiro**

**2008**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



COMPOSIÇÃO ORGANO-MINERAL E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DE BISCOITOS  
CONSUMIDOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Maria Eliza Assis dos Passos

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Programa de Pós-graduação em Nutrição,  
Instituto de Nutrição Josué de Castro, da  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, como  
parte dos requisitos necessários à obtenção do  
título de Mestre em Nutrição Humana.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Vera Lúcia Valente Mesquita

Segundo Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Maria Lúcia Mendes Lopes

Rio de Janeiro  
Dezembro 2008

Passos, Maria Eliza Assis dos

Composição organo-mineral e perfil de ácidos graxos de biscoitos consumidos no estado do Rio de Janeiro / Maria Eliza Assis dos Passos. – Rio de Janeiro: UFRJ / Instituto de Nutrição Josué de Castro, 2008.

xii, 76 f. ; 31 cm.

Orientadores: Vera Lúcia Valente Mesquita e Maria Lúcia Mendes Lopes  
Dissertação (mestrado) – UFRJ, Instituto de Nutrição Josué de Castro, Programa de Pós-Graduação em Nutrição, 2008.

Referências bibliográficas: f. 70-76.

1. Biscoitos. 2. Composição de Alimentos. 3. Análise de Alimentos. 4. Ácidos Graxos - análise. 5. Minerais na Dieta - análise. 6. Fibras na Dieta - análise. 7. Legislação sobre Alimentos. 8. Brasil. I. Mesquita, Vera Lúcia Valente. II. Lopes, Maria Lúcia Mendes. III. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Nutrição Josué de Castro, Programa de Pós-Graduação em Nutrição. IV. Título.

COMPOSIÇÃO ORGANO-MINERAL E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DE BISCOITOS  
CONSUMIDOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Maria Eliza Assis dos Passos

Vera Lúcia Valente Mesquita  
Maria Lúcia Mendes Lopes

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Nutrição, Instituto de Nutrição Josué de Castro, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Nutrição Humana.

Aprovado por:

---

Profa. Vera Lúcia Valente Mesquita  
Prof. Associado do Departamento de Nutrição Básica e Experimental/ INJC/UFRJ  
Orientador

---

Profa. Adriana Farah de Miranda Pereira  
Prof. Adjunto do Departamento de Bioquímica/CT/UFRJ

---

Profa. Fátima Lúcia de Carvalho Sardinha  
Prof. Adjunto do Departamento de Nutrição e Dietética/INJC/UFRJ

---

Profa. Cristiana Pedrosa Melo Porto  
Prof. Associado do Departamento de Nutrição Básica e Experimental/ INJC / UFRJ

---

Profa. Mirian Ribeiro Leite Moura  
Prof. Adjunto do Departamento de Produtos Naturais e Alimentos/Faculdade de Farmácia/UFRJ  
Suplente externo

---

Profa. Anna Paola Trindade Rocha Pierucci  
Prof. Adjunto do Departamento de Nutrição Básica e Experimental / INJC / UFRJ  
Suplente interno

Rio de Janeiro  
Dezembro 2008

*Dedico esta dissertação à minha mãe,  
sempre presente. Ela é hoje a responsável  
por tudo na minha vida, pois me guiou  
e me deu, sem medir esforços, toda atenção  
e amor. Hoje tenho certeza de que sem  
ela do meu lado tudo seria mais difícil.*

*Obrigada por tudo.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me iluminado, sempre me guiando pelos melhores caminhos e me protegendo durante todo este percurso.

À minha mãe Ione, pelo seu amor e por sua ajuda; por ter me ouvido falar todo o tempo, pela paciência durante os meus momentos de tensão, preocupação, cansaço e mau humor.

Ao meu pai, Paulo Sérgio, *in memoriam*, que se fez presente em todos os meus dias devido aos seus ensinamentos e amor compartilhado comigo durante os maravilhosos anos de minha vida em que pude tê-lo fisicamente ao meu lado.

A professora Vera Lucia Valente Mesquita por ter sido uma orientadora maravilhosa, sempre presente. Agradeço por ter me ensinado muito e me apoiado nos momentos alegres e também nos de desespero.

A professora Maria Lúcia Mendes Lopes por ter-me co-orientado com toda atenção. Seu carinho, bom senso e sua exigência foram fundamentais.

Ao meu noivo Alexandre que me ajudou sempre com seu bom humor, alegria, paciência, carinho e amor.

A minha irmã Ana Cláudia por ter me apoiado.

Aos amigos do laboratório que transformavam os momentos de correria e cansaço em horas de ótimas risadas.

As meninas do grupo de pesquisa, em especial a Carol e Tati que me auxiliaram em inúmeras análises.

A amiga Chris que foi muitas vezes meu apoio e com seu jeitinho sempre tinha as soluções para os probleminhas.

A amiga Flávia, amizade cultivada desde a faculdade, pelo apoio e incentivo.

A professora Iracema Takase, pelos ensinamentos e pela parceria e auxílio nas análises.

A pesquisadora Maria Teresa Pacheco, do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), de Campinas, por ter me acolhido em seu laboratório. Agradeço também a todas as pessoas do laboratório do Centro de Química de Alimentos & Nutrição Aplicada, do ITAL, que foram solícitas e não mediram esforços em me passar conhecimentos e que fizeram da minha visita uma fonte de amizades.

As professoras Adriana Farah, Fátima Sardinha, Mirian Ribeiro, Anna Paola e Cristiana Pedrosa por aceitarem participar da Banca de Defesa desta dissertação, proporcionando discussões e sugestões que servirão para crescimento, aprendizado e incentivo à pesquisa.

A professora Geórgia Atella, do Instituto de Bioquímica da UFRJ, que se mostrou sempre disponível mesmo ocupada e esteve disposta a me ajudar em todo o momento.

As professoras Rosângela, Lucia Jaeger, Glória Valéria e Maria das Graças, do Instituto de Nutrição da UFRJ, que me auxiliaram em momentos importantes para a elaboração desta dissertação.

A minha família, pelo carinho, amor e apoio. Agradecimento especial ao tio Ivan e tia Dulcemar, por terem me acolhido nas idas à Campinas para buscar resultados para a minha pesquisa.

A minha “chefe” do trabalho Vera por ter me apoiado nesta tarefa tão difícil que é conciliar trabalho e estudo.

As grandes amigas e colegas de trabalho Rê e Lu, que fazem do meu dia-dia no trabalho algo prazeroso. Obrigada pelas trocas de plantão!

Ao Felipe, que com seus conhecimentos em ácidos graxos muito me ajudou e ainda ajuda.

Aos técnicos do Complexo Laboratorial do Instituto de Nutrição Josué de Castro, Alexandre, Teresa, Cláudia e Leonardo pela atenção e auxílio.

A todos que contribuíram de alguma maneira para realização deste trabalho.

Este trabalho foi realizado no Complexo Laboratorial do Instituto de Nutrição Josué de Castro, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, sob a orientação da professora Vera Lucia Valente Mesquita e co-orientação da professora Maria Lucia Mendes Lopes.

Apoio financeiro: FAPERJ e CNPq

## **PRODUÇÃO CIENTÍFICA**

Parte dos resultados desta dissertação foi apresentada nas seguintes reuniões científicas:

### **NACIONAIS**

- Trabalho apresentado no Congresso Brasileiro de Nutrição.

PASSOS, M. E. A.; LOPES, M. L.; VALENTE-MESQUITA, V. L. “Avaliação da composição química de biscoitos”. Anais do Congresso Brasileiro de Nutrição. 2008.

- Trabalho apresentado na XXVII Jornada Giulio Massarani de Iniciação Científica, Artística e Cultural da UFRJ.

PASSOS, M. E. A.; LOPES, M. L. M.; VALENTE-MESQUITA, V. L. “Composição química e perfil de ácidos graxos de biscoito aperitivo”. Anais da XXIX Jornada Giulio Massarani de Iniciação Científica, Artística e Cultural da UFRJ. 2007.

- Trabalho apresentado na XXVIII Jornada Giulio Massarani de Iniciação Científica, Artística e Cultural da UFRJ.

PASSOS, M. E. A.; LOPES, M. L. M.; VALENTE-MESQUITA, V. L. “Teor de Lipídeos e Perfil de Ácidos Graxos de Biscoitos Industrializados”. Anais da XXX Jornada Giulio Massarani de Iniciação Científica, Artística e Cultural da UFRJ. 2008.

- Trabalho apresentado no XIX Congresso de Ciência e Tecnologia de Alimentos

PASSOS, M. E. A.; LOPES, M. L. M.; VALENTE-MESQUITA, V. L. “Composição mineral de biscoitos”. Anais do XIX Congresso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2008.

### **INTERNACIONAL**

- Trabalho apresentado no 7º Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos - SLACA

PASSOS, M. E. A.; LOPES, M. L. M.; VALENTE-MESQUITA, V. L. “Composição em ácidos graxos de diferentes tipos de biscoitos”. Anais do 7º Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos. 2007.

## RESUMO

Pesquisas realizadas sobre a composição química de alimentos são importantes, tanto para a avaliação do consumo alimentar de indivíduos e populações, quanto para o desenvolvimento de pesquisas sobre as relações entre dieta e doença e para a industrialização e comercialização de alimentos. As mudanças de hábito alimentar da população, assim como os constantes lançamentos de produtos no mercado, exigem que a construção de bancos de dados de composição química de alimentos seja um processo dinâmico e contínuo. Os biscoitos fazem parte do hábito alimentar de todas as faixas etárias de grande parte da população devido, principalmente, ao forte apelo publicitário, à diversidade de sabores disponíveis e à praticidade. O presente trabalho visou determinar a composição organomineral e de ácidos graxos (AG) de 21 tipos de biscoitos. O teor de umidade foi determinado em estufa a 105°C, de cinzas por carbonização e incineração em forno de mufla a 550°C. Os lipídeos foram analisados pelo método de Soxhlet, as proteínas, pelo método de Kjeldahl e as fibras alimentares, pelo método gravimétrico-enzimático. Os teores de ferro, cálcio, cobre, magnésio e zinco foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica, sódio e potássio, por fotometria de chama e fósforo, por espectrofotometria visível. Para a análise de AG, as amostras foram metiladas e os ésteres metílicos quantificados por cromatografia gasosa. Os teores de lipídeos variaram de 11,06 ± 0,15g% até 28,74 ± 4,68g%. Em mais de 50% das amostras os teores de proteínas apresentaram variação superior à permitida pela legislação brasileira em relação aos valores descritos nos rótulos. Os biscoitos dos sabores leite maltado e queijo, diferentemente do esperado, não apresentaram os maiores teores de cálcio, que foram verificados nos biscoitos tipo *Cream Cracker* e tipo maisena da marca A. Os teores de sódio foram significativamente ( $P < 0,05$ ) diferentes dos valores descritos nos rótulos em 95% das amostras, sendo o biscoito sabor chocolate o que apresentou a maior diferença, com teor aproximadamente 273% superior ao descrito no rótulo. O AG oléico foi encontrado em todas as amostras analisadas. O teor de ácido linoléico variou de 20,27 ± 2,55% a 26,86 ± 6,97%. O ácido mirístico e o ácido láurico, presentes nos óleos de coco, corresponderam a 5,11 ± 0,66% e 11,56 ± 0,01%, respectivamente, do total de AG no biscoito sabor coco. Não foram encontrados ácidos graxos *trans* nas amostras de sabor coco e chocolate. O biscoito sabor queijo apresentou teor de 0,12 ± 0,21% de ácido elaídico. Estes resultados evidenciam a ausência de gordura vegetal hidrogenada (GVH). Elevados teores de ácidos graxos saturados (AGS) foram encontrados nas amostras, provavelmente devido à substituição da GVH por óleos vegetais ricos em AGS, como o óleo de palma e o de coco. No biscoito salgado, o teor de ácido palmítico foi de aproximadamente 35%. Os resultados demonstram grande variabilidade nos teores de nutrientes das amostras, indicando a necessidade de informações mais específicas sobre a composição de alimentos, de forma a permitir melhor estimativa de consumo, avaliação do estado nutricional de indivíduos e populações e adequado direcionamento das políticas de alimentação e saúde.

## ***ABSTRACT***

Food composition knowledge is a fundamental tool for the evaluation of human consumption of nutrients, for research development regarding diet and health and for food industrialization and commercialization. Food habits of populations change, just like the constantly new food products available in the market, demanding a dynamic and continuous food chemical composition database process. For great part of the world population, including Brazil, biscuits are incorporated into food habits, mainly due to the strong marketing appeal, to the taste diversity available and to practicality. The present study aimed at determining the organic-mineral composition and the fatty acids (FA) of 21 types of biscuits. Moisture was determined in oven at 105°C; ash was determined by carbonization, and incineration, in a muffle furnace at 550°C; lipids by Soxhlet method, proteins by Kjeldahl method and diet fibers by gravimetric-enzymatic method. The contents of iron, calcium, copper, magnesium and zinc were determined by atomic absorption spectrophotometry, sodium and potassium by flame photometry and phosphorous by visible spectrophotometry. For the FA analysis, samples were methylated and the methyl esters were quantified by gas chromatography. Lipid content varied from  $11.06 \pm 0.15$  to  $28.74 \pm 4.68\%$ . More than 50% of the samples showed higher protein content than what was informed in the label, as well as above the level allowed by The Brazilian legislation. Malted Milk and cheese biscuits, differently from what was expected, did not show the highest calcium contents, which were observed in biscuits such as cream craker and *maisena* brand A. Sodium content was significantly different from the label values described in 95% of the samples, and the chocolate taste biscuit was the one that showed the highest difference, with content approximately 273% higher than the label description. Oleic acid was found in all samples. Linoleic acid content varied from  $20.27 \pm 2.55$  to  $26.86 \pm 6.97\%$ , in the coconut and cheese biscuits, respectively. Miristic and lauric acids, present in the coconut oil, corresponded to  $5.11 \pm 0.66$  and  $11.56 \pm 0.01\%$  of total FA in the coconut taste biscuit, respectively. *Trans* FA were not found in the coconut and chocolate biscuits. Cheese flavored biscuits showed elaidic acid content of  $0.12 \pm 0.21\%$ . These results demonstrate the absence of vegetable hydrogenated fat (VHF). High saturated fat acids (SFA) contents were found in the samples, probably, due to the VHF substitution for vegetable oils rich in SFA, like palmitic and coconut oils. In the salty biscuits, the percentage of palmitic acid related to total fatty acids content was approximately 35%. Results showed large variability in the samples nutrient contents, indicating the need of more precise information about food composition, in order to allow a better estimative consumption, verification of individual and population nutritional status as well as an adequate diet and health politics.

<b>LISTA DE TABELAS E ILUSTRAÇÕES</b>	<b>Página</b>
Figura 1: Isômeros <i>cis</i> e <i>trans</i> .	21
<b>Artigo I:</b> Composição Organo-mineral de Biscoitos Consumidos no Brasil.	
Tabela 1: Teor médio de umidade e cinzas em diferentes tipos e marcas de biscoitos.	42
Tabela 2: Teor médio de lipídeos totais em diferentes tipos e marcas de biscoitos.	44
Tabela 3: Teor médio de proteína total em diferentes tipos e marcas de biscoitos.	45
Tabela 4: Teor médio de fibra solúvel, insolúvel e total de biscoitos.	47
Tabela 5: Teor médio de minerais em diferentes tipos de biscoitos salgados e porcentagem da IDR suprida pelo consumo de 100g de biscoitos.	49
Tabela 6: Teor médio de minerais em diferentes tipos de biscoitos doces e porcentagem da IDR suprida pelo consumo de 100g de biscoitos.	50
Tabela 7: Teor médio de sódio em diferentes tipos e marcas de biscoitos.	52
Figura 1: Percentual da IDR de sódio alcançado por porção dos biscoitos salgados.	54
<b>Dados complementares:</b>	
<b>Artigo II:</b> Perfil de ácidos graxos de biscoitos doces e salgados consumidos no Brasil	
Tabela 1: Composição percentual de ácidos graxos de biscoitos.	69

## LISTA DE ABREVIATURAS

AG – Ácidos graxos

AGS – Ácidos graxos saturados

AGT – Ácidos graxos *trans*

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ASCN – *American Society for Clinical Nutrition*

DCNT – Doenças crônicas não transmissíveis

DNA – *Deoxyribonucleic acid*

FA – Fibra alimentar

FI – Fibra insolúvel

FS – Fibra solúvel

G - grama

HDL – *High density lipoprotein*

IDR – Ingestão diária recomendada

IL-6 – Interleucina 6

LDL – *Low density lipoprotein*

Lp (a) – Lipoproteína a

OMS – Organização Mundial da Saúde

PCR – Proteína C-reativa

POF – Pesquisa de Orçamento Familiar

RNA - *Ribonucleic acid*

TCQA – Tabela de Composição Química dos Alimentos

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	13
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	15
2.1	COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS	15
2.2	BISCOITOS	18
2.3	ÁCIDOS GRAXOS	20
2.4	MINERAIS	26
2.5	PROTEÍNAS	30
2.6	GLICÍDEOS	31
2.7	FIBRAS ALIMENTARES	32
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b>	34
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS</b>	33
4.1	OBJETIVO GERAL	35
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	35
<b>5</b>	<b>ARTIGO I: Composição Organo-mineral de Biscoitos Consumidos no Brasil.</b>	36
<b>6</b>	<b>DADOS COMPLEMENTARES</b>	
	<b>Artigo II: Perfil de ácidos graxos de biscoitos doces e salgados consumidos no Brasil.</b>	60
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	70
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	72

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de transição demográfica e epidemiológica vigente, no qual se observa a tendência ao envelhecimento populacional e o aumento da prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), traz consigo implicações para o perfil nutricional e alimentar da população brasileira. O sobrepeso e a obesidade aumentaram como resultado da adoção do estilo de vida sedentário e do consumo de dietas desbalanceadas. Como consequência das alterações metabólicas decorrentes dos hábitos de vida inadequados, as DCNT são consideradas, atualmente, problemas de saúde pública que assumiram proporções epidêmicas (GERALDO & ALFENAS, 2008).

Neste contexto, tem sido reconhecido que os processos de industrialização, urbanização, desenvolvimento econômico e globalização do mercado de alimentos estão influenciando o consumo de alimentos pela população (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE, 2003).

No Brasil, a indústria de biscoitos vem se expandindo e é responsável por um faturamento de cerca de R\$ 3 bilhões anuais. Em 2003 o país foi o segundo maior consumidor mundial deste alimento (LAFIS, 2003), que atrai pessoas de todas as faixas etárias e classes socioeconômicas.

Os biscoitos são produtos com grande potencial de mercado e, por esse motivo, as indústrias investem no desenvolvimento de novos sabores, aromas, formas e formulações (SIMABESP, 2007). Biscoito é um alimento que consiste em uma massa preparada com farinhas, amidos, féculas fermentadas ou não, e outras substâncias alimentícias, obtido por meio de adequado amassamento e cozimento (GUTKOSKI, et al., 2003).

O segmento da indústria de biscoitos se expandiu em 2007, quando foi produzida 1,13 milhão de toneladas, quantidade 1,7% maior que a de 2006. Segundo dados da

Associação Brasileira da Indústria de Massas Alimentícias, o faturamento também cresceu 7,8% em relação a 2006 (CARVALHO, 2008).

Diante desse novo cenário, os bancos de dados de composição de alimentos devem ter seu enfoque ampliado, fornecendo informações acerca dos diferentes tipos de biscoitos disponíveis no mercado (GIUNTINI, LAJOLO & MENEZES, 2006).

A obtenção de dados sobre a composição dos alimentos produzidos em território nacional tem sido estimulada, com o objetivo de reunir informações atualizadas, confiáveis e adequadas à realidade brasileira, evitando, desta forma, que sejam utilizados dados compilados de tabelas estrangeiras (TORRES, et al., 2000).

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS**

A ciência da nutrição procura definir, qualitativa e quantitativamente, os requisitos da alimentação necessários à promoção e manutenção da saúde (SAUERBRONN, 2003). A alimentação é fator primordial na rotina diária da humanidade, não apenas por ser necessidade básica, mas também porque a obtenção de alimentos pode constituir um problema de saúde pública, uma vez que o excesso ou insuficiência destes podem causar diferentes doenças (ABREU et al., 2001).

Nas últimas décadas, o crescimento demográfico, a industrialização e a urbanização promoveram mudanças no estilo de vida, favorecendo o sedentarismo e o consumo de alimentos pré-preparados, de elevada densidade energética, que podem ocasionar malefícios à saúde (ABREU et al, 2001). Desta forma, o monitoramento das condições nutricionais de uma população é essencial para selecionar e implementar políticas e programas efetivos para prevenir o surgimento de DCNT associadas à dieta (MENEZES, 2004).

Durante a última década de 90, pesquisas científicas mostraram a importância da dieta na prevenção e no controle da morbidade e da mortalidade prematura, resultantes de DCNT, como obesidade, diabetes, doenças cardiovasculares, hipertensão e alguns tipos de câncer. Esses avanços foram possíveis graças à evolução dos métodos analíticos que, cada vez mais, são capazes de fornecer informações fidedignas sobre a composição química dos alimentos (GIUNTINI et al., 2006).

Dados relativos à composição de alimentos são importantes para distintas finalidades, tais como, avaliação do suprimento e do consumo alimentar de indivíduos e populações, verificação do estado ou situação de risco nutricional, desenvolvimento de

pesquisas acerca das relações entre dieta e doença, planejamento agropecuário, industrialização e comercialização de alimentos, entre outras (GIUNTINI et al., 2006; AHUJA, GOLDMAN & PERLOFF, 2006; SAUERBRONN, 2003). Informações relativas à composição de alimentos compõem as Tabelas de Composição Química de Alimentos (TCQA), instrumentos utilizados por profissionais de diferentes áreas e autoridades de saúde pública, responsáveis pelo estabelecimento de metas nutricionais e elaboração de guias alimentares destinados a orientar o padrão de consumo de indivíduos e/ou populações (TACO, 2006).

As Nações Unidas publicaram pela primeira vez, em 1949, a "Tabela de Composição de Alimentos de Uso Internacional" (CORTIER et al., 1997). No Brasil, a maioria das TCQA contém dados compilados de diferentes países, nos quais o clima, a temperatura, o solo, as condições de cultivo, entre outros fatores, são distintos. Atualmente, encontram-se disponíveis, na rede mundial de computadores, informações sobre composição de alimentos, obtidas a partir de estudos colaborativos de diversas regiões do país (TACO, 2006; IBGE, 1999; UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 1998).

Os dados que compõem as TCQA podem ser obtidos por meio da análise direta, compilação ou por análise/compilação. A análise direta representa a melhor forma por refletir a composição real dos alimentos estudados. No entanto, implica em custo elevado e necessidade de infra-estrutura adequada (equipamentos específicos e pessoal treinado), padronização e validação de metodologias, entre outras variáveis. A compilação envolve uma base teórica complexa, com critérios pré-estabelecidos para avaliação da qualidade dos dados. Nessa avaliação devem ser considerados fatores que representem princípios básicos da qualidade, como plano de amostragem, tratamento dado às amostras, método analítico, controle de qualidade analítica, modo de expressão do dado, identificação detalhada dos nutrientes e alimentos e documentação de dados (MENEZES, 2004).

Os alimentos são bens de demanda primária com significativo mercado consumidor. A indústria alimentícia brasileira tem utilizado a diferenciação de produtos, como a principal estratégia para a conquista da preferência dos consumidores. Uma importante forma de diferenciação de produtos, empregada por esta indústria, é o *marketing* nutricional, estratégia cuja meta é fornecer ao consumidor informações de caráter nutricional, permitindo a escolha consciente de produtos alimentícios condizentes com o estilo de vida que o consumidor pretende adotar (SCAGLIUSI, MACHADO & TORRES, 2006).

Os avanços nas metodologias analíticas, o melhoramento genético de vegetais e animais, as mudanças de hábito da população e os constantes lançamentos de novos produtos no mercado exigem que a construção de um banco de dados de composição química de alimentos seja um processo dinâmico e contínuo. As tabelas devem ser sempre atualizadas e ampliadas, tanto no que se refere ao número de alimentos, quanto ao de nutrientes (TACO, 2006). O aumento do consumo e da diversidade de produtos industrializados, a conscientização da população sobre a importância de uma alimentação saudável, assim como a atuação dos órgãos de defesa do consumidor e a legislação sobre rotulagem nutricional reforçam a essencialidade dos dados sobre composição de alimentos, bem como de pesquisas nesta área (SAUERBRONN, 2003).

A rotulagem nutricional constitui importante instrumento no contexto da promoção da alimentação saudável, uma vez que tem como objetivo garantir o direito à informação do cidadão-consumidor e auxiliar na seleção e aquisição de alimentos saudáveis. Por meio da identificação dos nutrientes presentes nos alimentos, os indivíduos devidamente informados têm autonomia e liberdade necessárias para fazerem escolhas alimentares adequadas (BRASIL, 2004).

Para evitar decisões ou interpretações equivocadas, as TCQA precisam ser confiáveis, de qualidade, atualizadas e representativas dos alimentos consumidos pela

população (SICHERT-HELLERT et al., 2007; TACO, 2006; AHUJA, GOLDMAN & PERLOFF, 2006; SIMILA et al., 2006; SODJINO, 2006; MENEZES, 2004). Segundo Giuntini, Lajolo e Menezes (2006), embora os bancos de dados de alimentos sejam utilizados para diferentes finalidades, os usuários esperam que representem os alimentos da região estudada e que tenham sido obtidos por métodos de análise apropriados. Algumas TCQA não especificam os produtos citados. Os biscoitos, por exemplo, são descritos, em alguns casos, apenas como “biscoitos doces” ou “biscoitos salgados”, ignorando as diferenças existentes entre as formulações, o que pode levar a erros na estimativa da composição química em macronutrientes dos mesmos e, conseqüentemente, no seu teor energético.

## 2.2. BISCOITOS

Conforme a Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos nº 263 de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005), biscoitos ou bolachas são os produtos obtidos pela mistura de farinha(s), amido(s) e/ou fécula(s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos. A declaração das porções é um item obrigatório na informação nutricional e é estabelecida para cada produto. No caso de biscoitos (recheados ou não), a porção estabelecida pela legislação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) na Resolução 359 de 2003 (BRASIL, 2003) é de 30 gramas. A legislação estabelece, também, padrões microbiológicos, físico-químicos e sensoriais para estes produtos.

Os primeiros registros sobre o preparo de biscoitos ocorreram no Antigo Egito, quando os homens descobriram que, do trigo cultivado às margens do rio Nilo, poderiam fazer uma massa que se tornava mais saborosa depois de aquecida. "Biscoitos" foi o termo

usado para descrever os pães cozidos, duros, que podiam ser estocados. A palavra tem origem em duas outras, de origem francesa: “Bis” e “Coctus”, significando "cozido duas vezes" (SIMABESP, 2007). A popularidade do biscoito aumentou, rapidamente, em meados do século XVII, quando os europeus começaram a consumir os biscoitos acompanhados de chocolate ou chá. Desde então, o consumo de biscoitos se estendeu pelo mundo e, hoje, as indústrias produtoras de biscoitos ocupam posição de destaque no setor de alimentos.

Atualmente, os biscoitos são aceitos e consumidos, com frequência, por pessoas de todas as faixas etárias e níveis sócio-econômicos, como aperitivos ou em substituição a uma refeição principal. Este fato se deve ao grande apelo publicitário, à diversidade de sabores disponíveis e, ainda, reflete as demandas geradas pelo modo de vida urbana contemporâneo, caracterizado pela escassez de tempo, vasta oferta de produtos industrializados e flexibilização dos horários das refeições (TUMA, COSTA & SCHMITZ, 2005; ROTENBERG & VARGAS, 2004). A longa vida-de-prateleira dos biscoitos permite que os mesmos sejam produzidos em grande quantidade e amplamente distribuídos (PEREZ & GERMANI, 2007; GUTKOSKI et al., 2003).

No Brasil, a produção e o consumo de biscoitos têm aumentado ao longo dos anos (CHIARA et al., 2002), sendo o consumo maior nas áreas urbanas (BARRETO et al., 2005). Com base na Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) de 2002-2003, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em 48.470 domicílios brasileiros, Levy-Costa et al. (2005) observaram um aumento de aproximadamente 400 % no consumo de biscoitos em relação a POF anterior.

A diversidade e o aumento da oferta de alimentos industrializados podem influenciar os padrões alimentares da população, principalmente a infantil, uma vez que os primeiros anos de vida se destacam como um período importante para o estabelecimento de hábitos (AQUINO & PHILIPPI, 2002). O consumo de biscoitos frequentemente ocorre em idade

precoce, o que contribui para a popularização destes no cardápio infantil (TUMA, COSTA & SCHMITZ, 2005; ROTENBERG & VARGAS, 2004).

A maioria dos biscoitos, assim como outros produtos industrializados, é rica em sal, gorduras e glicídeos refinados. A ingestão inadequada, excessiva e freqüente destes pode, portanto, estar associada ao aumento de energia e gordura na alimentação, comprometendo a saúde da população. Além disso, o aumento do consumo de alimentos industrializados pode levar à redução no consumo de alimentos "in natura" (AQUINO & PHILIPPI, 2002).

Para incrementar as características físicas e sensoriais dos biscoitos, a maioria destes é aromatizada (BERTOLINO et al., 2006; MURRAY & FLEGEL, 2005; MARTIN, MATSHUSHITA & SOUZA, 2004; PIMENTEL et al., 2003). Tanto o aroma como o sabor são fixados por meio de um veículo lipídico, normalmente representado pela gordura vegetal hidrogenada (GVH). A utilização deste tipo de gordura se caracteriza como desvantagem nutricional, devido aos elevados índices de gordura saturada e de ácidos graxos *trans* (AGT) em sua composição (CAPRILES & ARÊAS, 2005).

### 2.3. ÁCIDOS GRAXOS

Os óleos e gorduras são componentes indispensáveis para a dieta humana, pois são fontes de lipídeos que desempenham diferentes funções no organismo. Além disso, contêm ácidos graxos (AG) essenciais que, por não serem sintetizados por mamíferos, devem estar presentes na dieta, uma vez que a deficiência destes AG ocasiona a não formação de AG poliinsaturados de cadeia longa (AUED-PIMENTEL et al., 2003). Alguns ácidos graxos, como os de cadeia longa, são importantes na prevenção de doenças cardiovasculares (HUIQIN et al., 2007).

Os lipídeos também auxiliam no transporte e absorção de vitaminas lipossolúveis no intestino (AUED-PIMENTEL et al., 2003). Em adição às qualidades nutricionais, os óleos e gorduras provêem consistência e características de fusão específicas aos produtos que os contêm, bem como atuam como meio de transferência de calor durante o processo de fritura. Além disso, os lipídeos influenciam a estrutura, a estabilidade e as características sensoriais dos alimentos (RIBEIRO et al., 2007). O teor de lipídeos do alimento também está associado à sensação de plenitude pós-prandial (MONTEIRO et al., 2006).

A maior parte dos AG encontrados na natureza possui isomeria *cis* (SANHUEZA, NIETO & BACIDO, 2002), em que os átomos de hidrogênio ligados aos átomos de carbono de uma insaturação encontram-se em posição adjacente à dupla ligação (COSTA, BRESSAN & SABARENSE, 2006). Os ácidos graxos são denominados *trans* (AGT), quando os referidos átomos de hidrogênio estão dispostos em posição transversal em relação à dupla ligação (Fig.1) (MARTIN et al., 2005), o que torna a cadeia de carbonos mais linear, resultando em uma molécula mais rígida e com maior estabilidade termodinâmica (COSTA, BRESSAN & SABARENSE, 2006; SANIBAL & FILHO, 2004).



**Figura I** – Isômeros *cis* e *trans*

Ao contrário dos isômeros *cis*, os *trans* são praticamente inexistentes em óleos e gorduras de origem vegetal não-refinados. No entanto, pequenas porções de isômeros *trans*

podem ser formadas durante reações químicas, como a oxidação que ocorre durante a extração, a refinação e o armazenamento dos óleos vegetais (CHIARA et al., 2002).

Pesquisas relacionadas aos AGT têm despertado grande interesse, tanto sob o aspecto tecnológico quanto nutricional. Evidências científicas indicam que estes são prejudiciais à saúde devido aos seus efeitos sobre os teores dos lipídeos séricos, por ação inibitória sobre as enzimas hepáticas e pela modificação da composição lipídica das membranas celulares (WAGNER et al., 2008; BAYLIN et al., 2007; ROY, FERLAY & CHILLIARD, 2006; SANIBAL & FILHO, 2004; SANHUEZA, NIETO & BACIDO, 2002). O consumo de AGT tem sido associado à hipercolesterolemia e, também, ao aumento de LDL-colesterol sérico (*low density lipoprotein cholesterol*) e redução de HDL-colesterol sérico (*high density lipoprotein cholesterol*), resultando em aumento da relação LDL/HDL. Há evidências de que dietas ricas em AGT podem elevar as concentrações plasmáticas de triacilgliceróis e de lipoproteína Lp(a), o que representa fator de risco independente para doenças arterio-coronarianas (BERTOLINO et al., 2006; VAZ et al., 2006; MURRAY & FLEGEL, 2005; LEVY-COSTA et al., 2005).

Hui-qin et al. (2007) descreveram que o consumo de AGT também pode estar relacionado à doença arterial obstrutiva, diabetes mellitus, câncer de mama e doença de Alzheimer. Estes ácidos graxos possuem efeitos pró-inflamatórios, prejudicando a função endotelial. A ingestão elevada de AGT está, ainda, associada ao aumento dos teores de interleucina-6 (IL-6) e proteína C-reativa (PCR) no plasma (KUMMEROW, MAHFOUZ & QI ZHOU, 2007).

A IL-6 é uma citocina com atuação no sistema imune e é um fator de interligação entre a aterosclerose e o processo inflamatório (SOUZA et al., 2008; GUIMARÃES et al., 2007). A PCR é um dos indicadores mais sensíveis de processos inflamatórios (CECCON et

al., 2006). Doenças cardiovasculares estão diretamente relacionadas com aumento de marcadores inflamatórios como a IL-6 e a PCR (PFEUFFER & SCHREZENMEIR, 2006).

Os AGT são absorvidos e transportados de maneira semelhante aos outros ácidos graxos da dieta. Estudos em animais e em humanos indicam que os teores de AGT no tecido adiposo refletem o conteúdo destes lipídeos na alimentação. Os ácidos graxos eláidico e *trans*-vacênico (C18:1 *n*-9 e *n*-7, respectivamente) são rapidamente incorporados aos lipídeos do plasma e são bons indicadores do aumento ou diminuição do consumo de AGT, refletindo o tipo de gordura presente na dieta (AUED-PIMENTEL et al., 2003).

Alimentos contendo AGT, como carnes e leites de animais ruminantes, sempre fizeram parte da dieta humana (BERTOLINO et al., 2006; MURRAY & FLEGEL, 2005; MARTIN, MATSHUSHITA & SOUZA, 2004; SANHUEZA et al., 2002), uma vez que os ácidos graxos insaturados, ingeridos por ruminantes, podem ser parcialmente hidrogenados por sistemas enzimáticos da flora microbiana intestinal desses animais. Este processo é denominado bio-hidrogenação (COSTA, BRESSAN & SABARENSE, 2006).

No decorrer do último século, com o avanço da industrialização, foi desenvolvido o processo tecnológico de hidrogenação de gorduras, caracterizado pela adição de átomos de hidrogênio ao ponto de insaturação dos AG sob temperatura apropriada, com a presença de elemento catalisador, que é posteriormente retirado. Esse processo ocasiona solidificação de óleos vegetais líquidos, aumento do ponto de fusão, maior estabilidade à oxidação lipídica, redução do tempo de cozimento e prolongamento do prazo de validade dos alimentos. A hidrogenação parcial dos óleos vegetais poliinsaturados produz isomerização de algumas duplas ligações e migração de outras, resultando na formação dos AGT. A quantidade de AGT formados na hidrogenação pode ser controlada, tanto pelo catalisador, quanto pela temperatura aplicada. (COSTA, BRESSAN & SABARENSE, 2006; SANIBAL & FILHO, 2004; AUED-PIMENTEL et al., 2003; CHIARA et al., 2002).

O óleo de soja é o mais empregado no processo de hidrogenação. Durante a aplicação desse procedimento, o ácido linoléico (C18:2 *9c12c*), que está na forma *cis*, origina o ácido oléico (C18:19*c*) forma *cis*, o ácido elaídico (C18:1 9*t*) forma *trans* e o ácido esteárico (C18:0) (WINTER et al., 2006).

Atualmente, a maior fonte dietética de AGT (80 a 90%) é oriunda de alimentos contendo gordura hidrogenada, enquanto que alimentos provenientes de animais ruminantes contribuem com, aproximadamente, 2 % a 8 %. O aumento do consumo de alimentos com teores elevados de AGT, além das implicações fisiopatológicas mencionadas, tem como consequência direta a redução da ingestão de AG essenciais, favorecendo o desenvolvimento de síndromes relacionadas à deficiência destes (MARTIN, MATSHUSHITA & SOUZA, 2004).

Contudo, os efeitos da ingestão de AGT sobre a saúde humana ainda são controversos e o mecanismo de ação não é completamente conhecido. A *American Society for Clinical Nutrition* (ASCN), em documento publicado em 1996, não sugere recomendações para o consumo deste tipo de lipídeo e, apenas relata que a ingestão de ácidos graxos totais e de ácidos graxos saturados (AGS) deve ser menor que 30 % e 10 % do total de energia consumido, respectivamente (citado por COSTA, BRESSAN & SABARENSE, 2006). A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda que a ingestão de gordura *trans* não seja superior a 1 % do valor energético total da dieta (WHO, 2003). As metas propostas pela OMS e o posicionamento da ASCN em relação ao consumo de AGT referem-se à limitação da ingestão de alimentos com grande concentração desses isômeros (COSTA, BRESSAN & SABARENSE, 2006).

O artigo 31 do Código de Defesa do Consumidor determina que os produtos ofertados à população devem apresentar declarações corretas e objetivas quanto às características de qualidade, quantidade, composição, entre outras, bem como quanto aos

riscos que oferecem à saúde dos consumidores (BRASIL, 1990 citado por AUED-PIMENTEL et al., 2003).

A escassez de informações técnico-científicas em TCQA sobre gorduras *trans* em diferentes alimentos disponíveis no mercado brasileiro (SEBBEN, 2006) e a variabilidade nos valores declarados podem resultar em erros na estimativa da ingestão deste tipo de gordura por indivíduos e pela população, além de prejudicar orientações em relação ao consumo (TAVARES DO CARMO, 2007).

A ANVISA, por meio da Resolução RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003), tornou obrigatória a inclusão do teor de AGT na tabela de informações nutricionais e em rótulos de produtos industrializados. Entretanto, algumas TCQA não são completas com relação ao teor de AGT nos alimentos (ZIEGLER et al., 2006). A resolução determina que sejam realizadas análises físico-químicas para os produtos que apresentem gordura *trans* na sua composição e cujo dado não esteja disponível em TCQA. O limite do teor de AGT na alimentação foi fixado em alguns países, mas nenhum método padrão foi estabelecido para determinar o conteúdo destes nutrientes (HUI-QIN et al., 2007). A declaração de gorduras *trans* nos rótulos, embora obedeça modelos adotados no exterior, foi implementada sem que fosse acompanhada de campanhas de esclarecimento à população, que, por sua vez, se ressentia da falta do conhecimento do que venha a ser esse tipo de gordura (FERREIRA & LANFER-MARQUEZ, 2007). A carência de dados relacionados aos teores de AGT em alimentos consumidos no país, entre os quais os biscoitos, inviabiliza uma ação mais efetiva no controle do consumo deste tipo de gordura.

## 2.4. MINERAIS

Os minerais são elementos inorgânicos amplamente distribuídos na natureza e que, no organismo humano, desempenham funções metabólicas vitais ao desenvolvimento e manutenção do mesmo (GONDIM et al., 2005; LOBO & TRAMONTE, 2004; SOARES et al., 2004). Esses nutrientes atuam, dentre outras formas, como co-fatores enzimáticos, sendo requeridos em quantidades que dependem da fase de crescimento, das condições fisiológicas e do estado nutricional e de saúde do indivíduo (VIZEU et al., 2005).

Como estratégia de combate a deficiências nutricionais, alguns alimentos consumidos por grande parte da população têm sido fortificados com minerais (LOBO & TRAMONTE, 2004). É definido como alimento enriquecido ou fortificado todo aquele ao qual for adicionado substância nutriente, com o objetivo de reforçar o seu valor nutritivo, seja repondo quantitativamente os nutrientes destruídos durante o processamento, seja suplementando-os com nutrientes em quantidade superior ao seu conteúdo habitual (BRASIL, 1998). Zancul (2004) destaca que os programas de fortificação devem ser colocados em prática juntamente com outras ações, que visem combater ou prevenir problemas nutricionais.

Tradicionalmente, os biscoitos não são considerados alimentos fonte de minerais. Entretanto, recentemente, as indústrias de biscoitos têm enriquecido produtos com estes micronutrientes e incluído, nos rótulos, a informação de que os mesmos são “enriquecidos de minerais”.

O sódio e o potássio são minerais essenciais para a regulação dos fluidos intra e extracelulares, atuando na manutenção da pressão sanguínea. O potássio desenvolve papel importante na excitabilidade neuromuscular e na regulação do teor de água do organismo. De acordo com a legislação, o sódio é o único mineral que deve ter, obrigatoriamente, o seu conteúdo declarado no rótulo (BRASIL, 2003). A maior parte dos indivíduos, inclusive

crianças, consome quantidades deste mineral que superam as suas necessidades. O elevado consumo deste micronutriente é um dos fatores associados ao aumento da prevalência de hipertensão arterial, considerada como problema de saúde pública por sua magnitude, risco e dificuldade de controle. Essa doença é responsável por 40 % das mortes por acidente vascular encefálico e 25 % daquelas por doença arterial coronariana. A avaliação dietética de sódio é extremamente complexa, já que a ingestão diária varia substancialmente e pode ser subestimada (BRASIL, 2004; MOLINA et al., 2003).

O cobre é um elemento imprescindível ao organismo, necessário ao crescimento e importante para diversos sistemas enzimáticos, além de estar envolvido na síntese da hemoglobina, oxidando o ferro da forma ferrosa para a fêrrica, e na formação da transferrina, por meio da ceruloplasmina (URBANO et al., 2002).

O ferro, que é essencial para a expansão do volume sangüíneo e da massa muscular, exerce funções metabólicas e enzimáticas cruciais para a sobrevivência orgânica, e é estocado na forma de ferritina e hemossiderina (URBANO et al., 2002). A deficiência de ferro está relacionada aos elevados índices de anemia na população brasileira. Por este motivo, este mineral tem sido utilizado em programas de fortificação de alimentos (PEDROSA & COZZOLINO, 2001). A anemia por deficiência de ferro é, atualmente, o problema nutricional mais prevalente, afetando cerca de 1,3 bilhão de pessoas, principalmente crianças e adolescentes do sexo feminino. Diferencia-se de outras condições carenciais na medida em que sua ocorrência não se limita apenas às populações de baixa renda, desnutridos ou indivíduos submetidos a condições especiais de risco, mas acomete também grupos mais favorecidos (SANTOS, AMÂNCIO & OLIVA, 2007). Déficits de atenção, mudanças de comportamento e de humor, lassitude e piora do rendimento escolar estão associados à deficiência de ferro em adolescentes (URBANO et al., 2002).

O papel do zinco na nutrição humana tem sido destacado no que diz respeito aos aspectos bioquímicos, imunológicos e clínicos. O zinco participa no metabolismo energético, como componente catalítico de mais de 300 metaloenzimas nos tecidos humanos. Adicionalmente, compõe a estrutura de diversas proteínas, hormônios e nucleotídeos (DOMENE, PEREIRA & ARRIVILLAGA, 2008; RAYNÉRIO COSTA & MARREIRO, 2006). Especificamente como co-fator de enzimas necessárias para a síntese do ácido ribonucléico (RNA) e desoxirribonucléico (DNA), este mineral está envolvido com o crescimento celular, controle do crescimento e do desenvolvimento gonadal, além de exercer outras funções (URBANO et al., 2002). O zinco é, também, essencial na proteção das células contra a ação de espécies reativas de oxigênio. Aproximadamente 20 a 40 % do zinco ingerido são absorvidos e a reduzida biodisponibilidade do mineral tem sido associada à presença de fitatos, ferro e fibras da dieta (BUENO, 2008).

O magnésio é um dos micronutrientes mais abundantes no organismo, além de ser co-fator de aproximadamente 300 reações enzimáticas, o que o torna imprescindível em distintos processos metabólicos (REIS, VELOSO & REYES, 2002), tais como metabolismo energético, síntese protéica, contração muscular e coagulação sangüínea (BUENO, 2008).

O cálcio é essencial para a transmissão nervosa, coagulação do sangue e contração muscular. Este mineral atua, também, na respiração celular, além de garantir a formação e manutenção de ossos e dentes. Por sua marcante presença no tecido ósseo, o cálcio é um dos elementos mais abundantes no organismo humano. Este nutriente participa de funções enzimáticas, e também interfere nos processos de transcrição, ativação de genes e apoptose. Estudos recentes têm investigado um papel adicional desse mineral na prevenção de doenças crônicas, como a hipertensão e a obesidade (SANTOS et al., 2007). Choi et al. (2005) relataram que o consumo de cálcio foi associado à diminuição do risco de hipertensão arterial, doenças arterio-coronarianas e infarto. Harley-Berino et al. (2005) descreveram que uma das

hipóteses que relaciona o cálcio com a obesidade é a de que o reduzido consumo deste mineral está associado ao aumento o cálcio intracelular, ocasionando modificação na circulação de hormônios cálcio-dependentes. O elevado teor de cálcio intracelular reduz a lipólise e aumenta a lipogênese nos adipócitos. O aumento do consumo de cálcio, portanto, atuaria inibindo esses efeitos e facilitando a perda de gordura corporal.

O fósforo é um elemento metabolicamente necessário em todas as células orgânicas, além se ser essencial à formação de ossos e dentes. A produção e armazenamento de energia no organismo dependem de fontes adequadas de fósforo. Este mineral também é um componente de enzimas, além de integrar os ácidos nucleicos (SHILS et al., 2003).

Segundo a RDC nº 360, que estabelece que a rotulagem nutricional deve compreender a declaração obrigatória do valor energético e de nutrientes (glicídeos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras *trans*, fibra alimentar e sódio), “os minerais podem ser declarados opcionalmente, desde que cada porção do alimento contenha pelo menos 5 % da Ingestão Diária Recomendada (IDR)” (BRASIL, 2003). A mesma legislação estabelece que “é permitida uma tolerância, para mais ou para menos, de 20 % em relação aos valores de nutrientes declarados no rótulo”. Qualquer declaração de propriedade nutricional deve vir acompanhada da apresentação de conteúdo do nutriente ao qual se refere o destaque nutricional (FERREIRA & LANFER-MARQUEZ, 2007). A ANVISA também incentiva os fabricantes a dispor, nos rótulos, as informações referentes ao conteúdo de cálcio e ferro, com o objetivo de aumentar o grau de conhecimento do consumidor, desde que o produto apresente quantidade igual ou superior a 5% da IDR (BRASIL, 2005).

## 2.5. – PROTEÍNAS

As Proteínas são compostos orgânicos de estrutura complexa e massa molecular elevada, sintetizadas pelos organismos vivos através da condensação de um grande número de moléculas de alfa-aminoácidos, através de ligações denominadas ligações peptídicas (SHILS, et al., 2003).

A estrutura geral dos aminoácidos envolve um grupo amina e um grupo carboxila, ambos ligados ao carbono  $\alpha$  (o primeiro depois do grupo carboxila). O carbono  $\alpha$  também é ligado a um hidrogênio e a uma cadeia lateral (CORREA, LEITE & NETO, 2006).

Existem 300 tipos de aminoácidos, porém somente 20 são utilizados no organismo humano, sendo denominados aminoácidos primários ou padrão. Apenas esses podem ser sintetizados pelo DNA humano. Desses 20, oito são ditos essenciais, ou seja, o organismo humano não é capaz de produzi-los, e por isso é necessária a sua ingestão através dos alimentos para evitar sua deficiência no organismo. Uma cadeia de aminoácidos denomina-se de "peptídeo", estas podem possuir dois aminoácidos (dipeptídeos), três aminoácidos (tripeptídeos), quatro aminoácidos (tetrapeptídeos), ou muitos aminoácidos (polipeptídeos). O termo proteína é dado quando na composição do polipeptídeo entram centenas ou milhares de aminoácidos (SHILS, et al., 2003).

As proteínas são moléculas de natureza heteropolimérica, de ocorrência universal na célula viva. Exercem várias funções, entre as quais as mais frequentes são a de catalisadores biológicos (enzimas) e componentes estruturais das células. São as moléculas orgânicas mais abundantes e importantes nas células e perfazem 50% ou mais do peso seco. As proteínas dos alimentos ao serem ingeridas são hidrolisadas enzimaticamente a aminoácidos livres para que possam ser absorvidos e sintetizarem novas proteínas (CORREA, LEITE & NETO, 2006).

## 2.6. – GLICÍDEOS

Os glicídeos são uma classe de substâncias que possui fórmula  $C_n (H_2O)_n$ . Estas biomoléculas são as mais abundantes na natureza, além de desempenharem uma ampla variedade de funções, como fonte e reserva de energia, papel estrutural e matéria prima para biossíntese de outras moléculas (VIEIRA et al., 2000; SHILS, et al., 2003).

Os glicídeos são os principais constituintes dos vegetais, correspondendo de 50 a 80% da matéria seca dos cereais (ALVES, 2007), representando de 40 a 80% do valor energético da alimentação diária (FREITAS, 2002). Entre as macromoléculas conhecidas de glicídeos complexos, o principal membro é o amido vegetal. Os glicídeos simples incluem os monossacarídeos das hexoses (glicose, galactose e frutose) e os dissacarídeos da maltose, da sacarose e da lactose. Outros glicídeos incluem as trioses, as tetroses e as pentoses. As pentoses são constituintes importantes dos ácidos nucléicos (CORREA, LEITE & NETO, 2006; SHILS, et al., 2003).

O principal substrato oxidável quantitativamente para a maioria dos organismos é a glicose. Esta é indispensável para células e tecidos como as hemácias e o tecido nervoso por constituir o único substrato que estes tecidos são capazes de oxidar para obter energia (CORREA, LEITE & NETO, 2006; SHILS, et al., 2003).

Os glicídeos fornecem primariamente energia para o cérebro, medula, nervos periféricos e células vermelhas do sangue. Dessa forma, a ingestão alimentar insuficiente desse nutriente energético implica em danos ao sistema nervoso central, além da produção concomitante de corpos cetônicos, com graves prejuízos ao organismo, além de permitir o catabolismo dos ácidos graxos em água e Acetil Coa (CORREA, LEITE & NETO, 2006; SHILS, et al., 2003).

## 2.7. FIBRAS ALIMENTARES

Fibras alimentares (FA) são substâncias derivadas de vegetais, resistentes à ação das enzimas digestivas humanas, que podem ser classificadas em fibras solúveis (FS) e fibras insolúveis (FI), de acordo com a solubilidade de seus componentes em água (NAPOLITANO et al., 2008).

As propriedades físico-químicas das frações das FA produzem diferentes efeitos fisiológicos no organismo. As FS são responsáveis pelo aumento da viscosidade do conteúdo intestinal e redução do colesterol plasmático. As FI aumentam o volume do bolo fecal, reduzem o tempo de trânsito no intestino grosso e tornam a eliminação fecal mais fácil e rápida. As FA regularizam o funcionamento intestinal, o que as tornam relevantes para o bem-estar dos indivíduos e para o tratamento dietético de várias doenças (MATTOS & MARTIN, 2000). Estudos indicam que o consumo de FA é inversamente associado ao risco de diabetes mellitus do tipo 2, alguns tipos de cânceres gastrointestinais e doenças cardiovasculares. O crescimento de bifidobactérias ou lactobacilos no intestino, assim como a perda de peso por meio do efeito da saciedade de alguns tipos de FA, exercem influência benéfica sobre a síndrome metabólica e fatores de risco para doenças cardiovasculares (NAPOLITANO et al., 2008; MA et al., 2008). Outros efeitos favoráveis das FA incluem a redução do colesterol, modificação da resposta glicêmica e insulínica e aumento da atividade antioxidante (REYES-CAUDILLO, TECANTE & VALDIVIA-LÓPES, 2008).

Lee et al. (2008) ressaltaram a importância de TCQA que forneçam informações sobre os teores de FA nos alimentos, especialmente para o desenvolvimento de políticas de saúde para a prevenção de doenças crônicas, uma vez que houve um aumento na incidência de DCNT nas últimas três décadas, incluindo doenças coronarianas e diabetes mellitus.

A legislação sobre rotulagem de alimentos é dinâmica e pode incorporar novos conhecimentos à área da alimentação e nutrição humana. O aumento da obesidade que se verifica na população em geral, a elevada incidência de alergias alimentares, a necessidade de redefinição das IDRs, principalmente para os micronutrientes, e o papel dos AGT no metabolismo lipídico são alguns dos temas que deverão orientar futuras pesquisas e ações governamentais, voltadas para uma alimentação saudável (FERREIRA & LANFER-MARQUEZ, 2007).

### **3. JUSTIFICATIVA**

A importância de se obter informações fidedignas sobre a composição de alimentos se faz cada vez mais necessário. Diante das demandas recentes, evidencia-se então a necessidade de estudos que obtenham como resultados informações criteriosas e detalhadas sobre a composição química de alimentos, que possam ser disponibilizadas, especialmente daqueles cujo consumo seja elevado em todas as faixas etárias e estratos sociais da população, como ocorre com os biscoitos.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1. OBJETIVO GERAL

Determinar a composição organo-mineral e o perfil de ácidos graxos de biscoitos doces e salgados disponíveis no mercado metropolitano do Rio de Janeiro.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar o teor de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos totais, glicídeos totais e fibras dos biscoitos.
- Determinar a composição em ácidos graxos saturados e insaturados, *cis* e *trans*, dos biscoitos.
- Determinar o teor de ferro, cálcio, cobre, potássio, sódio, magnésio, fósforo e zinco dos biscoitos.
- Verificar a adequação dos rótulos dos biscoitos analisados com relação aos teores de macro e micronutrientes, com base na legislação brasileira vigente.

## **5. ARTIGO I**

COMPOSIÇÃO ORGANO-MINERAL DE BISCOITOS CONSUMIDOS NO BRASIL.

# COMPOSIÇÃO ORGANO-MINERAL DE BISCOITOS CONSUMIDOS NO BRASIL.

Passos, M. E. A.; Moreira, C. F.F.; Pacheco, M. T. B.; Takase, I.; Lopes, M. L. M.; Valente-Mesquita, V. L.

Pesquisas realizadas composição de alimentos são importantes para avaliação da ingestão de nutrientes. Atualmente, existe uma grande variedade de tipos de biscoitos, alimento freqüentemente consumido por pessoas de todas as faixas etárias de grande parte da população. No entanto, as principais tabelas brasileiras de composição química de alimentos não possuem dados sobre a composição química de diferentes tipos de biscoitos ou simplesmente os caracterizam como “doços” ou “salgados”, independente dos diferentes ingredientes que os compõem. O presente trabalho visou determinar a composição química de 21 tipos de biscoitos doces e salgados. Foram determinadas a composição centesimal, os teores de fibras dietéticas e de oito minerais. O teor de umidade variou pouco entre as amostras. Os menores teores de umidade e cinzas foram  $1,68 \pm 0,39$  g% e  $0,46 \pm 0,05$  g%, respectivamente, encontrados no biscoito *wafer* sabor morango. Os teores de lipídeos variaram de  $11,06 \pm 0,15$  %, em uma das marcas de biscoito maisena, até  $28,74 \pm 4,68$  g% no biscoito *wafer* sabor chocolate. Em mais de 50% das amostras, os teores de proteínas obtidos nas análises apresentaram diferença superior à permitida pela legislação brasileira em relação aos valores descritos nos rótulos. Entre os biscoitos analisados, os sabores leite maltado e queijo, ao contrario do esperado, não apresentaram os maiores teores de cálcio. Os maiores teores deste mineral foram verificados nos biscoitos *Cream Cracker* e maisena da marca A. Os teores de sódio foram significativamente diferentes dos valores descritos nos rótulos em 95 % das amostras, sendo o biscoito sabor chocolate o que apresentou a maior diferença, com teor aproximadamente 273 % superior ao descrito no rótulo. Os resultados demonstraram grande variabilidade nos teores de nutrientes das amostras de biscoitos selecionadas, indicando a necessidade de informações mais precisas e fidedignas acerca da composição de alimentos industrializados, amplamente consumidos, de forma a permitir melhor estimativa do consumo de nutrientes específicos, avaliação do estado nutricional de indivíduos e populações, proporcionando assim maior respaldo técnico para o direcionamento adequado de políticas de alimentação e saúde.

Palavras-chave: biscoitos, composição centesimal, minerais.

## 1. Introdução

O crescimento demográfico, a industrialização e a urbanização têm proporcionado mudanças no estilo de vida da população, favorecendo o sedentarismo e o consumo de alimentos industrializados e com elevada densidade energética. Há referências acerca da associação destes fatores com o aumento da prevalência de obesidade e de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) como enfermidades vasculares e metabólicas, em particular

diabetes mellitus do tipo 2, doenças isquêmicas coronarianas e, em certos casos, alguns tipos de câncer (Toft et al., 2008). Desta forma, o monitoramento das condições nutricionais de indivíduos e de populações é essencial para selecionar e implementar políticas e programas efetivos para a saúde, assim como para prevenir o surgimento de DCNT associadas à dieta (Menezes, 2004).

Ultimamente, estudos relativos à composição de alimentos são importantes para finalidades distintas, tais como, avaliação do suprimento e consumo alimentar de indivíduos e populações, verificação do estado ou situação de risco nutricional, desenvolvimento de pesquisas acerca das relações entre dieta e doença, entre outras. Para evitar decisões ou interpretações equivocadas, as tabelas de composição química dos alimentos (TCQA) precisam ser confiáveis, de qualidade, atualizadas e representativas dos alimentos consumidos pela população (Sichert-Hellert et al., 2007; TACO, 2006; Ahuja et al., 2006; Simila et al., 2006; Sodjinou, 2006; Menezes, 2004).

A rotulagem nutricional, além de constituir importante instrumento no contexto da promoção da alimentação saudável, é procedimento mundialmente obrigatório e tem como objetivo garantir o direito à informação do consumidor e auxiliar na seleção e aquisição de alimentos saudáveis. Por meio da identificação dos nutrientes presentes nos alimentos, os indivíduos devidamente informados têm autonomia, liberdade e conhecimento necessários para fazerem escolhas alimentares adequadas (Ministério da Saúde, 2004). Portanto, a difusão de informações claras e corretas deve ser amplamente adotada e fiscalizada pelos órgãos governamentais competentes, de forma que o consumidor possa optar, conscientemente, por um produto no momento de sua aquisição (Scagliusi et al., 2006).

A indústria de alimentos está em constante processo de aprimoramento, propiciando uma crescente diversidade de alimentos disponíveis (Sichert-Hellert et al., 2007). Nos países em desenvolvimento, com a crescente urbanização, caracterizada pela escassez de tempo e a

flexibilização dos horários das refeições, a demanda por alimentos processados está aumentando rapidamente. Entre os alimentos processados, produtos de panificação, como os biscoitos, constituem hábito alimentar de todas as faixas etárias de grande parte da população (Tyagi et al., 2007). A longa vida-de-prateleira dos biscoitos permite, também, que estes sejam produzidos em grande quantidade e largamente distribuídos (Ajila et al., 2008; Tyagi et al., 2007; Perez & Germani, 2007; Gutkoski et al., 2003).

Minerais são elementos inorgânicos amplamente distribuídos na natureza e que, no organismo humano, desempenham funções metabólicas vitais ao desenvolvimento e manutenção do mesmo (Gondim et al., 2005; Soares et al., 2004). Tradicionalmente, os biscoitos não são considerados alimentos fonte de minerais. Entretanto, recentemente, as indústrias de biscoitos têm enriquecido produtos com estes micronutrientes e incluído, nos rótulos, a informação de que os mesmos são “enriquecidos de minerais”.

Considerando que a avaliação da ingestão de nutrientes e energia pelo indivíduo e/ou população é uma tarefa que exige, dentre outros elementos, informações criteriosas e detalhadas acerca da composição química de alimentos e que os biscoitos fazem parte do consumo alimentar habitual de grande parte da população, bem como que há escassez de dados sobre a composição química desses alimentos nas TCQA, o objetivo deste trabalho foi analisar a composição organo-mineral de diferentes tipos de biscoitos.

## **2. Material e métodos**

### **2.1. Seleção das amostras**

A seleção dos biscoitos foi baseada em 488 questionários de frequência alimentar, segundo a metodologia descrita por Teixeira et al. (2007). Foram selecionados 21 tipos de biscoitos entre doces e salgados e, para cada um destes, foram obtidos três lotes diferentes. As amostras foram adquiridas em mercados na cidade do Rio de Janeiro.

## 2.2. Determinação da composição centesimal

O teor de umidade foi determinado pelo método gravimétrico de dessecação em estufa (Fabbe- Primar®) a 105°C, até a obtenção de peso constante. O teor de lipídeos totais foi determinado pelo método de Soxhlet e o teor de proteínas pelo método de Kjeldahl. O teor de cinzas foi determinado por carbonização e incineração das amostras em forno de mufla (EDGCON® 1P 3000) a 550°C por 6 horas. Todas as análises foram realizadas de acordo com a *Associations of Official Analytical Chemists* (AOAC, 2003). O fator de conversão de nitrogênio em proteína total adotado foi 5,75, de acordo com Jones (1941) e com a Resolução RDC nº360 da ANVISA (Brasil, 2003). Cada uma destas análises foi realizada em triplicata para cada lote de biscoito.

O teor de fibra dietética foi determinado, em duplicata, em cinco tipos diferentes de biscoitos, após delipidação pelo método de Soxhlet e secagem das amostras em estufa a 105°C. A fibra alimentar total, solúvel e insolúvel, foi quantificada por meio da técnica enzimática-gravimétrica descrita por Prosky et al. (1992). Foram utilizadas as enzimas  $\alpha$ -Amilase (Prozyn Indústria e Comércio Ltda®), Alcalase e Amiloglicosidase (Novo Nordisk do Brasil Ltda®).

## 2.3. Análise de minerais

As amostras foram calcinadas em forno mufla a 550°C por 6 horas. Em seguida, as cinzas foram solubilizadas em ácido clorídrico concentrado (Merck®). Os metais ferro, cálcio, cobre, magnésio e zinco foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica (Perkin-Elmer Modelo 3300). Sódio e potássio foram determinados por fotometria de chama (Micronal B260). O fósforo foi determinado por espectrofotometria visível (Femto 600S), pelo método de fosfovanadomolibdato de amônio. As análises foram realizadas de

acordo com a AOAC (2003). Os resultados foram obtidos após três leituras integradas de cada triplicata e expressos em mg%.

Todos os reagentes utilizados nas análises foram de grau analítico.

#### 2.4. Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos, comparadas estatisticamente pelo teste de Tukey a 5 % de significância. O teste *t-Student*, com 5 % de significância, foi utilizado para comparação entre as médias obtidas e os valores descritos nos rótulos dos biscoitos. A análise estatística foi realizada em Excel Microsoft Office XP (Microsoft Corporation®).

### 3. Resultados e discussão

A tabela 1 apresenta o teor médio de umidade e cinzas. O teor médio de umidade dos biscoitos analisados variou entre  $1,68 \pm 0,39$  g% e  $4,51 \pm 1,01$  g%. Estes resultados acompanharam a faixa de variação de umidade característica de biscoitos descrita por Pareyt et al. (2009), que foi entre 1 e 5 %.

O biscoito *wafér* sabor morango apresentou o menor teor de cinzas,  $0,46 \pm 0,05$  g%, enquanto que o sabor presunto apresentou o maior teor,  $4,30 \pm 0,21$  g %.

A tabela 2 mostra os teores médios de lipídeos totais dos biscoitos analisados, que variaram entre  $11,06 \pm 0,15$  g%, para o biscoito tipo maisena (marca A) e  $28,74 \pm 4,68$  g%, para o biscoito *wafér* sabor chocolate. Menezes et al. (2003), em estudo baseado em diferentes tabelas de composição de alimentos, relataram teor de lipídeos semelhante para o biscoito *wafér* chocolate (26,26 %).

Tabela 1

Teor médio de umidade e cinzas em diferentes tipos e marcas de biscoitos.

BISCOITOS	Umidade* (g%)	Cinzas* (g%)
<b>SALGADOS</b>		
Snack sabor queijo	4,51 ± 1,01	3,40 ± 0,13
<i>Cream Cracker A</i>	4,03 ± 0,63 <sup>1a</sup>	3,85 ± 0,12 <sup>5a</sup>
<i>Cream Cracker B</i>	2,68 ± 0,24 <sup>1b</sup>	1,81 ± 0,14 <sup>5b</sup>
<i>Cream Cracker C</i>	3,57 ± 0,42 <sup>1a</sup>	3,35 ± 0,15 <sup>5c</sup>
Snack tipo <i>Cracker</i>	2,92 ± 0,17	2,81 ± 0,24
Snack sabor ervas Finas	3,95 ± 0,52	3,78 ± 0,14
Snack sabor salgado	3,43 ± 0,44	3,02 ± 0,53
Snack sabor presunto	3,76 ± 0,90	4,30 ± 0,21
Snack sabor gergelim	2,95 ± 0,04	3,69 ± 0,45
<b>DOCES</b>		
Chocolate	4,02 ± 0,13	1,93 ± 0,09
Coco	3,92 ± 0,44	1,75 ± 0,08
Leite Maltado	2,75 ± 0,21	2,09 ± 0,08
Maisena A	2,31 ± 0,20 <sup>2a</sup>	2,35 ± 0,05 <sup>6a</sup>
Maisena B	2,95 ± 0,39 <sup>2b</sup>	1,01 ± 0,04 <sup>6b</sup>
Maisena D	2,70 ± 0,31 <sup>2ab</sup>	1,21 ± 0,08 <sup>6c</sup>
<i>Wafer</i> Chocolate	1,76 ± 0,12	0,82 ± 0,08
<i>Wafer</i> Morango	1,68 ± 0,39	0,46 ± 0,05
Recheado Chocolate E	3,54 ± 0,47 <sup>3a</sup>	1,08 ± 0,16 <sup>7a</sup>
Recheado Chocolate F	2,72 ± 0,21 <sup>3b</sup>	1,65 ± 0,15 <sup>7b</sup>
Recheado Morango E	3,94 ± 0,17 <sup>4a</sup>	0,72 ± 0,03 <sup>8a</sup>
Recheado Morango F	2,58 ± 0,11 <sup>4b</sup>	1,32 ± 0,06 <sup>8b</sup>

\* n= 9

As letras maiúsculas que se seguem aos tipos de biscoitos se referem aos códigos relativos às marcas comerciais dos mesmos.

Médias seguidas por letras iguais para cada grupo com mesmo número não apresentam diferença estatisticamente significativa entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Os teores de lipídeos obtidos nas análises foram significativamente diferentes daqueles descritos nos rótulos, exceto para os biscoitos snack tipo *Cracker*, maisena (marca

B), *wafer* sabores chocolate e morango e recheado sabor morango (marca F). No entanto, de acordo com a RDC 360 (Brasil, 2003), que determina ser aceitável uma variação de 20 %, para mais ou para menos, nos valores apresentados na rotulagem nutricional, apenas os biscoitos sabor queijo e ervas finas não estão em conformidade com a mesma (Tabela 2).

Ribeiro et al. (2003) relataram que os teores de lipídeos dos biscoitos constantes das TCQA geralmente são inferiores aos obtidos por meio de análises em laboratório, possivelmente devido a desatualização das informações disponíveis, que não acompanharam as mudanças na formulação desses produtos.

A estimativa da quantidade de lipídeos consumida por um indivíduo ou população é indispensável ao planejamento das ações em saúde pública. Considerando que o lipídeo é, entre os macronutrientes, aquele que fornece o maior valor energético, erros significativos na estimativa de consumo total de energia podem ocorrer, principalmente quando a diferença entre o teor verificado por meio das análises e as informações constantes nos rótulos forem superiores aos 20 % permitidos pela legislação (Brasil, 2003). Para indivíduos portadores de doenças relacionadas ao metabolismo de lipídeos, erros desta magnitude na estimativa de consumo podem implicar em grave risco à saúde.

Vardavas et al. (2007) descreveram que o aumento da prevalência da obesidade em crianças e adolescentes, tanto dos países desenvolvidos quanto nos em desenvolvimento, é parcialmente atribuído ao aumento no consumo de petiscos, incluindo os biscoitos, que possuem elevados teores de lipídeos e glicídeos, aumentando, desta forma, o percentual de energia diária consumida.

Tabela 2

Teor médio de lipídeos totais em diferentes tipos e marcas de biscoitos.

BISCOITOS	Lipídeos (g%)		
	Análise**	Rótulo	Diferença***
<b>SALGADOS</b>			
Snack tipo <i>Cracker</i>	19,03 ± 1,33	18,46	3,09%
<i>Cream Cracker</i> A	12,83 ± 0,22* <sup>1a</sup>	13,00	-1,31%
<i>Cream Cracker</i> B	12,63 ± 0,07* <sup>1a</sup>	14,00	-9,79%
<i>Cream Cracker</i> C	11,20 ± 0,30* <sup>1b</sup>	13,00	-13,85%
Snack sabor ervas Finas	17,39 ± 0,67*	11,00	58,09%
Snack sabor gergelim	23,23 ± 0,29*	20,00	16,15%
Snack sabor presunto	17,34 ± 0,71*	21,00	-17,43%
Snack sabor queijo	18,43 ± 0,46*	10,00	84,30%
Snack sabor salgado	18,69 ± 1,14*	19,67	-4,98%
<b>DOCES</b>			
Chocolate	18,94 ± 0,59*	20,00	-5,30%
Coco	18,95 ± 1,24*	21,00	-9,76%
Leite Maltado	17,18 ± 0,71*	19,67	-12,66%
Maisena A	11,06 ± 0,15* <sup>2a</sup>	12,00	-7,83%
Maisena B	12,23 ± 1,73 <sup>2a</sup>	13,34	-8,32%
Maisena D	12,09 ± 0,34* <sup>2a</sup>	14,00	-13,64%
Recheado Chocolate E	18,49 ± 0,52* <sup>3a</sup>	20,67	-10,55%
Recheado Chocolate F	21,09 ± 0,46* <sup>3b</sup>	22,00	-4,14%
Recheado Morango E	17,88 ± 0,64* <sup>4a</sup>	18,67	-4,23%
Recheado Morango F	20,56 ± 0,44 <sup>4b</sup>	20,67	-0,53%
<i>Wafer</i> Chocolate	28,74 ± 4,68	27,00	6,44%
<i>Wafer</i> Morango	28,63 ± 5,36	28,00	2,25%

\* diferença significativa entre os valores obtidos por análise e aqueles descritos no rótulo pelo teste *t-Student* ( $P < 0,05$ )

\*\* n=9

\*\*\* (Valor obtido nas análises/valor descrito no rótulo x 100) – 100

As letras maiúsculas que se seguem aos tipos de biscoitos se referem às marcas comerciais dos mesmos.

Médias seguidas por letras iguais para cada grupo com mesmo número não apresentam diferença estatisticamente significativa entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Tabela 3

Teor médio de proteína total em diferentes tipos e marcas de biscoitos.

BISCOITOS	Proteína (g%)		
	Análise**	Rótulo	Diferença***
<b>SALGADOS</b>			
Snack tipo <i>Cracker</i>	10,50 ± 0,71*	8,08	29,95%
<i>Cream Cracker A</i>	12,13 ± 0,36 <sup>1a</sup>	12,00	1,08%
<i>Cream Cracker B</i>	14,63 ± 0,85* <sup>1b</sup>	12,33	18,65%
<i>Cream Cracker C</i>	12,15 ± 0,40 <sup>1a</sup>	12,33	-1,46%
Snack sabor ervas Finas	10,27 ± 0,76*	8,67	18,45%
Snack sabor gergelim	11,32 ± 1,24*	10,00	13,20%
Snack sabor presunto	8,65 ± 0,35*	8,33	3,84%
Snack sabor queijo	2,85 ± 1,77*	4,33	-34,18%
Snack sabor salgado	10,14 ± 0,13*	7,67	32,20%
<b>DOCES</b>			
Chocolate	11,54 ± 1,87*	7,00	64,86%
Coco	10,11 ± 1,23*	7,00	44,43%
Leite Maltado	7,92 ± 0,44*	7,67	3,26%
Maisena A	9,67 ± 0,41* <sup>2a</sup>	8,80	9,98%
Maisena B	8,53 ± 0,32 <sup>2b</sup>	8,33	2,40%
Maisena D	11,38 ± 0,74* <sup>2c</sup>	8,33	36,61%
Recheado Chocolate E	9,23 ± 0,36* <sup>3a</sup>	6,67	38,38%
Recheado Chocolate F	7,42 ± 0,32* <sup>3b</sup>	5,33	39,21%
Recheado Morango E	7,72 ± 0,44* <sup>4a</sup>	6,67	15,74%
Recheado Morango F	7,01 ± 0,39* <sup>4b</sup>	5,33	31,52%
<i>Wafer</i> Chocolate	6,29 ± 1,20*	5,00	25,80%
<i>Wafer</i> Morango	4,61 ± 0,52*	3,00	53,67%

\* diferença significativa entre os valores obtidos por análise e aqueles descritos no rótulo pelo teste *t-Student* ( $P < 0,05$ )

\*\* Média de nove determinações.

\*\*\* (Valor obtido nas análises/valor descrito no rótulo x 100) – 100.

As letras maiúsculas que se seguem aos tipos de biscoitos se referem às marcas comerciais dos mesmos.

Médias seguidas por letras iguais para cada grupo com mesmo número não apresentam diferença estatisticamente significativa entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Entre os 21 biscoitos estudados, 11 apresentaram diferença superior à permitida pela legislação brasileira vigente entre os teores médios de proteína total resultantes das análises realizadas e os descritos nos rótulos. Essas diferenças chegaram a alcançar 64,86 % (biscoito sabor chocolate). Ao contrário do esperado, os biscoitos snack sabor queijo e presunto e leite maltado não apresentaram os maiores teores protéicos entre todas as demais amostras investigadas (Tabela 3).

Os teores de glicídeos variaram de 56,80 g% a 74,61 g% para os biscoitos sabor snack sabor gergelim e maisena (marca A), respectivamente. Os resultados referentes ao teor de glicídeos totais dos biscoitos foram diferentes dos valores descritos nos rótulos, provavelmente devido ao fato de que foram obtidos por cálculo da diferença (100 – gramas totais de umidade, proteína, lipídeos e cinzas). No entanto, essas variações mantiveram-se dentro dos limites permitidos pela legislação brasileira vigente.

O teor médio de fibra solúvel, insolúvel e total das cinco amostras de biscoitos analisadas variou entre  $0,69 \pm 0,00$  g%, para o biscoito recheado de chocolate da marca F e  $2,21 \pm 0,13$  g%, para o biscoito *Cream Cracker* da marca A (Tabela 4). A presença de fibra alimentar nos alimentos é de grande interesse para a saúde, uma vez que têm sido relatados numerosos estudos relacionados ao papel das fibras na prevenção de diferentes enfermidades (Ma et al., 2008; Lee et al., 2008; Redondo-Cuenca et al., 2006). Segundo Napolitano et al. (2008), há indícios de que o consumo de fibra alimentar é inversamente proporcional ao risco de ocorrência de diabetes mellitus do tipo 2, alguns tipos de cânceres gastrointestinais e doenças cardiovasculares.

Além do teor total de fibras de um alimento, é importante, também, conhecer a classificação destas quanto à solubilidade em água, uma vez que os efeitos fisiológicos das fibras solúveis e insolúveis são diferentes. De acordo com Callegaro et al. (2005), a redução do colesterol sanguíneo e da glicemia está relacionada à fração solúvel da fibra. Os teores de

fibras totais dos biscoitos analisados diferiram daqueles informados nos rótulos, exceto para o tipo *Cream Cracker* (marca A). Lee et al. (2008) encontraram 2,52 g% de fibra total em biscoitos tipo crackers, valor similar ao encontrado neste estudo para o *Cream Cracker*, marca A. Embora constitua informação de grande importância, os rótulos dos biscoitos não descrevem o tipo da fração fibra presente.

Tabela 4

Teor médio\*\* de fibra solúvel, insolúvel e total de biscoitos.

BISCOITOS	Fibra solúvel	Fibra insolúvel	Fibra total g%		
	Análise (FAS) (g%)	Análise (FAI)(g%)	Análise (FAS + FAI)	Rótulo	Diferença ***
<i>Cream Cracker</i> A	1,32 ± 0,13	0,89 ± 0,00	2,21 ± 0,13	2,60	-15,00%
Snack sabor ervas Finas	0,09 ± 0,00	1,07 ± 0,01	1,16 ± 0,01*	3,66	- 68,31%
Snack sabor gergelim	0,10 ± 0,00	1,54 ± 0,02	1,64 ± 0,02*	4,00	- 59,00%
Maisena B	0,29 ± 0,00	0,70 ± 0,07	0,99 ± 0,07*	0,00	----
Recheado Chocolate F	0,11 ± 0,00	0,58 ± 0,00	0,69 ± 0,00*	2,33	- 70,39%

\* diferença significativa entre os valores obtidos por análise e aqueles descritos no rótulo pelo teste *t-Student* ( $P < 0,05$ )

\*\* Média de duas determinações.

\*\*\* (Valor obtido nas análises/valor descrito no rótulo x 100) – 100 .

As letras maiúsculas que se seguem aos tipos de biscoitos se referem às marcas comerciais dos mesmos.

A Resolução do Ministério da Saúde número 269 de 2005 estabelece a Ingestão Diária Recomendada (IDR) para alguns minerais. Para indivíduos adultos, os valores recomendáveis referidos são iguais a 14 mg para o ferro, 900 mcg para o cobre, 7 mg para o zinco, 260 mg para o magnésio, 1000 mg para o cálcio e 700 mg para o fósforo (Brasil, 2005). Entretanto, a referida legislação não estabelece IDR para o potássio. A portaria número 27, de 13 de janeiro de 1998 do Ministério da Saúde, descreve que um alimento pode ser

considerado fonte de minerais quando contém, no mínimo, 15 % da IDR de referência por 100 gramas do alimento (Brasil, 1998).

Nas tabelas 5 e 6 estão descritos os teores de minerais das amostras analisadas e a porcentagem da IDR suprida pelo consumo de 100 gramas do biscoito. Considerando as portarias mencionadas anteriormente, todos os biscoitos analisados podem ser citados como fonte de cobre, uma vez que apresentaram teores superiores a 15% da IDR para este mineral. As diferentes marcas de biscoito *Cream Cracker* apresentaram tanto o menor, quanto o maior teor de ferro, que foram  $1,37 \pm 0,27$  mg% (marca B) e  $7,36 \pm 1,38$  mg% (marca C), respectivamente. Este resultado destaca a variabilidade na composição química de um mesmo tipo de biscoito de marcas diferentes, o que constitui fator limitante para a avaliação fidedigna da ingestão de determinados nutrientes por um indivíduo ou população.

Os teores de cálcio foram descritos apenas nos rótulos dos biscoitos recheados sabor morango e chocolate (marca F) e snack tipo *Cracker*. Os teores deste mineral obtidos nas análises foram significativamente maiores do que os descritos nos rótulos para estas três amostras ( $P < 0,05$ ). Os teores de cálcio nas outras amostras, bem como os dos demais minerais estudados, não puderam ser comparados com os rótulos dos produtos, uma vez que não são itens obrigatórios da rotulagem nutricional. Ao contrário do esperado, o biscoito sabor leite maltado não pode ser considerado fonte de cálcio, uma vez que o teor quantificado nas análises alcançou aproximadamente 14 % da IDR. Entre as amostras analisadas, foi verificado, também, que o biscoito maisena (marca A) apresentou o maior teor de cálcio que foi de  $828,86 \pm 105,70$  mg%.

Tabela 5

Teor médio\* de minerais em diferentes tipos de biscoitos salgados e porcentagem da IDR suprida pelo consumo de 100g de biscoitos.

BISCOITOS	Ferro (mg%)	Cobre (mg%)	Zinco (mg%)	Magnésio (mg%)	Potássio (mg%)	Cálcio (mg%)	Fósforo (mg%)
SALGADOS	(%IDR)	(%IDR)	(%IDR)	(%IDR)	(IDR n.e.)	(%IDR)	(%IDR)
Snack tipo <i>cracker</i>	4,01 ± 1,66 (28,64)	0,27 ± 0,06 (30,00)	0,79 ± 0,13 (11,29)	27,94 ± 4,17 (10,74)	176,99 ± 53,73	230,96 ± 24,79 (23,10)	386,10 ± 60,55 (55,16)
<i>Cream Cracker A</i>	4,81 ± 0,74 (34,36)	1,12 ± 0,37 (124,44)	1,07 ± 0,09 (15,29)	35,70 ± 6,54 (13,74)	459,99 ± 74,02	477,96 ± 105,89 (47,80)	168,40 ± 45,20 (24,06)
<i>Cream Cracker B</i>	1,37 ± 0,27 (9,79)	0,92 ± 0,23 (102,22)	1,00 ± 0,11 (14,29)	22,82 ± 4,32 (8,78)	124,40 ± 0,34	27,54 ± 12,53 (2,75)	348,85 ± 155,82 (49,84)
<i>Cream Cracker C</i>	7,36 ± 1,38 (52,57)	0,68 ± 0,12 (75,56)	1,23 ± 0,27 (17,57)	27,26 ± 10,52 (10,49)	537,12 ± 110,47	293,25 ± 60,74 (29,33)	192,66 ± 15,37 (27,52)
Snack sabor ervas Finas	3,19 ± 0,95 (22,79)	0,39 ± 0,05 (43,33)	0,98 ± 0,10 (14,00)	43,93 ± 3,60 (16,90)	263,74 ± 30,15	211,16 ± 11,20 (21,12)	312,55 ± 11,09 (44,65)
Snack sabor gergelim	4,90 ± 0,73 (35,00)	0,42 ± 0,09 (46,67)	1,37 ± 0,40 (19,57)	58,15 ± 15,13 (22,37)	275,13 ± 60,36	200,38 ± 48,33 (20,04)	250,00 ± 49,35 (35,71)
Snack sabor presunto	3,65 ± 1,06 (26,07)	0,25 ± 0,06 (27,78)	0,86 ± 0,10 (12,29)	68,03 ± 7,21 (26,17)	167,58 ± 18,31	202,19 ± 22,91 (20,22)	352,58 ± 89,35 (50,37)
Snack sabor queijo	2,68 ± 0,44 (19,14)	0,35 ± 0,01 (38,89)	1,40 ± 0,08 (20,00)	55,21 ± 2,54 (21,24)	623,95 ± 58,85	253,80 ± 0,44 (25,38)	327,63 ± 18,86 (46,80)
Snack sabor salgado	3,01 ± 0,51 (21,50)	0,22 ± 0,03 (24,44)	0,92 ± 0,11 (13,14)	39,22 ± 8,68 (15,08)	153,72 ± 11,08	199,28 ± 14,94 (19,93)	287,52 ± 32,31 (41,07)

\*Média de nove determinações.

(%IDR) = % alcançado da IDR segundo a RDC 369 por 100g da amostra

(IDR n.e.) = IDR não estabelecida pela RDC 369.

As letras maiúsculas que se seguem aos tipos de biscoitos se referem às marcas comerciais dos mesmos.

Tabela 6

Teor médio\* de minerais em diferentes tipos de biscoitos doces e porcentagem da IDR suprida pelo consumo de 100g de biscoitos.

BISCOITOS	Ferro (mg%)	Cobre (mg%)	Zinco (mg%)	Magnésio (mg%)	Potássio (mg%)	Cálcio (mg%)	Fósforo (mg%)
DOCES	(%IDR)	(%IDR)	(%IDR)	(%IDR)	(IDR n.e.)	(%IDR)	(%IDR)
Chocolate	6,64 ± 1,57 (47,43)	0,44 ± 0,11 (48,89)	1,38 ± 0,17 (19,71)	61,91 ± 8,30 (23,81)	463,10 ± 75,78	69,55 ± 12,34 (6,96)	240,83 ± 42,84 (34,40)
Coco	4,83 ± 0,37 (34,50)	0,34 ± 0,09 (37,78)	1,05 ± 0,08 (15,00)	48,36 ± 2,67 (18,60)	303,58 ± 33,49	37,70 ± 5,42 (3,77)	300,57 ± 14,88 (42,94)
Leite Maltado	2,86 ± 0,67 (20,43)	0,21 ± 0,04 (23,34)	0,83 ± 0,07 (11,86)	36,28 ± 1,79 (13,95)	240,80 ± 25,47	142,22 ± 5,59 (14,22)	268,81 ± 22,20 (38,40)
Maisena A	6,05 ± 2,07 (43,21)	0,40 ± 0,06 (44,44)	1,16 ± 0,14 (16,57)	61,05 ± 7,99 (23,48)	418,54 ± 42,71	828,86 ± 105,70 (82,89)	164,95 ± 20,41 (23,56)
Maisena B	2,68 ± 0,92 (19,14)	0,40 ± 0,12 (44,44)	0,86 ± 0,04 (12,29)	45,29 ± 3,12 (17,42)	253,26 ± 84,02	55,49 ± 13,47 (5,55)	150,80 ± 20,11 (21,54)
Maisena D	3,70 ± 0,71 (26,43)	0,33 ± 0,12 (36,67)	0,92 ± 0,20 (13,14)	45,43 ± 6,55 (17,47)	245,18 ± 108,75	76,71 ± 12,18 (7,67)	156,75 ± 24,01 (22,39)
Recheado Chocolate E	3,14 ± 0,35 (22,43)	0,47 ± 0,06 (52,22)	0,98 ± 0,09 (14,00)	61,96 ± 2,89 (23,83)	68,06 ± 55,72	49,60 ± 10,09 (4,96)	143,19 ± 17,32 (20,46)
Recheado Chocolate F	3,27 ± 0,76 (23,36)	0,30 ± 0,06 (33,33)	0,73 ± 0,07 (10,43)	47,83 ± 12,43 (18,40)	475,26 ± 221,65	238,41 ± 9,04 (23,84)	198,55 ± 20,16 (28,36)
Recheado Morango E	1,65 ± 0,15 (11,79)	0,20 ± 0,06 (22,22)	0,64 ± 0,02 (9,14)	34,35 ± 2,69 (13,21)	124,19 ± 58,63	37,01 ± 18,14 (3,70)	69,87 ± 3,31 (9,98)
Recheado Morango F	4,02 ± 1,07 (28,71)	0,40 ± 0,07 (44,44)	0,84 ± 0,11 (12,00)	53,65 ± 7,97 (23,64)	420,54 ± 171,98	281,39 ± 49,14 (28,14)	192,41 ± 10,54 (27,49)
Wafer Chocolate	3,51 ± 0,90 (25,07)	0,33 ± 0,10 (36,67)	0,58 ± 0,04 (8,29)	43,28 ± 4,04 (16,65)	334,38 ± 82,78	48,91 ± 11,81 (4,89)	108,89 ± 18,31 (15,56)
Wafer Morango	1,91 ± 0,38 (13,64)	0,14 ± 0,03 (15,56)	0,29 ± 0,05 (4,14)	18,84 ± 1,14 (7,25)	336,33 ± 83,90	48,67 ± 19,31 (4,87)	78,18 ± 8,00 (11,17)

\*Média de nove determinações.

(%IDR) = % alcançado da IDR segundo a RDC 369 por 100g da amostra

(IDR n.e.) = IDR não estabelecida pela RDC 369. As letras maiúsculas que se seguem aos tipos de biscoitos se referem às marcas comerciais dos mesmos.

O processamento de alimentos pode elevar o teor de sódio nos produtos alimentícios derivados, não somente pela adição de sal (cloreto de sódio), mas, também, pelo acréscimo de aditivos que contêm sódio em sua formulação, os quais têm o objetivo de modificar propriedades, como textura e sabor, além de prolongar o tempo de conservação destes alimentos (Ferrari & Soares, 2003). Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia, o consumo médio de sal da população é de, aproximadamente, 10 a 12 g/dia. Este consumo refere-se ao sódio natural dos alimentos, ao sal adicionado durante o preparo e àquele relativo ao consumo de alimentos processados que contêm sódio. A recomendação para o consumo de sal é de 6,0 gramas por dia, de modo que o consumo de sódio não deve ultrapassar 2,4 gramas diários (SBC, 2003).

Os teores médios de sódio dos biscoitos analisados variaram entre o valor mínimo de  $124,15 \pm 0,69$  mg%, no biscoito sabor maisena (marca A), e o valor máximo de  $1482,45 \pm 17,44$  mg%, no biscoito snack sabor presunto (Tabela 7). O consumo de 100 gramas de alguns biscoitos, que apresentaram teor de sódio superior a 1100 mg%, como presunto, ervas finas, gergelim e salgadinho®, alcançaria aproximadamente 50 % da recomendação de ingestão diária de sódio. Considerando que os biscoitos são geralmente consumidos em pequenas refeições, como os lanches e, que as grandes refeições (almoço e jantar) são as que, frequentemente, contêm maior quantidade deste mineral, os consumidores desses tipos de biscoitos poderão facilmente exceder a IDR de sódio. Esse consumo excessivo é preocupante, uma vez que o sódio contribui para a ocorrência de hipertensão arterial, que representa fator de risco independente para doença cardiovascular, além de comprometer a qualidade de vida e acarretar custos elevados para a área da saúde, decorrentes, principalmente, de suas complicações, como doença cerebrovascular, doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca e insuficiência renal crônica (SBC, 2003).

Tabela 7

Teor médio de sódio em diferentes tipos e marcas de biscoitos.

BISCOITOS	Teor médio de sódio (mg%)		
	Análise**	Rótulo	Diferença***
<b>SALGADOS</b>			
Snack tipo <i>Cracker</i>	924,58 ± 239,14*	742,31	24,55%
<i>Cream Cracker A</i>	1076,45 ± 226,12 <sup>1a</sup>	970,00	10,97%
<i>Cream Cracker B</i>	539,07 ± 0,36* <sup>1b</sup>	566,67	-4,87%
<i>Cream Cracker C</i>	692,88 ± 44,86* <sup>1c</sup>	803,00	-13,71%
Snack sabor ervas Finas	1367,08 ± 184,93*	1656,67	-17,48%
Snack sabor gergelim	1282,00 ± 188,71*	1053,33	21,71%
Snack sabor presunto	1482,45 ± 17,44*	1230,00	20,52%
Snack sabor queijo	1039,91 ± 1,01*	1113,33	-6,60%
Snack sabor salgado	1120,20 ± 4,36*	1213,33	-7,68%
<b>DOCES</b>			
Chocolate	745,84 ± 3,16*	200,00	272,92%
Coco	491,74 ± 5,06*	330,00	49,01%
Leite Maltado	619,72 ± 34,41*	566,67	9,36%
Maisena A	308,15 ± 20,79* <sup>2a</sup>	370,00	-16,71%
Maisena B	124,31 ± 0,41* <sup>2b</sup>	350,00	-64,48%
Maisena D	124,15 ± 0,69* <sup>2b</sup>	370,00	-66,45%
Recheado Chocolate E	290,32 ± 0,38* <sup>3a</sup>	263,33	10,25%
Recheado Chocolate F	290,97 ± 0,88* <sup>3a</sup>	270,00	7,77%
Recheado Morango E	289,80 ± 1,84* <sup>4a</sup>	126,67	128,78%
Recheado Morango F	291,19 ± 0,41* <sup>4b</sup>	293,33	-0,73%
<i>Wafer</i> Chocolate	123,75 ± 0,64*	115,00	7,61%
<i>Wafer</i> Morango	124,41 ± 0,17*	115,00	8,18%

\* diferença significativa entre os valores obtidos por análise e aqueles descritos no rótulo pelo teste *t-Student* ( $P < 0,05$ )

\*\* Média de nove determinações.

\*\*\* (Valor obtido nas análises/valor descrito no rótulo x 100) – 100.

As letras maiúsculas que se seguem aos tipos de biscoitos se referem às marcas comerciais dos mesmos.

Médias seguidas por letras iguais para cada grupo com mesmo número não apresentam diferença estatisticamente significativa entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Pelo fato de o sódio ser o único mineral que, de acordo com a legislação brasileira vigente, deve ter o seu conteúdo obrigatoriamente declarado no rótulo (Brasil, 2003), foi possível estabelecer uma comparação entre os teores obtidos por análise e aqueles descritos nos rótulos. Com exceção do biscoito *Cream Cracker* (marca A), todos os demais apresentaram diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os dados da análise e o dos respectivos rótulos. Para o biscoito sabor chocolate, esta diferença alcançou aproximadamente 273 %. Segundo Molina et al. (2003), a avaliação dietética de sódio é complexa, já que a ingestão diária varia substancialmente e pode ser subestimada. As diferenças entre os teores de sódio encontradas neste estudo confirmam que a quantidade total consumida deste mineral pode ser subestimada, principalmente quando for baseada em informações descritas nos rótulos de produtos industrializados.

A quantidade de sódio ingerida foi estimada considerando-se porção recomendada de consumo, citada no rótulo de cada um dos biscoitos salgados analisados (Figura 1). As porções são, em sua maioria, de 30 g, com exceção do biscoito snack tipo *Cracker* que é de 26 g. Observou-se que, com o consumo de apenas uma porção, o teor de sódio do biscoito sabor presunto, por exemplo, alcança cerca de 18 % da IDR. É importante considerar, ainda, que, freqüentemente, a quantidade ingerida é maior do que a porção sugerida nos rótulos. Assim, o consumo usual de uma ou mais porções deste biscoito pode acarretar em ingestão excessiva de sódio e conseqüente malefícios à saúde.

Embora predomine na idade adulta, a hipertensão arterial em crianças e adolescentes não deve ser ignorada. Estudos epidemiológicos sobre hipertensão arterial sistêmica na infância têm fornecido indícios consistentes de que a doença no adulto pode ter tido início na infância (Salgado & Carvalhes, 2003). Existe relação bem documentada entre o consumo de sódio e a hipertensão arterial no ser humano (Salgado & Carvalhes, 2003; Magalhães et al., 2002; Galvão & Kohlmann, 2002); entretanto, a ingestão excessiva deste mineral não é

suficiente para a instalação da doença, pois nem todas as pessoas com ingestão elevada de sódio a desenvolvem (Magalhães et al., 2002). Refere-se que a restrição do consumo de sal reduz a incidência de mortalidade por acidente vascular encefálico, a hipertrofia ventricular esquerda, bem como a excreção urinária de cálcio, contribuindo para a prevenção da osteoporose em idosos. Dessa forma, a restrição de sal na dieta é uma medida recomendada não apenas para hipertensos, mas para a população em geral (Salgado & Carvalhes, 2003).

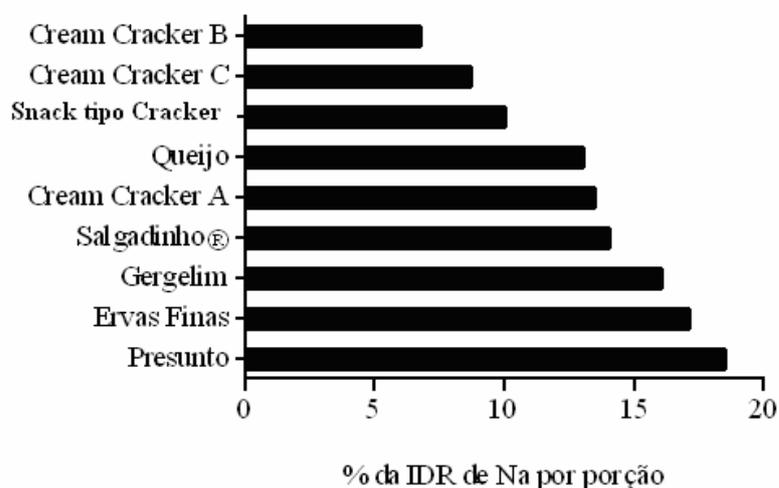


Figura 1 - Percentual da IDR de sódio alcançado na porção de biscoitos salgados.

Crianças e adultos hipertensos estão sujeitos aos mesmos danos à saúde decorrentes da sua condição, refere-se, entretanto, que o tempo de exposição à hipertensão arterial, particularmente quando iniciada na infância, constitui importante preditor de risco para doenças cardiovasculares na fase adulta. (Holly et al., 2008). Urbanova e Samanek (2008) observaram prevalência de 1,5 % de hipertensão arterial primária entre 7.427 crianças avaliadas. Neste mesmo estudo, a prevalência de crianças apresentando o quadro de hipertensão arterial associado à obesidade foi estimada em 70,0 %.

Menezes et al. (2003), ao analisarem diferentes tipos de biscoitos doces, com base em dados disponíveis em tabelas de composição de alimentos, relataram diferenças na

composição daqueles biscoitos, principalmente por possuírem formulações diferentes, reforçando a importância de informações de composição específicas para cada tipo de biscoito. Adicionalmente, tem sido reconhecido que a comparação com dados de tabelas de composição química é dificultada pelo fato destas serem, em sua maioria, frutos de compilação de dados internacionais, que não refletem a composição dos alimentos produzidos no Brasil e são, ainda, imprecisas na identificação e descrição dos biscoitos, além de não descreverem alguns minerais.

Justificam a existência de diferentes teores de nutrientes em alimentos fatores como variedade do produto, safra, solo, clima, produção, formulação, entre outros (Menezes et al., 2003). A matéria-prima utilizada no preparo do produto também deve ser levada em consideração quanto à caracterização final do produto, uma vez que diferentes ingredientes podem influenciar na composição centesimal final do alimento. Embora as diferenças encontradas no nosso estudo entre os teores dos nutrientes analisados e aqueles descritos nos rótulos dos biscoitos não possam ser consideradas erros, é de primordial importância a adoção de cuidadosos procedimentos analíticos. Estes incluem desde a identificação detalhada do alimento até o controle da qualidade dos métodos de análise utilizados, de modo a garantir a coerência das informações. Neste sentido, é possível que as diferenças constatadas entre os resultados das análises laboratoriais e dos valores descritos nos rótulos sejam provenientes da imprecisão dos dados fornecidos nos rótulos dos produtos estudados ou decorrentes da utilização de diferentes metodologias analíticas. Não foi possível identificar os métodos de análise empregados para a obtenção dos valores descritos nos rótulos, uma vez que esta informação não é citada, e ainda, que as indústrias, mesmo quando consultadas, se negam a fornecê-la. Contudo, embora a legislação brasileira aceite uma variação de 20 %, entre os valores declarados nos rótulos e àqueles obtidos por meio de análises independentes, é difícil avaliar, do ponto de vista nutricional, qual seria o limite ideal entre essas diferenças.

Provavelmente, uma variação de até 20 %, no conteúdo de nutrientes consumidos por indivíduos saudáveis seja aceitável. Entretanto, para aqueles indivíduos que necessitam controlar a ingestão de nutriente(s) específico(s), em decorrência de alguma doença, esta variação pode representar importante fator de risco.

Cabe ainda ressaltar que a rotulagem nutricional, além de representar importante instrumento no contexto da promoção da alimentação saudável, é obrigatória. Portanto, informações claras e fidedignas devem ser amplamente disponibilizadas e mantidas sob fiscalização rigorosa (Scagliusi et al., 2006).

#### **4. Conclusão**

Dos vinte e um tipos de biscoitos analisados, dezesseis estavam em desacordo com a legislação brasileira vigente no que se refere ao teor de nutrientes. Para essas amostras, os valores obtidos pelo menos uma das análises específicas apresentaram diferença superior ao limite permitido pela legislação vigente, em relação aos valores descritos no rótulo. As maiores diferenças verificadas foram em relação ao teor de sódio, o que é preocupante em função da associação entre o consumo elevado deste mineral e o aumento da prevalência de hipertensão arterial. Diferenças encontradas também no teor de lipídeos são importantes uma vez que o consumo excessivo deste nutriente pode ser maléfico à saúde. Além disso, diferentemente do esperado, biscoitos como leite maltado e queijo não apresentaram os maiores teores de cálcio e proteína entre os tipos estudados. Os resultados deste estudo mostram a necessidade da busca constante pela melhoria da qualidade dos dados de composição química de alimentos, a fim de evitar erros na estimativa de consumo de nutrientes, tanto para indivíduos como para populações.

## 5. Referências

- AOAC. (2003) *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 17th. Gaithersburg, MD.
- Ahuja, J. K. C., Goldman, J. D., Perloff, B. P. (2006). The effect of improved food composition data on intake estimates in the United States of America. *Journal of Food Composition and Analysis*. 9, 7-13.
- Ajila, C. M., Leelavathi, K., Prasada Rao, U. J. S. (2008). Improvement of dietary fiber content and antioxidant properties in soft dough biscuits with the incorporation of mango peel powder. *Journal of Cereal Science*. 48, 2, 319-326.
- Brasil (1998). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Normas técnicas especiais – Alimentos enriquecidos. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 03 set 2008.
- \_\_\_\_\_. (2003). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 04 out 2006.
- \_\_\_\_\_. (2005). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de Proteína, Vitaminas e Minerais. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em 05 jan 2008.
- Callegaro, M. G. K., Dutra, C. B., Huber, L. S. (2005) Determinação da fibra alimentar insolúvel, solúvel e total de produtos derivados do milho. *Ciência e Tecnologia Alimentos*. 25, 2, 271-274.
- Ferrari, C. C., Soares, L. M. V. (2003) Concentrações de sódio em bebidas carbonatadas nacionais. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 23, 3, 414-417.
- Galvão, R., Kohlmann, O. J. (2002). Hipertensão arterial no paciente obeso. *Revista Brasileira de Hipertensão*. 9, 3, 262-267.
- Gondim, J. A. M., Moura, M. F. V., Dantas, A. S., Medeiros, R. L. S., Santos, K. M. (2005). Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 25, 4, 825-827.
- Gutkoski, L. C., Nodari, M. L., Jacobsen Neto, R. (2003). Avaliação de farinhas de trigos cultivados no Rio Grande do Sul na produção de biscoitos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 23, 91-97.
- Holly, M., Ippisch, H. M., Daniels, S. R. (2008). Hypertension in overweight and obese children. *Progress in Pediatric Cardiology*. 25, 2, 177-182.
- Jones, D. B. (1941). Factors for converting percentages of nitrogen in food and feeds into percentage of protein. *United States of Department of Agriculture*. (22 ed).
- Lee, Y., Lee, H. J., Lee, H. S., Jang, Y. A., Kim, C. (2008). Analytical dietary fiber database for the National Health and Nutrition Survey in Korea. *Journal of Food Composition and Analysis*. 21, 1, S35-S42.
- Ma, Y., Hébert, J. R., Li, W., Bertone-Johnson, E. R., Olendzki, B., Pagoto, S. L., Tinker, L., Rosal, M. C., Ockene, I. S., Ockene, J. K., Griffith, J. S., Liu, S. (2008). Association between dietary fiber and markers of systemic inflammation in the Women's Health Initiative Observational Study. *Nutrition*. 24, 941- 949.
- Magalhães, M. E. C., Brandão, A. A., Pozzan, R., Brandão, A. P. (2002). Hipertensão arterial em crianças e adolescentes. *Revista Brasileira de Hipertensão*. 9, 3, 245-255.
- Menezes, E. W. (2004). Conferência eletrônica sobre avaliação da qualidade dos dados para bases de dados de tabelas de composição química de alimentos. Documento de Discussão. *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*

(FAO).

- Menezes, E. W., Giuntini, E. B., Lajolo, F. M. (2003). A questão da variabilidade e qualidade de dados de composição de alimentos. *Nutrire*. 26, 63-76.
- Ministério da Saúde. (2004). Análise da Estratégia Global para Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde. Documento realizado pelo Grupo técnico assessor instituído pela Portaria do Ministério da Saúde n. 596, de 8 de abril de 2004.
- Molina, M. C. B., Cunha R. S., Herkenhoff, L. F., Mill, J. G. (2003). Hipertensão e consumo de sal em população urbana. *Revista Saúde Pública*. 37, 6, 743-750.
- Napolitano, A., Costabile, A., Martin-Pelaez, S., Vitaglione, P., Klinder, A., Gibson, G. R., Fogliano, V. (2008). Potential prebiotic activity of oligosaccharides obtained by enzymatic conversion of durum wheat insoluble dietary fibre into soluble dietary fibre. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 1-8.
- Pareyt, B., Talhaoui, F., Kerckhofs, G., Brijs, K., Goesaert, H., Wevers, M., Delcour, J. A. (2009). The role of sugar and fat in sugar-snap cookies: Structural and textural properties. *Journal of Food Engineering*. 90, 400-408.
- Perez, P. M. P., Germani, R. (2007). Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.). *Ciência e Tecnologia Alimentos*. 27, 186-192.
- Prosky, L., Asp, N. G., Schweiser, T. F., De Vries, J. W., Furda, I. (1992). Determination of insoluble and soluble dietary in foods and food products. *Journal of the Association of the Association of Official Analytical Chemists International*. 75, 2, 360-367.
- Redondo-Cuenca, A., Villanueva-Suárez, M. J., Rodríguez-Sevilla, M. D., Mateos-Aparicio, I. (2006). Chemical composition and dietary fibre of yellow and green commercial soybeans (*Glycine max*). *Food Chemistry*. 101, 1216 - 1222.
- Ribeiro, P., Morais, T. B., Colugnati, F. A. B., Sigulem, D. M. (2003). **Tabelas de Composição Química de Alimentos: Análise Comparativa com Resultados Laboratoriais.** *Revista de Saúde Pública*. 37, 2.
- Salgado, C. M., Carvalhes, J. T. A. (2003). Hipertensão arterial na infância. *Jornal de Pediatria*. 79, 1.
- SBC, Sociedade Brasileira de Cardiologia. (2003). V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Disponível em: <<http://www.publicacoes.cardiol.br/consenso/2006/VDiretriz-HA.asp>>. Acesso em: 20 mai 2008.
- Scagliusi, F. B., Machado, F. M. S., Torres, E. A. F. S. (2006). Marketing aplicado à indústria de alimentos. *Nutrire*. 30. Disponível em: <[http://www.sban.com.br/educacao/nutrire/30/nut30\\_6.htm](http://www.sban.com.br/educacao/nutrire/30/nut30_6.htm)>. Acesso em: 23 mar 2008.
- Sichert Hellert, W., Kersting, M., Chahda, C., Schafer, R., Kroke, A. (2007). German food composition database for dietary evaluations in children and adolescents. *Journal of Food Composition and Analysis*. 20, 63-70.
- Simila, M., Ovaskainen, M-L., Virtanen, M. J., Valsta, L. M. (2006). Nutrient content patterns of Finnish foods in a food composition database. *Journal of Food Composition and Analysis*. 19, 217-224.
- Soares, L. M. V., Katia Shishido, K., Moraes, A. M. M., Moreira, V. A. (2004). Composição mineral de sucos concentrados de frutas brasileiras. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 24, 2, 202-206.
- Sodjinou, R. S. (2006). Evaluation of food composition tables commonly used in Benin: Limitations and suggestions for improvement. *Journal of Food Composition and Analysis*. 19, 518-523.
- TACO, *Tabela Brasileira de Composição de Alimentos*. (2006). Versão 2. Campinas. 2ª Ed. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco>>. Acesso em: 23 out 2008.

- Teixeira, M. H., Veiga, G. V., Sichieri, R. (2007). Consumo de gordura e hipercolesterolemia em uma amostra probabilística de estudantes de Niterói, Rio de Janeiro. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*. 51, 65-71.
- Tyagi, S. K., Manikantan, M. R., Harinder, S. O., Kaur, G. (2007). Effect of mustard flour incorporation on nutritional, textural and organoleptic characteristics of biscuits. *Journal of Food Engineering*. 80, 4, 1043-1050.
- Toft, U., Kristoffersen, L., Ladelund, S., Ovesen, L., Lau, C., Borch-Johnsen, K., Pisinger, C., Jørgensen, T. (2008). The impact of a population-based multi-factorial lifestyle intervention on changes in long-term dietary habits: The Inter99 study. *Preventive Medicine*. 47, 4, 378-383.
- Urbanova, Z., Samanek, M. (2008). Prevalence of obesity, hypertension and obesity-associated hypertension in children. *Atherosclerosis Supplements*. 9, 1, 141.
- Varvadas, C. I., Yiannopoulos, S., Kiriakakis, M., Poulli, E., Kafatos, A. (2007) Fatty acid and salt contents of snacks in the Cretan and Cypriot market: A child and adolescent dietary hazard. *Food Chemistry*. 101, 924-931.

## **6. DADOS COMPLEMENTARES**

### **ARTIGO II:**

**PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DE BISCOITOS DOCES E SALGADOS CONSUMIDOS  
NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.**

# PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DE BISCOITOS DOCES E SALGADOS CONSUMIDOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.

Passos, M. E. A.; Tavares do Carmo, M. G.; Lopes, M. L. M.; Valente-Mesquita, V. L.

## 1. Introdução

Biscoitos são freqüentemente consumidos por pessoas de todas as faixas etárias e níveis sócio-econômicos, como aperitivos ou em substituição a uma refeição principal. Este fato se deve ao grande apelo publicitário, à diversidade de sabores disponíveis e, ainda, reflete as demandas geradas pelo modo de vida urbana contemporâneo, caracterizado pela escassez de tempo, vasta oferta de produtos industrializados e flexibilização dos horários das refeições (Tuma et al., 2005; Rotenberg & Vargas, 2004). A longa vida-de-prateleira desses alimentos permite que sejam produzidos em grande quantidade e amplamente distribuídos (Perez & Germani, 2007; Gutkoski et al., 2003).

Para incrementar as características físicas e sensoriais dos biscoitos, a maioria destes é aromatizada (Bertolino et al., 2006; Murray & Flegel, 2005; Martin et al., 2004; Pimentel et al., 2003). Tanto o aroma como o sabor são fixados por meio de um veículo lipídico, normalmente representado pela gordura vegetal hidrogenada (GVH). A utilização deste tipo de gordura se caracteriza como desvantagem nutricional, devido aos elevados índices de gordura saturada e de ácidos graxos *trans* (AGT) em sua composição (Capriles & Arêas, 2005).

A prevalência de doenças coronarianas tem aumentado em vários países do mundo. Dentre os fatores dietéticos relacionados à esta tendência epidemiológica, o tipo de lipídeo ingerido é um determinante importante no aumento do risco de doenças cardiovasculares (Martin et al., 2005).

Os AGT, isômeros geométricos e de posição dos ácidos graxos (AG) insaturados, sempre fizeram parte de alimentos presentes na dieta humana. Os produtos de origem animal, carnes e leites de animais ruminantes, constituíam as principais fontes alimentares de AGT. Porém, no decorrer do século passado, o avanço da industrialização e as modificações do padrão dietético ocidental promoveram um sensível aumento no consumo desse tipo de lipídeo (Wagner et al., 2008; Costa et al., 2006; Craig-Schmidt, 2006; Martin et al., 2005), também formado durante o processo de fritura e de refinamento de óleos (Martin et al., 2005).

Pesquisas relacionadas aos AGT têm despertado interesse, tanto sob o aspecto tecnológico quanto nutricional. Evidências científicas demonstram que estes são prejudiciais à saúde devido aos efeitos que exercem sobre os lipídeos séricos, por ação inibitória sobre as enzimas hepáticas e pela modificação da composição lipídica das membranas celulares (Wagner et al., 2008; Baylin et al., 2007; Martin et al., 2005; Sanibal & Mancini-Filho, 2004; Sanhueza et al., 2002; Tavella et al., 2000). O consumo de AGT tem sido associado à hipercolesterolemia e, também, ao aumento de LDL-colesterol sérico (*low density lipoprotein cholesterol*) e redução de HDL-colesterol sérico (*high density lipoprotein cholesterol*), resultando em aumento da relação LDL/HDL. Há evidências de que dietas ricas em AGT podem elevar as concentrações plasmáticas de triacilgliceróis e de lipoproteína Lp(a), o que representa fator de risco independente para doenças arterio-coronarianas (Bertolino et al., 2006; Vaz et al., 2006; Murray & Flegel, 2005; Levy-Costa et al., 2005).

Hui-qin et al. (2007) descreveram que o consumo de AGT também pode estar relacionado a doença arterial obstrutiva, diabetes mellitus, câncer de mama e doença de Alzheimer. Estes AG possuem efeitos pró-inflamatórios, prejudicando a função endotelial. A ingestão de AGT está, ainda, associada a teores mais elevados de interleucina-6 e proteína C-reativa (PCR) no plasma (Kummerow et al., 2007).

As estimativas de ingestão alimentar de AGT são dificultadas por uma oferta alimentar em constante mudança, bem como pela existência de tabelas de composição de alimentos incompletas e desatualizadas (Craig-Schmidt, 2006; Costa et al., 2006).

Considerando a importância para a saúde do tipo de ácido graxo presente na dieta, assim como o aumento na incidência e prevalência de obesidade e doenças cardiovasculares no Brasil e, ainda, que os biscoitos são frequentemente consumidos pela população, o objetivo deste estudo foi determinar a composição em ácidos graxos de diferentes tipos de biscoitos, salgados e doces, disponíveis em mercados da região metropolitana do Rio de Janeiro, Brasil.

## **2. Material e métodos**

### 2.1. Seleção das amostras

Foram selecionados três tipos de biscoitos, cujo desconhecimento sobre a composição química foi relatado informalmente por profissionais que atuam em atendimentos nutricionais clínicos e ambulatoriais. Para cada tipo de biscoito foram adquiridos três lotes diferentes, em mercados na cidade do Rio de Janeiro.

### 2.2. Quantificação de ácidos graxos nas amostras de biscoitos

Para cada tipo de biscoito foram analisados três diferentes lotes, todos em triplicata. As amostras foram submetidas à extração lipídica, saponificação e metilação dos seus ácidos graxos de acordo com o método descrito por Lepage e Roy (1986).

Os ésteres metílicos foram quantificados por cromatografia gasosa (AOAC, 2003). Os ácidos graxos foram separados em coluna capilar SP-2560 (Supelco Inc. Bellefonte, PA), com comprimento de 100m x 0,25mm e espessura de filme 0,20 $\mu$ m, em cromatógrafo da marca Perkin Elmer autosystem XL, equipado com detector de ionização em chama e *software turbochrom*. Foram obedecidas as seguintes condições de operação: temperatura

programada da coluna - 40°C a 225°C; temperatura de injetor - 250°C; temperatura do detector - 250°C; gás de arraste - hidrogênio; velocidade linear - 2,0mL/min.

Os ácidos graxos foram identificados por comparação entre os tempos de retenção de padrões puros de metil ésteres de ácidos graxos (Sigma, Supelco e Nuchek) com os dos componentes separados das amostras. A quantificação foi feita por normalização de área e os resultados expressos como percentual de ácidos graxos totais.

### 2.3. Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos, comparadas estatisticamente pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

## 3. Resultados e discussão

A composição percentual de ácidos graxos dos biscoitos analisados está descrita na tabela 1. O ácido graxo monoinsaturado oléico foi encontrado em teores elevados (cerca de 20 - 30 %) em todas as amostras analisadas. Estes resultados coincidem com os relatados por Martin et al. (2005), que encontraram valores superiores a 30 % deste AG em todas as amostras de biscoitos investigadas em seu estudo.

Os teores de ácido linoléico foram  $20,27 \pm 2,55$  %,  $21,67 \pm 6,17$  % e  $26,86 \pm 6,97$  % nos biscoitos coco, salgado e queijo, respectivamente. Segundo Varvadas et al. (2007), este é o AG poliinsaturado mais comumente encontrado em *snacks*. Há referência de que o aumento no consumo de ácido graxos linoléico reduz o risco de ocorrência de doenças cardiovasculares (Lopes et al.,2007).

Baylin et al. (2007) relataram a importância de não apenas caracterizar o teor de ácido linolênico, mas também caracterizar o ácido alfa e gama-linolênico, uma vez que estas informações são escassas. Os teores de alfa-linolênico foram de  $0,07 \pm 0,01$  %,  $0,10 \pm 0,06$  %

e  $0,15 \pm 0,08$  % nos biscoitos queijo, salgado e coco, respectivamente. No biscoito coco, o teor de ácido gama-linolênico foi de  $0,34 \pm 0,03$  %.

Como esperado, os ácidos mirístico e láurico, ácidos graxos saturados (AGS) presentes nos óleos de coco (Faria et al., 2008), corresponderam a  $5,11 \pm 0,66$  % e  $11,56 \pm 0,01$  %, respectivamente, do total de AG do biscoito sabor coco, enquanto que nos demais biscoitos analisados estes teores não ultrapassaram 0,70 %.

Não foi encontrado AGT nas amostras de sabor coco e salgado. Apenas o biscoito sabor queijo apresentou teor de  $0,12 \pm 0,21$  % de ácido graxo elaídico. O ácido elaídico, um AGT formado durante o processo de hidrogenação, é considerado o principal competidor do AG linoléico no metabolismo humano, principalmente quando a ingestão deste é reduzida. Sugere-se que dietas ricas em competidores e moderadores de AG essenciais podem gerar mudanças na produção e formação de prostaglandinas e tromboxanos (eicosanóides), os quais têm como precursores os AG poliinsaturados linoléico e alfa-linolênico. Além disso, a ação competitiva dos AGT com os poliinsaturados pode refletir-se sobre a redução do número de receptores de lipoproteínas de baixa densidade, contribuindo para a elevação de seus níveis plasmáticos (Chiara et al., 2003). É possível que o reduzido teor do ácido graxo elaídico, verificado em nossas análises, seja proveniente de reações químicas características dos procedimentos de extração e refinação do óleo vegetal (Sanibal & Mancini-Filho, 2002).

A ausência de AGT em duas amostras e o reduzido teor no biscoito sabor queijo evidenciam a inexistência de GVH (Wagner et al., 2008), o que pode representar uma iniciativa da indústria de alimentos para a substituição desse tipo de ingrediente na confecção dos biscoitos, em resposta ao apelo dos órgãos oficiais de saúde acerca dos prováveis efeitos deletérios ao organismo decorrente do consumo de AGT. No entanto, a GVH pode também estar sendo substituída por gorduras vegetais ricas em AGS, como por exemplo, o óleo de palma, que é fonte do ácido graxo palmítico (Silva et al., 2005).

Neste sentido, encontramos elevados teores de AGS nas amostras de biscoitos analisadas. O ácido palmítico foi o de maior teor, chegando a aproximadamente 35 % no biscoito salgado. Nossos resultados demonstram que a substituição da GVH pelo óleo de palma pode ocasionar o aumento do AGS palmítico nos alimentos. Juan (2000) também encontrou teores elevados de ácido palmítico (25,2 %) em amostras de biscoitos consumidos na Espanha.

Geraldo e Alfenas (2008) descreveram que o consumo de dieta hiperlipídica, rica no ácido graxo monoinsaturado oléico, não resulta em desencadeamento de processo inflamatório, contrariamente ao que é observado em resposta ao consumo de alimentação hiperlipídica rica em AGT e AGS. Segundo Juan (2000), os AGS láurico e palmítico possuem efeitos aterogênicos no organismo humano. Por outro lado, Lopes et al. (2007) observaram que o consumo de ácido oléico, palmítico e láurico foi inversamente associado com infarto agudo do miocárdio. Entretanto estes autores não encontraram associações com o consumo de ácido mirístico e esteárico. Varvadas et al. (2007) generalizam que o consumo excessivo de AGS contribui para o aumento de doenças crônicas, como as cardiovasculares e o diabetes mellitus.

Li e Renier (2008) encontraram relação entre o ácido palmítico e a expressão de proteína C-reativa em células endoteliais da aorta. Os autores sugeriram que a regulação da expressão endotelial de proteína C-reativa mediada pelo ácido palmítico pode contribuir para a disfunção endotelial.

O conhecimento sobre o tipo de ácido graxo consumido é de grande importância, uma vez que tem sido demonstrado que não somente o teor de lipídeos da dieta, mas, principalmente, o tipo de AG que os compõem estão relacionados a malefícios ou benefícios à saúde (Martin et al., 2005).

#### 4. Referências

- AOAC. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 17th. Gaithersburg, MD, 2003.
- Baylin, A., Siles, X., Donovan-Palimer, A., Fernandez, X., Campos, H (2007). Fatty acid composition of Costa Rican foods including trans fatty acid content. *Journal of Food Composition and Analysis*. 20, 182-192.
- Bertolino, C. N., Castro, T. G., Sartorelli, D. S., Ferreira, S. R.G., Cardoso, M. A. (2006). Influência do consumo alimentar de ácidos graxos trans no perfil de lipídios séricos em nipo-brasileiros de Bauru, São Paulo, Brasil. *Caderno Saúde Pública*. 22, 2, 357-364.
- Capriles, V. D., Arêas, J. A. G. (2005). Desenvolvimento de salgadinhos com teores reduzidos de gordura saturada e de ácidos graxos trans. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*. 25, 2, 363-369.
- Chiara, V. L., Sichieri, R., Carvalho, T. S. F. (2003). Teores de ácidos graxos trans de alguns alimentos consumidos no Rio de Janeiro. *Revista de Nutrição*. 16, 2, 227-233.
- Costa, A. G. V., Bressan, J., Sabarense, C. M. (2006). Ácidos Graxos Trans: Alimentos e Efeitos na Saúde. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 56, 1, 12-21.
- Craig-Schmidt, M. C. (2006). World-wide consumption of trans fatty acids. *Atherosclerosis Supplements*. 7, 1-4.
- Faria, J. P., Arellano, D. B., Grimaldi, R., Silva, L. C. R., Vieira, R. F., Silva, D. B., Agostini-Costa, T. S. (2008). Caracterização química da amêndoa de coquinho-azedo (*Butia capitata var capitata*). *Revista Brasileira Fruticultura*. 30, 2, 549-552.
- Geraldo, J. M., Alfenas, R. C. G. (2008) Papel da dieta na prevenção e no controle da inflamação crônica: evidências atuais. *Arquivo Brasileiro Endocrinologia e Metabolismo*. 52, 6, 951- 967.
- Gutkoski, L. C., Nodari, M. L., Jacobsen, N. R. (2003). Avaliação de farinhas de trigos cultivados no Rio Grande do Sul na produção de biscoitos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 23, 91-97.
- Hui-Qin, W., Xiao-Lan, H., Xiao-Shan, L., Fang, H., Zhi-Xin, Z., Ye-Fen, M. (2007). Gas Chromatographic Retention Time Rule and Mass Spectrometric Fragmentation Rule of Fatty Acids and Its Application in Food. *Chinese Journal of Analytical Chemistry*. 35, 7.
- Juan, P. M. F. S. (2000). Fatty Acid Composition of Commercial Spanish Fast Food and Sanck Food. *Journal of Food Composition and Analysis*. 13, 275-281.
- Kummerow, F. A., Mahfouz, M. M., Qi Zhou. (2007). Trans fatty acids in partially hydrogenated soybean oil inhibit prostacyclin release by endothelial cells in presence of high level of linoleic acid. *Prostaglandins & other Lipid Mediators*. 84, 3-4, 138-153.
- Lepage, G., Roy, C. C. (1986). Direct transesterification of all classes of lipid in on-step reaction. *Journal of Lipid Research*. 27, 114-120.
- Levy-Costa, R. B., Sichieri, R., Pontes, N. S., Monteiro, C. A. (2005). Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Revista Saúde Pública*. 39, 4, 530-540.
- Li, L., Renier, G. (2008). Palmitic Acid-Induced Endothelial Nitric Oxide Inhibition is Mediated by C-Reactive Protein. *Atherosclerosis Supplements*. 9, 1, 66
- Lopes, C., Aro, A., Azevedo, A., Ramos, E., Barros, H. (2007). Intake and Adipose Tissue Composition of Fatty Acids and Risk of Myocardial Infarction in a Male Portuguese Community Sample. *Journal of the American Dietetic Association*. 107, 2, 276-286.
- Martin, C. A., Carapelli, R., Visantainer, J. V., Matsushita, M., Souza, N. E. (2005). Trans fatty cid content of Brazilian biscuits. *Food Chemistry*. 93, 445-448.
- Martin, C. A., Matshushita, M., Souza, N. E. (2004). Ácidos graxos trans: implicações

- nutricionais e fontes na dieta. *Revista de Nutrição*. 17, 3, 361-368.
- Murray, S., Flegel, K. (2005). Chewing the fat on trans fat. *Clinical Medical American Journal*. 10, 173, 1158-1159.
- Perez, P. M. P., Germani, R. (2007). Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.). *Ciência e Tecnologia Alimentos*. 27, 1, 186-192.
- Pimentel, S., Caruso, M. S. F., Cruz, J. M. M., Kumagai, E. E., Corrêa, D. U. O. (2003). Ácidos graxos saturados versus ácidos graxos trans em biscoitos. *Revista Instituto Adolfo Lutz*. 62, 2, 131-137.
- Rotenberg, S., Vargas, D. S. (2004). Práticas alimentares e o cuidado da saúde: da alimentação da criança à alimentação da família. *Revista Brasileira Saúde Materno Infantil*. 4, 1, 85-94.
- Sanhueza, J. C., Nieto, S. K., Bacido, A. V. (2002). Acido Linoleico Conjugado: um acido graxo com isomeria trans potencialmente benéfico. *Revista Chilena de Nutrición*. 29, 2, 98-105.
- Sanibal, E. A. A. S., Mancini-Filho, J. (2004). Perfil de ácidos graxos trans de óleo e gordura hidrogenada de soja no processo de fritura. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 24, 1, 27-31.
- Sanibal, E. A. A. S., Mancini-Filho, J. (2002). Alterações físicas, químicas e nutricionais de óleos submetidos ao processo de fritura. *Food Inged. South Am*. 18, 64-71.
- Silva, A. P., Nascimento, L., Osso, F., Mizurini, D., Campos, D., Martinez, A. M. B., Tavares do Carmo, M. G. (2005). Ácidos graxos plasmáticos, metabolismo lipídico e lipoproteínas de ratos alimentados com óleo de palma e óleo de soja parcialmente hidrogenado. *Revista de Nutrição*. 18, 2, 229-237
- Tuma, R. C. F. B., Costa, T. H. M., Schmitz, B. A. S. (2005). Avaliação antropométrica e dietética de pré-escolares em três creches de Brasília, Distrito Federal. *Revista Brasileira Saúde Materno Infantil*. 5, 4, 419-428.
- Tavella, M., Peterson, G., Espeche, M., Cavallero, E., Cipolla, L., Perego, L., Caballero, B. (2000). Trans fatty acid content of a selection of foods in Argentina. *Food Chemistry*. 69, 209-213.
- Wagner, K. H., Plasser, E., Proel, C., Kanzler, S. (2008). Comprehensive studies on the trans fatty acid content of Austrian foods: Convenience products, fast food and fats. *Food Chemistry*. 108, 1054-1060.
- Varvadas, C. I., Yiannopoulos, S., Kiriakakis, M., Poulli, E., Kafatos, A. (2007). Fatty acid and salt contents of snacks in the Cretan and Cypriot market: A child and adolescent dietary hazard. *Food Chemistry*. 101, 924-931.
- Vaz, J. S., Deboni, F., Azevedo, M. J., Gross, J. L., Zelmanovitz, T. (2006). Ácidos graxos como marcadores biológicos da ingestão de gorduras. *Revista Nutrição*. 19, 4, 489-500.

Tabela 1

Composição percentual de ácidos graxos de biscoitos.

Ácidos Graxos	Queijo	Coco	Salgado®
C 8:0 (ac. Caprílico)	0,08 ± 0,23	1,64 ± 0,43	nd
C 10:0 (ac. Cáprico)	0,28 ± 0,04	1,78 ± 0,19	0,02 ± 0,01
C 11:0 (ac. Undecanóico)	0,03 ± 0,01	0,04 ± 0,03	0,01 ± 0,01
C 12:0 (ac. Láurico)	0,49 ± 0,06	11,56 ± 0,01	0,24 ± 0,07
C 13:0 (ac. Tridecanóico)	0,06 ± 0,02	0,02 ± 0,01	0,01 ± 0,01
C 14:0 (ac. Mirístico)	0,54 ± 0,20	5,11 ± 0,66	0,70 ± 0,01
C 14:1 (ac. Miristoleico)	2,27 ± 0,27	nd	0,01 ± 0,01
C 15:0 (ac. Pentadecanoico)	0,12 ± 0,04	0,91 ± 0,94	0,15 ± 0,12
C 15:1 (ac. Pentadecenóico)	0,20 ± 0,03	0,02 ± 0,01	0,04 ± 0,01
C 16:0 (ac. Palmítico)	33,33 ± 2,85	13,26 ± 0,46	34,62 ± 1,80
C 16:1 (ac. Palmitoleico)	0,50 ± 0,09	0,06 ± 0,01	0,15 ± 0,04
C 17:0 (ac. Margárico)	0,15 ± 0,06	0,06 ± 0,01	0,07 ± 0,02
C 17:1 (ac. Heptadecenóico)	0,07 ± 0,03	0,34 ± 0,19	0,14 ± 0,04
C 18:0 (ac. Esterárico)	10,22 ± 1,96	5,35 ± 0,41	6,47 ± 0,93
C 18:1 n-9 trans (ac. Elaídico)	0,12 ± 0,21	nd	nd
C 18:1 n-9 cis (ac. Oléico)	23,64 ± 4,68	35,45 ± 2,08	34,54 ± 3,50
C 18:2 n-6 trans (ac. Linoelaídico)	0,14 ± 0,08	nd	nd
C 18:2 n-6 cis (ac. Linoleico)	26,86 ± 6,97	20,27 ± 2,55	21,67 ± 6,17
C 18:3 n-6 (ac. $\gamma$ -Linolênico)	0,23 ± 0,04	0,34 ± 0,03	0,33 ± 0,03
C 18:3 n-3 (ac. $\alpha$ -Linolênico)	0,07 ± 0,01	0,15 ± 0,08	0,10 ± 0,06
C 20:1 n-9 (ac. Eicosanoico)	0,36 ± 0,02	0,64 ± 0,15	0,40 ± 0,08

nd = teores não detectados

## 7. CONCLUSÕES

A composição centesimal dos 21 tipos de biscoitos analisados apresentou grande variabilidade. Os valores mínimos e máximos foram, respectivamente, 1,68 e 4,51 g%, para umidade; 0,46 e 4,30 g%, para cinzas; 11,06 e 28,74 g%, relativo aos lipídeos e, 2,85 e 14,63 g%, para proteínas.

O teor de fibras totais não ultrapassou 2,5 g%, encontrado para o biscoito *cream cracker* da marca A. Esta amostra apresentou, também, o maior teor de fibra solúvel, enquanto que o maior teor de fibra alimentar insolúvel foi encontrado no biscoito sabor gergelim.

Tanto o maior quanto o menor teor de ferro, 7,36 mg% e 1,37 mg%, foram encontrados em duas marcas de um mesmo tipo de biscoito, o *cream cracker*. Foi observada variação de até 917 % no teor de potássio das amostras.

Com base na legislação brasileira vigente, todos os biscoitos analisados podem ser considerados fonte de cobre, uma vez que o consumo de 100g dos mesmos atinge 15% da IDR deste mineral. Também podem ser consideradas fontes de zinco, cálcio, magnésio, ferro e fósforo, sete, onze, quatorze, dezoito e dezenove amostras dos 21 biscoitos analisados, respectivamente.

Ao contrário do esperado, os maiores teores de cálcio não foram encontrados nos biscoitos sabores leite maltado e queijo. Entre as diferentes marcas de biscoitos maisena e *cream cracker* foram observadas variações de 1505% e 1767%, respectivamente, no teor de cálcio.

Para três amostras de biscoitos, o consumo de uma porção (30g) ultrapassa 15% da ingestão máxima recomendada de sódio, de acordo com a Sociedade Brasileira de

Cardiologia. O teor deste mineral, encontrado no biscoito sabor chocolate, foi 272% maior do que o descrito em seu respectivo rótulo.

O teor médio de AGS nas amostras foi igual a 42,4%, com predomínio do ácido palmítico. O teor médio de AG insaturados foi de 57,6 %, com predomínio dos ácidos oléico e linoléico. Não foram encontrados AGT nas amostras de biscoito sabor coco e chocolate. Somente o biscoito sabor queijo apresentou teor de 0,12% de ácido elaídico.

Considerando a faixa de variação permitida pela legislação brasileira vigente, apenas cinco amostras apresentaram teores de proteína, lipídeos, fibras e sódio coincidentes com os respectivos rótulos.

Um maior controle dos órgãos de regulação é sugerido, principalmente diante dos resultados encontrados, uma vez que a variação permitida pela legislação não foi respeitada em determinados produtos. Os dados obtidos neste estudo será disponibilizado para incorporação às tabelas nacionais de composição química dos alimentos.

Os resultados demonstraram grande variabilidade nos teores de nutrientes das amostras de biscoitos analisadas, indicando a necessidade de informações mais precisas e fidedignas acerca da composição destes alimentos industrializados amplamente consumidos, de forma a permitir melhor estimativa do consumo de nutrientes específicos, avaliação do estado nutricional de indivíduos e populações, proporcionando, assim, maior respaldo técnico para o direcionamento adequado de políticas de alimentação e saúde.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, E. S. et al. Alimentação Mundial – Uma Reflexão sobre a História. **Saúde e Sociedade**. [S.l.]: v. 10, n. 2, ago./dez. 2001.
- AHUJA, J. K. C.; GOLDMAN, J. D.; PERLOFF, B. P. The effect of improved food composition data on intake estimates in the United States of America. **Journal of Food Composition and Analysis**. Beltsville, v. 19, p. 7-13, 2006.
- ALVES, T. C. Efeitos de diferentes níveis de milho em grãos moídos (relação proteína: carboidratos não estruturais) em dietas para búfalos sobre o metabolismo no rúmen, 86f. **Dissertação** de mestrado na Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos de São Paulo. Área de Concentração: Qualidade e Produtividade Animal. Departamento de Zootecnia. 2007.
- AQUINO, R. C.; PHILIPI, S. T. Consumo infantil de alimentos industrializados e renda familiar na cidade de São Paulo. **Revista Saúde Pública**. São Paulo, v. 36, n. 6, p. 655-660, dez. 2002.
- ASCN - AMERICAN SOCIETY for CLINICAL NUTRITION. Task Force on Trans Fatty Acids (1996) apud COSTA, A. G. V.; BRESSAN, J.; SABARENSE, C. M. Ácidos Graxos *Trans*: Alimentos e Efeitos na Saúde. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**. Caracas, v. 56, n. 1, p. 12-21, mar. 2006.
- AUED-PIMENTEL et al. Ácidos graxos saturados *versus* ácidos graxos *trans* em biscoitos. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. [S.l.]: v. 62, n. 2, p. 131-137, 2003.
- BARRETO, S. M. et al. Estratégia global para alimentação, atividade física e saúde. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**. Brasília, v. 14, n. 1, p. 41-68, jan/mar. 2005.
- BAYLIN, A. et al. Fatty acid composition of Costa Rican foods including trans fatty acid content. **Journal of Food Composition and Analysis**. [S.l.]: v. 20, p. 182-192, mai. 2007.
- BERTOLINO, C. N. et al. Influência do consumo alimentar de ácidos graxos trans no perfil de lipídios séricos em nipo-brasileiros de Bauru, São Paulo, Brasil. **Caderno Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 357-364, fev. 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Normas técnicas especiais – Alimentos enriquecidos**. Portaria nº 31, de 13 de janeiro de 1998. Disponível em: <<http://anvisa.gov.br>>. Acesso em: 03 set 2008.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. **Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados**. Disponível em: <<http://anvisa.gov.br>>. Acesso em: 04 out 2008.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional**. Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Disponível em: <<http://anvisa.gov.br>>. Acesso em: 11 jan 2008.
- \_\_\_\_\_. **Análise da Estratégia Global para Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde**. Documento realizado pelo Grupo técnico assessor instituído pela Portaria do Ministério da Saúde n. 596, de 8 de abril de 2004.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento Técnico para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos**. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Disponível em: <<http://anvisa.gov.br>>. Acesso em: 05 jan 2008.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento Técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de Proteína, Vitaminas e Minerais**.

Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Disponível em: <<http://anvisa.gov.br>>. Acesso em 05 jan 2008.

\_\_\_\_\_. Lei nº 8.078, 11 de setembro de 1990. Diário Oficial, Brasília (1990) apud AUED-PIMENTEL et al. Ácidos graxos saturados *versus* ácidos graxos *trans* em biscoitos. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. [S.l.]: v. 62, n. 2, p. 131-137, 2003.

BUENO, L. Efeito do triacilglicerídeo de cadeia média, da fibra e do cálcio na disponibilidade de magnésio e de zinco pelo método *in vitro* e metodologia de superfície de resposta. **Química Nova**. São Paulo, v. 31, n. 2, 2008.

CAPRILES, V. D.; ARÊAS, J. A. G. Desenvolvimento de salgadinhos com teores reduzidos de gordura saturada e de ácidos graxos *trans*. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**. Campinas, v. 25, n. 2, p. 363-369, abr./jun. 2005.

CARVALHO, L. Um produto que se renova e se vende. fev/mar.2008. Disponível em: <<http://www.portalamis.org.br>>. Acesso em: 10 nov 2008.

CECCON, M. E. J. R. et al. Interleucina 6 e proteína c reativa no diagnóstico de sepse tardia no recém-nascido. **Revista da Associação Médica Brasileira**. São Paulo, v. 52, n. 2, p. 79-85, abr. 2006.

CHIARA, V. L. et al. Ácidos Graxos Trans: Doenças Cardiovasculares e Saúde Materno-infantil. **Revista de Nutrição**. Campinas, v. 15, n. 3, p. 341-349, set. 2002.

CHOI, H. K., et al. Dairy Consumption and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus in Men. **Archival Intern Medicine**. [S.l.]: v. 165, p. 997-1003, 2005.

CORRÊA, F. F., SPERIDIÃO, P. G. L., NETO, U. F. Estrutura e Função dos Carboidratos. **The electronic journal of pedriatic gastroenterology, nutrition and liver diseases**. [S.l.]. v. 10, n. 2, jun. 2006.

CORTIER, J. P. et al. Punto de vista de la FAO sobre las actividades internacionales relativas a la composición química de alimentos. *In: Production y manejo de datos de composición química de alimentos e nutrición*. FAO, Dirección de Alimentación y Nutrición, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, INTA, p. 1-8, 1997.

COSTA, A. G. V.; BRESSAN, J.; SABARENSE, C. M. Ácidos Graxos *Trans*: Alimentos e Efeitos na Saúde. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**. Caracas, v. 56, n. 1, p. 12-21, mar. 2006.

DOMENE, S. M. A.; PEREIRA, T. C.; ARRIVILLAGA, R. K. Estimativa da disponibilidade de zinco em refeições com preparações padronizadas da alimentação escolar do município de Campinas. **Revista Nutrição**. Campinas, v. 21, n. 2, p.161-167, abr. 2008.

FERREIRA, A. B.; LANFER-MARQUEZ, U. M. Legislação brasileira referente à rotulagem nutricional de alimentos. **Revista Nutrição**. Campinas, v. 20, n. 1, p. 83-93, jan./fev. 2007.

FREITAS, M. C. J. Amido resistente: propriedades funcionais. **Nutrição Brasil**. [S.l.]. v.1, n.1, p.40-48, 2002.

GERALDO, J. M., ALFENAS, R. C. G. Papel da dieta na prevenção e no controle da inflamação crônica: evidências atuais. **Arquivo Brasileiro Endocrinologia e Metabolismo**. São Paulo, v. 52, n. 6, p. 951-967, 2008.

GIUNTINI, E. B., LAJOLO, F. M., MENEZES, E. W. Composição de alimentos: um pouco de história. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**. Caracas, v. 56, n. 3, p. 295-303, set. 2006.

GONDIM, J. A. M. et al. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas. v. 25, n. 4, p. 825-827, out./dez. 2005.

GUIMARÃES, D. E. D. et al. Adipocitocinas: uma nova visão do tecido adiposo. **Revista Nutrição**. Campinas. v. 20, n. 5, p. 549-559, out. 2007.

- GUTKOSKI, L. C. et al. Avaliação de farinhas de trigos cultivados no Rio Grande do Sul na produção de biscoitos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 23, p. 91-97, dez. 2003.
- HARVEY-BERINO, J. et al. The impact of Calcium and Dairy Product Consumption on Weight Loss. **Obesity Research**. [S.l.]: v. 13, n. 10, 2005.
- HUI-QIN, W. et al. Gas Chromatographic Retention Time Rule and Mass Spectrometric Fragmentation Rule of Fatty Acids and Its Application in Food. **Chinese Journal of Analytical Chemistry**. [S.l.]: v. 35, n. 7, Jul. 2007.
- IBGE, Instituto Nacional de Geografia e Estatística. **Estudo Nacional de Despesa Familiar: Tabela de Composição Química de Alimentos**, Rio de Janeiro, 5ª ed. 1999.
- KUMMEROW, F. A.; MAHFOUZ, M. M.; Qi ZHOU. Trans fatty acids in partially hydrogenated soybean oil inhibit prostacyclin release by endothelial cells in presence of high level of linoleic acid. **Prostaglandins & other Lipid Mediators**. [S.l.]: v. 84, n. 3-4, p. 138-153, nov. 2007.
- LAFIS – Consultoria, Análises setoriais e de Empresas. **Massas e Biscoitos**. 2003. Disponível em: <<http://www.lafis.com.br/lafis>>. Acesso em: 21 nov 2008.
- LEE, Y. et al. Analytical dietary fiber database for the National Health and Nutrition Survey in Korea. **Journal of Food Composition and Analysis**. [S.l.]: v. 21, n. 1, p. S35-S42, 2008.
- LEVY-COSTA, R. B. et al. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). **Revista Saúde Pública**. São Paulo. v. 39, n. 4, p. 530-540, ago. 2005.
- LOBO, A. S.; TRAMONTE, V. L. C. Efeitos da suplementação e da fortificação de alimentos sobre a biodisponibilidade de minerais. **Revista de Nutrição**. Campinas, v. 17, n. 1, p. 107-113, jan./mar. 2004.
- MA, Y. et al. Association between dietary fiber and markers of systemic inflammation in the Women's Health Initiative Observational Study. **Nutrition**. [S.l.]: v. 24, p. 941-949, 2008.
- MARTIN, C. A. et al. Trans fatty acid content of Brazilian biscuits. **Food Chemistry**. [S.l.]: v. 93, p. 445 - 448, 2005.
- MARTIN, C. A.; MATSHUSHITA, M.; SOUZA, N. E. Ácidos graxos *trans*: implicações nutricionais e fontes na dieta. **Revista de Nutrição**. Campinas, v. 17, n. 3, p. 361-368, jul/set. 2004.
- MATTOS, L. L.; MARTINS, I. S. Consumo de fibras alimentares em população adulta. **Revista Saúde Pública**. São Paulo. v. 34, n.1, fev. 2000.
- MENEZES, E. W. Conferência eletrônica sobre avaliação da qualidade dos dados para bases de dados de tabelas de composição química de alimentos. Documento de Discussão. **Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y ja Alimentación (FAO)**. 2004.
- MOLINA, M. C. B. et al. Hipertensão e consumo de sal. **Revista Saúde Pública**. [S.l.]: v. 37, n. 6, p. 743-750, 2003.
- MONTEIRO, C. S. et al. Evolução dos substitutos de gordura utilizados na tecnologia de alimentos. **B.CEPPA**. Curitiba, v. 24, n. 2, p. 347-362, jul./dez. 2006.
- MURRAY, S.; FLEGEL, K. Chewing the fat on trans fat. **Clinical Medical American Journal**. [S.l.]: v. 10, n. 173, p. 1158-1159, nov. 2005.
- NAPOLITANO, A. et al. Potential prebiotic activity of oligosaccharides obtained by enzymatic conversion of durum wheat insoluble dietary fibre into soluble dietary fibre. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**. [S.l.]: p 1-8, 2008.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICA DE SAÚDE. **Doenças crônico-degenerativas e obesidade: estratégia mundial sobre alimentação saudável, atividade física e**

saúde. Brasília, 2003.

- PEDROSA, L. F. C.; COZZOLINO, S. M. F. Composição centesimal e de minerais de mariscos crus e cozidos da cidade de Natal/RN. **Ciência e Tecnologia Alimentos**. Campinas, v. 21, n. 2, p.154-157, mai/ago. 2001.
- PEREZ, P. M. P.; GERMANI, R. Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.). **Ciência e Tecnologia Alimentos**. Campinas, v. 27, n. 1, p.186-192, jan./mar. 2007.
- PFEUFFER, M., SCHREZENMEIR, J. Impact of trans fatty acids of ruminant origin compared with those from partially hydrogenated vegetable oils on CHD risk **International Dairy Journal**. [S.l.]: v.16, p.1383–1388, 2006.
- PIMENTEL, S. et al. Ácidos graxos saturados *versus* ácidos graxos *trans* em biscoitos. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. [S.l.]: v. 62, n. 2, p. 131-137, 2003.
- RAYNÉRIO COSTA, C.; MARREIRO, D. N. Aspectos metabólicos e funcionais do zinco na síndrome de Down. **Revista Nutrição**. Campinas, v. 19, n. 4, p. 501-510, ago. 2006.
- REIS, M. A. B.; VELLOSO, L. A.; REYES, F. G. R. Alterações do metabolismo da glicose na deficiência de magnésio. **Revista Nutrição**. Campinas, v. 15, n. 3, p. 333-340, set. 2002.
- REYES-CAUDILLO, E., TECANTE, A., VALDIVIA-LÓPES, M. A. Dietary fibre content and antioxidant activity of phenolic compounds present in Mexican chia (*Salvia hispanica* L.) seeds. **Food Chemistry**. [S.l.]: v. 17, n. 2, p. 656-663, mar. 2008.
- RIBEIRO, A. P. B. et al. Interesterificação química: alternativa para obtenção de gorduras zero *trans*. **Química Nova**. [S.l.]: v. 30, n. 5, p. 1295-1300, out. 2007.
- ROY, A.; FERLAY, A.; CHILLIARD, Y. Production of butter fat rich in *trans*10-C18:1 for use in biomedical studies in rodents. **Reproduction Nutrition Development**. [S.l.]: v. 46, p. 211-218, 2006.
- ROTENBERG, S.; VARGAS, D. S. Práticas alimentares e o cuidado da saúde: da alimentação da criança à alimentação da família. **Revista Brasileira Saúde Materno Infantil**. Recife. v. 4, n. 1, p. 85-94, jan./mar. 2004
- SANHUEZA, J. C.; NIETO, S. K.; BACIDO, A. V. Acido Linoleico Conjugado: um acido graxo com isomeria *trans* potencialmente benéfico. **Revista Chilena de Nutrición**. Santiago, v. 29, n. 2, p. 98-105, ago. 2002.
- SANIBAL, E. A. A. S.; FILHO, J. M. Perfil de ácidos graxos *trans* de óleo e gordura hidrogenada de soja no processo de fritura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 24, n. 1, p. 27-31, jan./mar. 2004.
- SANTOS, E. B.; AMANCIO, O. M. S.; OLIVA, C. A. G. Estado nutricional, ferro, cobre e zinco em escolares de favelas da cidade de São Paulo. **Revista da Associação Médica Brasileira**. São Paulo, v. 53, n. 4, p. 323-328, ago. 2007.
- SANTOS, L. C. et al. Ingestão de cálcio e indicadores antropométricos entre adolescentes. **Revista Nutrição**. Campinas, v. 20, n. 3, p. 275-283, jun. 2007.
- SAUERBRONN, A. L. A. Tese: **Análise laboratorial da composição de alimentos processados como contribuição ao estudo da rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embalados no Brasil**. [S.l.]: 2003. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/>>. Acesso em: 18 out 2006.
- SCAGLIUSI, F. B.; MACHADO, F. M. S.; TORRES, E. A. F. S. Marketing aplicado à indústria de alimentos. **Nutrire**. [S.l.]: v. 30, 2006. Disponível em: <[http://www.sban.com.br/educacao/nutrire/30/nut30\\_6.htm](http://www.sban.com.br/educacao/nutrire/30/nut30_6.htm)>. Acesso em: 23 mar 2007.
- SEBBEN, I. **A vilã das gorduras**. **Revista Ciência Hoje**. Rio de Janeiro, n. 229. Ago 2006.
- SHILS, M. E. et al. **Tratado de Nutrição Moderna na Saúde e na Doença**. 9ª Ed. São Paulo: Manole, 2003. p.171.
- SICHERT-HELLERT, W. et al. German food composition database for dietary evaluations in

- children and adolescents. **Journal of Food Composition and Analysis**. [S.l.]: v. 20, n. 1, p. 63-70, fev. 2007.
- SIMABESP. A História dos Biscoitos. 2007. Disponível em: <<http://www.simabesp.org.br/default.asp>>. Acesso em: 21 set 2007.
- SIMILA, M. et al. Nutrient content patterns of Finnish foods in a food composition database. **Journal of Food Composition and Analysis**. [S.l.]: v. 19, p. 217-224, 2006.
- SOARES, L. M. V. et al. Composição mineral de sucos concentrados de frutas brasileiras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas. v. 24, n. 2, p. 202-206, abr./jun. 2004.
- SODJINO, R. S. Evaluation of food composition tables commonly used in Benin: Limitations and suggestions for improvement. **Journal of Food Composition and Analysis**. [S.l.]: v. 19, p. 518-523, 2006.
- SOUZA, J. R. M. et al. Níveis séricos de interleucina-6 (IL-6), interleucina-18 (IL-18) e proteína C reativa (PCR) na síndrome coronariana aguda sem supradesnívelamento do ST em pacientes com diabetes tipo 2. **Arquivo Brasileiro Cardiolgia**. São Paulo, v. 90, n. 2, p. 94-99, fev. 2008.
- TACO, **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. Versão 2. Campinas. 2<sup>a</sup> Ed. 2006. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco>>. Acesso em: 23 out 2008.
- TAVARES DO CARMO, M. G. Ácidos graxos trans. **Atualidades INJC**. n. 1, 2007. Disponível em: <<http://www.nutricao.ufrj.br/pdf/atual1.pdf>>. Acesso em: 09 set 2007.
- TORRES, E. A. F. S. et al. Proximate food composition and caloric value of foods from animal origin. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 20, n. 2, 2000.
- TUMA, R. C. F. B.; COSTA, T. H. M.; SCHMITZ, B. A. S. Avaliação antropométrica e dietética de pré-escolares em três creches de Brasília, Distrito Federal. **Revista Brasileira Saúde Materno Infantil**. Recife, v. 5, n. 4, p. 419-428, out./dez. 2005.
- UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental/BRASILFOODS (1998). **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos-USP**. Versão 4.1. Disponível em: <<http://www.fcf.usp.br/tabela>>. Acesso em: 12 nov 2006.
- URBANO, M. R. D. et al. Ferro, cobre e zinco em adolescentes no estirão pubertário **Jornal de Pediatria**. Porto Alegre, v. 78, n. 4, 2002.
- VAZ, J. S. et al. Ácidos graxos como marcadores biológicos da ingestão de gorduras. **Revista Nutrição**. Campinas, v. 19, n. 4, p. 489-500, jul./ago. 2006.
- VIEIRA, R. A. M. et al. Fracionamento dos Carboidratos e Cinética de Degradação *In Vitro* da Fibra em Detergente Neutro da Extrusa de Bovinos a Pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**. [S.l.]. v.29, n.3, p.889-897, 2000.
- VIZEU, V. E. et al. Determinação da composição mineral de diferentes formulações de multimistura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 25, n. 2, p. 254-258, abr./jun. 2005.
- WAGNER, K. et al. Comprehensive studies on the trans fatty acid content of Austrian foods: Convenience products, fast food and fats. **Food Chemistry**. [S.l.]: v. 108, p. 1054-1060, 2008.
- WHO - **World Health Organization**. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva, 2003.
- WINTER, C. M. G., Determinação de ácidos graxos *trans* em batata palha comercializada na cidade de Curitiba-PR. **B. CEPPA**. Curitiba, v. 24, n. 2, p. 475-489, jul./dez. 2006.
- ZANCUL, M. S. Fortificação de alimentos com ferro e vitamina A. **Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP**. Ribeirão Preto, v. 37, p. 45-50, jan./jun. 2004.
- ZIEGLER, P. et al. Nutrient Intakes and Food Patterns of Toddlers' Lunches and Snacks: Influence of Location. **Journal of the American Dietetic Association**. [S.l.]: v. 106, p. 124-13, 2006.



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)