

RUTH CAVALCANTI GUILHERME

**PERFIL E QUALIDADE NUTRICIONAL DOS LIPÍDIOS DOS
QUEIJOS RICOTA, COALHO, MUSSARELA E PRATO**

RECIFE - PE

2010

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

RUTH CAVALCANTI GUILHERME

**PERFIL E QUALIDADE NUTRICIONAL DOS LIPÍDIOS DOS
QUEIJOS RICOTA, COALHO, MUSSARELA E PRATO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição com Área de Concentração em Ciências dos Alimentos, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, para obtenção do grau de Mestre em Nutrição.

Orientador (a): Prof.^a Dr.^a Nonete Barbosa Guerra

Co-orientador (a): Prof.^a Dr.^a Alda Verônica Souza Livera

RECIFE - PE

2010

Guilherme, Ruth Cavalcanti

Perfil e qualidade nutricional dos lipídios dos queijos ricota, coalho, mussarela e prato / Ruth Cavalcanti Guilherme. – Recife: O Autor, 2010.

110 folhas; il., quadro, graf., tab.

Tese (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCS. Nutrição, 2010.

Inclui bibliografia e anexo

1. Queijos. 2. Lipídios. 3. Ácidos Graxos. 4. Qualidade Nutricional. 5. Alimentação Saudável I. Título.

**577.115.3
547.77**

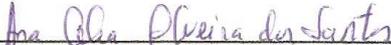
**CDU (2.ed.)
CDD (22.ed.)**

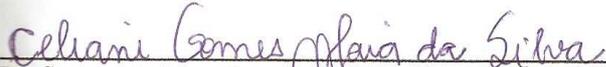
**UFPE
CCS-10/2010**

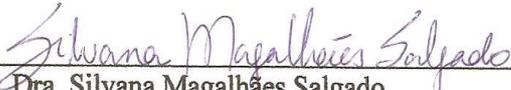
RUTH CAVALCANTI GUILHERME

**PERFIL E QUALIDADE NUTRICIONAL DOS LIPÍDIOS
DOS QUEIJOS RICOTA, COALHO, MUSSARELA E PRATO**

Dissertação aprovada em: 05 de fevereiro de 2010.


Prof.^a. Dra. Ana Célia Oliveira dos Santos


Prof.^a. Dra. Celiane Gomes Maia da Silva


Prof.^a. Dra. Silvana Magalhães Salgado

RECIFE - PE

2010

A meus filhos, Carolina, Leila e Rafael como exemplo de superação e a Mauro, marido, companheiro e amigo, que sempre me incentiva em meus desafios.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus e a Nossa Senhora do Carmo, a quem sempre recorro em meus momentos de angústia e de onde me fortaleço.

As professoras Nonete Barbosa Guerra e Alda Verônica Souza Livera, pelas excelentes contribuições e pela disponibilidade na orientação em todas as etapas deste trabalho.

A professora Silvana Magalhães Salgado pelas valiosas sugestões, mas principalmente por seu alto astral e alegria de viver que me contagiavam sempre que estava exausta.

Ao professor Alexandre Schuler pela presteza e principalmente pela paciência em ensinar-me os alicerces da análise cromatográfica.

Aos 50% de minha turma de mestrado, ou seja, Carlos Eduardo Vasconcelos de Oliveira, grande companheiro que me ajudou em todo o curso, inclusive nesta etapa final, onde sua disponibilidade e seu conhecimento estatístico fizeram a diferença.

A aluna Ísis Lucília Santos Borges de Araújo pela ajuda nas análises químicas e pela disponibilidade na busca de material bibliográfico.

A doutoranda Maria Elieidy Gomes de Oliveira pelo empenho no desenvolvimento da metodologia e principalmente por me incentivar e me fazer acreditar que seria capaz de realizá-la.

A doutoranda Luciana Leite de Andrade Lima pela solicitude em todo o processo de ajuste da metodologia e, principalmente, pelo carinho e atenção dispensada em todas as etapas.

As doutorandas Emmanuela Paiva e Vanessa Leal que, em cumprimento das normas desta pós-graduação, acompanharam todo este trabalho, possibilitando uma visão sob prismas diferentes que me proporcionaram excelentes sugestões.

A minha irmã Rita de Cássia pelas intermináveis traduções e principalmente pela paciência, estímulo, amizade e orações que me ajudaram a cumprir minha metas.

A todos que fazem o Laboratório de Experimentação e Análise de Alimentos Prof^a Nonete Barbosa Guerra – LEAAL, pela disponibilização de equipamentos, materiais e principalmente pelo calor humano dos funcionários. Em especial Artur, Alexandre, Camilo, Marcos, Moisés, Olívia, Solange, Silvinha, Sr. Manoel e D. Lourdes, pelas intermináveis lavagens de vidrarias.

As colegas da pós-graduação de modo geral, em especial a doutoranda Karina Silveira pelo incentivo e ajuda em várias etapas deste processo. Hoje sei, que não ter tido uma turma completa me possibilitou conquistar mais amizades.

A todos que fazem o Curso de Nutrição da UFPE, em especial as professoras Margarida Angélica, Poliana Cabral, Raquel Santana, Tânia Stamford e Viviane Padilha, pelo incentivo, disponibilidade e principalmente pela atenção e carinho com que sempre fui tratada.

As professoras Ana Célia Oliveira da UPE e Celiane Gomes da UFRPE, pela presteza e solicitude em aceitar participar de minha banca e também pelo incentivo desde o início.

Aos que fazem a Pós-Graduação em Nutrição da UFPE, em especial a Neci Nascimento e suas colaboradoras Franciane Silva e Regina Nascimento, por sempre me ajudarem a cumprir os prazos e me alertarem quanto aos cumprimentos legais. Vocês são essenciais e especiais!

As colegas Priscila Moura Rolim, Marina Oliveira e a professora Samara Andrade, presenças constante nesta etapa de minha vida e que contribuíram para que eu acreditasse mais em mim.

A Iranice Vicente de Brito (Nice), minha fiel escudeira, cujo carinho e dedicação com que cuida de minha família transpassam os limites da empregabilidade e me proporciona tranquilidade para alçar vôos maiores.

A meus pais e a minha tia Terezinha Martins, pelo apoio e principalmente por suas orações, que sempre me tranquilizam.

A meu irmão, Júnior, que com sua chegada depois de sete anos de ausência me trouxe ânimo novo e proporcionou momentos de intensa alegria, para mim, um sentimento essencial, que me renova e me faz esquecer os atropelos da vida e seguir em frente.

Aos colegas do Hospital Agamenon Magalhães que sempre me incentivaram e torceram por cada etapa vencida. Obrigada especial para Eliziete e para os funcionários dos plantões noturnos da SP Alimentação que sempre me ajudavam para que pudesse estudar.

A todos que fazem a UNINUTRI por todo o incentivo e apoio de sempre. É muito bom saber que posso contar com o profissionalismo e a amizade de vocês.

Aos grandes amigos, aqui representados pelo casal Vânia Cristina Freitas e Fernando Lyra, dos quais sempre recebo energias positivas e provas de amizade incondicional.

A meus filhos e meu marido pelo apoio recebido em todas as etapas do mestrado, mas principalmente pela compreensão por tantos momentos de ausência e pelo verdadeiro significado da palavra **FAMÍLIA**.

“Comece por fazer o que é necessário, depois faça o que é possível e em breve estará fazendo o que julgava ser impossível.”

São Francisco de Assis

RESUMO

A forte relação existente entre ocorrência de Doenças Crônicas Não Transmissíveis – DCNT, especialmente das doenças cardiovasculares e o consumo de lipídios, bem como a crença de que todo e qualquer queijo de coloração branca possui baixo teor de lipídios, motivaram a avaliação do perfil e da qualidade nutricional dos lipídios de quatro tipos de queijo, dois de coloração branca (ricota e coalho) e dois de cor amarela (mussarela e prato) com o objetivo de conhecer a quantidade e natureza da gordura destes queijos, tendo em vista seu emprego em dietas para prevenção e controle das doenças crônicas não transmissíveis. Além de lipídios totais, colesterol e ácidos graxos, nas amostras de cinco diferentes marcas por tipo de queijo foram determinados os índices de aterogenicidade (IA), trombogenicidade (IT) e as relações ácidos graxos hipocolesterolêmicos/ hipercolesterolêmicos (HH), ácidos graxos polinsaturados/ saturados (P/S) e $\omega 6/\omega 3$. Os resultados dos lipídios totais, independentemente da marca e da cor, foram superiores ao estabelecido para queijos magros. Todas as marcas de ricota, bem como 40% dos queijos de coalho e 20% das do tipo mussarela foram classificadas como semigordo, enquanto todos os tipo prato, 60% de coalho e 60% de mussarela, como gordos e os 20% restantes das amostras deste tipo, como extra gordo. Ao comparar estes valores com os declarados nos rótulos verificou-se que as amostras de queijo coalho e do tipo prato encontravam-se dentro da variação permitida enquanto 40% das amostras de ricota e do tipo mussarela encontravam-se abaixo do limite inferior estabelecido. Apesar da predominância dos ácidos graxos saturados ser esperada em todos os queijos analisados, a ricota, cuja principal matéria prima é o soro do queijo e não o leite, apresentou valores de ácidos graxos monoinsaturados e polinsaturados inferiores aos demais queijos e por conseguinte, a maior relação colesterol/gordura, demonstrando que a cor branca não constitui um indicativo da presença do melhor tipo de gordura. Em relação aos demais queijos, o prato apresentou os maiores valores médio de colesterol. Embora a razão $\omega 6/\omega 3$ tenha sido adequada às características de uma dieta para redução de riscos cardiovasculares, a qualidade nutricional dos lipídios, avaliada pelos índices IA, IT, HH e P/S, demonstrou potencial em elevar níveis séricos de lipídios. Estes resultados evidenciam a necessidade de um maior controle sobre a produção industrial de queijos e de reavaliar os critérios adotados na orientação do consumo de queijos tanto para os que buscam alimentos com menor teor de lipídios para compor uma alimentação saudável, como para controle e prevenção das DCNT, principalmente das doenças cardiovasculares.

Palavras-chave: queijos, lipídios, colesterol, ácidos graxos, qualidade nutricional, alimentação saudável.

ABSTRACT

The strong existing relation between occurrence of Chronic Diseases No Transmissible - CDNT, especially of the cardiovascular diseases and the consumption of lipids, as well as the belief of that all and any cheese of white coloration possess low amount of lipids, had motivated the evaluation of the profile and the nutritional quality of the lipids of four types of cheese, two of white coloration (Ricotta and Coalho) and two of yellow color (Mozzarella and Prato) with the objective to know the amount and nature of the fat of these cheeses, in view of its use in diets for prevention and control of the chronic diseases no transmissible. Beyond total lipids, cholesterol and fatty acids, in the samples of five different brands by type of cheese were determined the rates of atherogenicity (RA), thrombogenicity (RT) and the relations fatty acids hypocholesterolemic/hypercholesterolemic (HH), fatty acids polyunsaturated/saturated (P/S) e $\omega 6/\omega 3$. The results of the total lipids, independently of the brand and the color, they were superior to the established for lean cheeses. All the Ricotta brands, as well as 40% of Coalho cheeses and 20% of the type Mozzarella were classified as semifat, while all the types Prato, 60% of Coalho and 60% of Mozzarella as fat and the 20% remaining of the samples of this type as extra fat. When comparing these values with the declared in the labels was verified that the samples of Coalho cheese and the type Prato they were inside of the allowed variation while 40% of Ricotta samples and the type Mozzarella they were below of the established inferior limit. Although the predominance of fatty acids saturated be expected in all the analyzed cheeses, Ricotta, whose main substance is the cheese whey and not the milk, presented values of fatty acids monounsaturated and polyunsaturated inferior to the several cheeses and therefore, the biggest relation cholesterol/fat, demonstrating that the white color is not an indicative of the presence of the best type of fat. In relation to the others cheeses, Prato had the highest values average of cholesterol. Although the reason $\omega 6/\omega 3$ had been adjusted to the characteristics of a diet for reducing cardiovascular risks, the nutritional quality of the lipids, as measured by the index RA, RT, HH and P/S, demonstrated potential to raise serum levels of lipids. These results evidence the necessity of a bigger control on the industrial production of cheeses and reevaluate the criteria adopted in the orientation of the consumption of cheeses for that they search food with lesser amount of lipids to compose a healthfuy feeding, as for control and prevention of the CDNT, mainly the cardiovascular disease.

Key words: cheeses, lipids, cholesterol, fatty acids, nutritional quality, healthy feeding.

LISTA DE FIGURAS

Artigo 1	Página
Figura 1. Teor de lipídios em base seca de diferentes marcas e tipos de queijo comercializados na cidade de Recife – PE – Brasil, 2009.....	67
Figura 2. Classificação de acordo com o conteúdo de matéria gorda no extrato seco de diferentes marcas e tipos de queijo comercializados na cidade de Recife – PE – Brasil, 2009.....	68
Figura 3. Média e desvio padrão do teor de lipídios (%) em base seca de diferentes tipos de queijo comercializados na cidade de Recife – PE – Brasil, 2009.....	69

LISTA DE TABELAS

Artigo 1	Página
Tabela 1. Teor de lipídios em base úmida de diferentes tipos de queijo comercializados na cidade de Recife – PE – Brasil, 2009.....	64
Tabela 2. Teor de lipídios em base seca de diferentes tipos de queijo comercializados na cidade de Recife – PE – Brasil, 2009.....	65
Tabela 3. Teor de lipídios (%) dos experimentos e da rotulagem de diferentes tipos de queijo comercializados na cidade de Recife – PE – Brasil, 2009.....	66
 Artigo 2	
Tabela 1. Composição de ácidos graxos de diferentes tipos de queijo comercializados na cidade de Recife – PE – Brasil, 2009.....	87
Tabela 2. Conteúdo de gordura total e colesterol de diferentes tipos de queijo comercializados na cidade de Recife – PE – Brasil, 2009.....	88
Tabela 3. Qualidade nutricional da fração lipídica de diferentes tipos de queijo comercializados na cidade de Recife – PE – Brasil, 2009.....	89

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEP – Ácido eicosapentaenóico

ADH – Ácido docosahexaenóico

AG – ácidos graxos

AGMI – ácidos graxos monoinsaturados

AGPI – ácidos graxos polinsaturados

ANOVA – análise de variância

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

AOAC – Association of Official Analytical Chemistry

DCNT – Doenças Crônicas não Transmissíveis

DCV – Doenças cardiovasculares

FAO/OMS – Food and Agriculture Organization/Organização Mundial da Saúde

HDL – lipoproteína de alta densidade

HH – razão entre ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos

IA – Índice de Aterogenicidade

IT – Índice de Trombogenicidade

LDL – lipoproteína de baixa densidade

OMS – Organização Mundial da Saúde

P/S – relação polinsaturados/saturados

RDC – Resolução de Diretoria Colegiada

TG – triglicerídeos

VLDL - lipoproteína de muito baixa densidade

ω 3 – ômega 3

ω 6 – ômega 6

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	16
1.1 Objetivos.....	19
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	20
2.1 Associação entre Hábitos Alimentares e Doenças Crônicas Não Transmissíveis.....	21
2.2 Perfil Lipídico da Alimentação.....	26
2.3 Queijos.....	32
2.3.1 Ricota.....	35
2.3.2 Coalho.....	37
2.3.3 Mussarela.....	38
2.3.4 Prato.....	39
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	43
3.1 Material.....	44
3.1.1 Seleção e preparo da amostra.....	44
3.2 Métodos.....	45
3.2.1 Teor de Umidade e Extrato Seco Total (EST).....	45
3.2.2 Teor de Gordura e Gordura no Extrato Seco (GES).....	45
3.2.3 Determinação dos ácidos graxos.....	45
3.2.4 Determinação do colesterol.....	46
3.2.5 Determinação da qualidade nutricional da fração lipídica.....	47
3.3 Análise estatística.....	48

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
ARTIGO 1. Avaliação do teor de lipídios em diferentes tipos de queijo.....	50
1. Introdução.....	53
2. Material e Métodos.....	54
3. Resultados.....	54
4. Discussão.....	55
5. Conclusão.....	58
Referências.....	58
Tabelas.....	64
Figuras.....	67
ARTIGO 2. Qualidade nutricional da fração lipídica de queijos.....	70
1. Introdução.....	73
2. Metodologia.....	75
3. Resultados e Discussão.....	77
4. Conclusão.....	80
Referências.....	80
Tabelas.....	87
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
REFERÊNCIAS	92
ANEXO	110

Apresentação

1. APRESENTAÇÃO

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) têm relevante importância no perfil atual de saúde das populações, uma vez que sua prevalência vem aumentando progressivamente, tendo sido responsáveis em 2001 por 47% da mortalidade mundial, passando em 2002 a 58,5% e com projeções para as próximas décadas de crescimento epidêmico na maioria dos países em desenvolvimento, particularmente das doenças cardiovasculares e do diabetes tipo 2. Caracterizam-se por terem etiologia incerta e múltiplos fatores de risco, dentre os quais alguns já estão bem definidos, como é o caso da alimentação inadequada, inatividade física, obesidade e tabagismo (OPAS, 2005; WHO, 2004).

Estudos têm constatado uma relação entre as características qualitativas da alimentação e a ocorrência de DCNT, sendo atribuída aos lipídios uma contribuição mais significativa em função da estreita relação entre o consumo qualitativo e quantitativo de gorduras e de colesterol com a etiologia das doenças cardiovasculares, das dislipidemias, da obesidade e do câncer de cólon, próstata e mama (LOTTENBERG, 2009; GARÓFOLO *et al*, 2004; WHO, 2003).

Especificamente em relação às doenças cardiovasculares (DVC), resultados de pesquisas mostraram que o consumo de ácidos graxos saturados está associado à deposição de gordura na parede dos vasos sanguíneos e aumento dos níveis de colesterol sérico, causando problemas circulatórios, tais como a arteriosclerose e a trombose. Por outro lado, o consumo dos ácidos graxos insaturados está relacionado com a elevação dos níveis séricos de lipoproteínas de alta densidade (HDL) e redução dos níveis de lipoproteínas de baixa densidade (LDL), parâmetros que estão associados à saúde cardiovascular (ENSER, 2001).

Tendo em vista reduzir o crescimento destas patologias, especialistas sugerem que o conteúdo de gordura na alimentação das pessoas saudáveis não exceda 30% da ingestão

calórica, que menos de 10% das calorias sejam provenientes de ácidos graxos saturados e que a quantidade de colesterol na alimentação seja menor que 300mg/dia e para tal indicam alimentos com estas características (AHA/ACC, 2009; SPOSITO *et al*, 2007; WHO, 2004).

Dentre estes alimentos, os queijos de coloração branca são sempre sugeridos por serem considerados como de baixo teor de lipídios, o que vem sendo contestado através de diversas pesquisas que relatam divergências consideráveis entre dados laboratoriais e de rotulagem (SALGADO, 2007; ESPER, 2006; PEREZ, 2005).

O conhecimento dos aspectos qualitativos e quantitativos dos nutrientes dos alimentos é importante, uma vez que uma alimentação equilibrada constitui requisito básico para a promoção da saúde e prevenção das DCNT e propicia uma seleção pautada em critérios técnicos e científicos. Desta forma, além de contribuir para minimizar os altos índices existentes destas doenças e suas projeções futuras, poderá desmistificar crenças associadas a coloração de queijos.

Portanto, verifica-se a importância de realizar esta pesquisa sobre o conhecimento da quantidade e natureza da gordura dos queijos, tendo em vista determinar o seu perfil lipídico e, desta forma contribuir para adequação do consumo de gorduras, um dos fatores de risco, fortemente, associado ao desenvolvimento de DCNT.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Geral

- Avaliar o perfil e a qualidade nutricional dos lipídios em diferentes tipos de queijos, tendo em vista seu emprego ou restrição nas dietas para controle das doenças crônicas não transmissíveis.

1.1.2 Específicos

- Verificar a observância dos queijos analisados à classificação vigente quanto ao conteúdo de matéria gorda no extrato seco.
- Avaliar a conformidade do teor de gordura declarado nos rótulos com os dados obtidos em análises laboratoriais.
- Avaliar o Índice de Qualidade Nutricional dos lipídios dos diferentes queijos analisados.

Revisão da Literatura

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 – ASSOCIAÇÃO ENTRE HÁBITOS ALIMENTARES E DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) compreendem majoritariamente as doenças cardiovasculares, o diabetes, o câncer e as doenças respiratórias crônicas e se caracterizam por terem etiologia incerta, múltiplos fatores de risco, longos períodos de latência, curso prolongado, origem não infecciosa, além de estarem associadas a deficiências e incapacidades funcionais (OPAS, 2005).

Têm relevante importância no perfil atual de saúde das populações, uma vez que sua prevalência tem aumentado rapidamente, tendo sido responsáveis em 2001 por 47% da mortalidade mundial, passando em 2002 a 58,5% e correspondem a 45,9% do total de doenças expressa por anos perdidos de vida saudável. Estima-se um aumento de 73% e 60% para cada indicador, respectivamente, antes de 2020 (WHO, 2004).

Apesar do reconhecimento da multifatorialidade das DCNT e de ainda haver muito a ser esclarecido sobre seus determinantes, já estão bem definidos vários fatores de riscos, principalmente os de natureza comportamental, como alimentação inadequada, inatividade física, obesidade e tabagismo (WHO, 2003, 2004).

Estudos epidemiológicos têm mostrado que as doenças cardiovasculares, por exemplo, seriam uma causa relativamente rara de morte na ausência dos principais fatores de risco e que, aproximadamente, 75% dos casos novos dessas doenças ocorridos nos países desenvolvidos, nas décadas de 70 e 80, poderiam ser explicados por dieta e atividade física inadequadas, expressas por níveis lipídicos desfavoráveis, obesidade e elevação da pressão arterial associados ao hábito de fumar (EYRE *et al*, 2004; JACOBY, 2004; KNOBLER *et al*

2004; LEEDER *et al*, 2004; LESSA *et al* 2004; GRUNDY 2003; BEAGHOLE *et al* 2001; YUSUF *et al*, 2001a; YUSUF *et al*, 2001b).

Projeções para as próximas décadas indicam um crescimento epidêmico das DCNT na maioria dos países em desenvolvimento, particularmente das doenças cardiovasculares e da diabetes tipo 2, esta, com projeções alarmantes de mortes aumentadas em quase 80%. Esta previsão de crescimento tem como principais determinantes, os processos de transição demográfica, epidemiológica e nutricional pelos quais passaram e ainda passam estas populações (LESSA, 2004).

Seguindo esta tendência mundial, o Brasil e diversos países da América Latina, a partir dos anos 60, mais precisamente nos últimos 20 anos, apresentaram rápida transição, cujas características e estágios de desenvolvimento diferem de vários países da América Latina, no entanto, um ponto chama a atenção: o marcante aumento na prevalência de obesidade nos diversos subgrupos populacionais para quase todos esses países (KAC; VELÁSQUEZ- MELANDEZ, 2003).

Este aumento progressivo de sobrepeso e obesidade deu-se em função das mudanças do padrão alimentar e do sedentarismo da vida moderna, principalmente do aumento do consumo de alimentos industrializados, normalmente ricos em gorduras hidrogenadas e carboidratos simples e pobres em carboidratos complexos e do declínio do gasto energético associado ao transporte motorizado, à mecanização do trabalho e ao desenvolvimento tecnológico (MALTA *et al*, 2006).

Essas mudanças e principalmente o crescimento exponencial das principais causas de mortalidade e morbidade que acomete tanto os países desenvolvidos, quanto os em desenvolvimento, onde as pessoas afetadas são mais jovens, tem levado órgãos internacionais como a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (ONU) a

chamarem atenção para um possível deslocamento da epidemia de DCNT, das economias industrializadas em direção aos países menos desenvolvidos.

Todos estes fatos levaram a OMS a aprovar a estratégia global em alimentação saudável, atividade física e saúde, ao mesmo tempo em que solicita aos países membros que elaborem, apliquem e valorizem as ações recomendadas na estratégia, visando à prevenção e o controle destas doenças e seus fatores de risco, com forma de evitar o crescimento epidêmico projetado e as conseqüências nefastas para a qualidade de vida e os sistemas de saúde existentes (OPAS, 2007; MALTA *et al*, 2006).

Mundialmente, o crescimento da incidência de DCNT observado nas últimas décadas relaciona-se, em grande parte, com os hábitos alimentares adquiridos nesse período, onde houve redução no consumo de cereais e de leguminosas e crescimento no consumo de açúcar, carne, leite e derivados e gorduras em geral. Características desfavoráveis de consumo alimentar no que diz respeito a esse grupo de doenças, uma vez que, associados ao baixo gasto calórico, desequilibram o balanço energético, induzindo ganho excessivo de peso (PINHEIRO, 2005). As Pesquisas de Orçamento Familiar (POF), realizadas pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) nas áreas metropolitanas brasileiras, no início da década de 60, nas décadas de 80 e 90 e em 2003, confirmaram este comportamento em nosso país (PINHEIRO; CARVALHO, 2008; IBGE, 2004).

Hoje, o tipo de alimento predominantemente consumido pela população brasileira é industrializado, sendo 358% mais alto nos domicílios da zona urbana do que nos domicílios da zona rural, tendo perdido importância alimentos tradicionais na dieta do brasileiro, como o arroz e o feijão, enquanto o consumo de produtos como biscoitos e refrigerantes, aumentou em 400%. Além disso, quase um quarto (24%) da despesa média mensal familiar com alimentação é destinado a refeições fora de casa, sendo que esse percentual na área urbana (26%) é o dobro do encontrado na área rural (13%), confirmando a tendência do brasileiro em

fazer suas refeições fora de casa (IBGE, 2004), hábito que contribui para o aumento da ingestão energética, uma vez que, tradicionalmente, essas refeições são maiores, com maior densidade calórica e maior conteúdo de gordura total, gordura saturada, colesterol e sódio (SANTOS, 2005).

O aumento no tamanho das porções alimentares também está relacionado ao ganho de peso, havendo evidências de que o organismo seria incapaz de estimar, corretamente, o tamanho da porção ingerida, o que dificultaria a compensação energética. Estudos que manipularam o tamanho da porção alimentar apóiam essa assertiva (DILIBERTI *et al* 2004; ROLLS *et al*, 2004a; ROLLS *et al*, 2004b).

A padronização de certas práticas e do comportamento alimentar facilita essa mudança na alimentação e as incorpora como parte do modo de vida. O poder aquisitivo, a publicidade e a praticidade também exercem pressão sobre as práticas alimentares que se tornam permeáveis a mudanças, representadas pela incorporação de novos alimentos, formas de preparo, compra e consumo. Desta forma, os elementos que compõe as escolhas alimentares se alteram e definem um novo padrão alimentar, que está fortemente associado ao ganho de peso. (PINHEIRO; CARVALHO, 2008; HAWKES, 2004; GARCIA, 2003; MONTEIRO *et al*, 2000).

É importante ressaltar que o ganho de peso decorrente destas mudanças, normalmente está associado aos alimentos de alta densidade calórica, que são ricos em gorduras, carboidratos simples ou amido e pobres em micronutrientes. Estudos que usaram, de forma mascarada (cega), o conteúdo lipídico e a densidade energética de alimentos apóiam essa hipótese, mas o mascaramento nesses tipos de estudos é limitado e é possível que outros efeitos não fisiológicos tenham influenciado esses resultados (WHO, 2003).

Assim, do ponto de vista de macronutrientes, não há evidências que confirmem que a energia proveniente de alimentos ricos em gordura seja mais obesogênica do que a

proveniente de carboidratos ou proteínas e, portanto, mereçam maior atenção na prevenção da obesidade do que outros alimentos com alta densidade energética, como aqueles ricos em amido ou carboidratos simples (WILLETT; LEIBEL, 2002; ASTRUP *et al*, 2000). No entanto, ensaios clínicos prospectivos sugerem que a quantidade e a natureza da gordura da alimentação (alta densidade de gordura saturada, gordura *trans* e colesterol) estão fortemente associadas a um risco aumentado de desenvolver doença coronariana.

Estudos clínicos, nutricionais e com drogas, mostraram que o colesterol presente nas lipoproteínas de baixa densidade (LDL) é o principal componente nocivo, enquanto que altos níveis da lipoproteína de alta densidade (HDL) estão associados a menores riscos de desenvolvimento de doença coronariana e tem ação protetora na aterosclerose, uma vez que removem o colesterol sérico para o fígado antes que ele possa formar placas. (BERTOLINO *et al*, 2006; CHIARA *et al*, 2003; OOMEN *et al*, 2001). No entanto, foi sugerido que níveis mais elevados desta lipoproteína poderia não estar ativamente envolvida na prevenção do acúmulo da placa de colesterol, sendo apenas o reflexo de um sistema de transporte saudáveis que não levaria à aterosclerose (KRUMMEL, 1998).

As correlações populacionais entre colesterol total e LDL são fortes. Os níveis de lipoproteínas considerados de risco para doenças cardiovasculares (DCV) são: LDL acima de 130 mg/dl, HDL abaixo de 35 mg/dl e colesterol total acima de 200 mg/dl. Proporções entre colesterol e LDL ou HDL são usadas como pontos além dos quais deve ser instituída terapêutica dietética associada à atividade física para reduzir o risco de DVC. Quando o colesterol total está entre 200 e 400 mg/dl a proporção colesterol total/HDL aumenta em 3 a 4 vezes o risco de cardiopatia do que LDL isoladamente e 5 a 6 vezes do que o colesterol total isolado (KRUMMEL, 1998).

Estudos epidemiológicos foram desenvolvidos a partir da associação das gorduras da alimentação com a incidência de DCV, mostrando que populações com reduzida cardiopatia

consumiam alimentação pobre em gordura total, gordura saturada e colesterol. Não foi encontrada nenhuma população que subsistisse com uma alimentação pobre em gorduras e que tivesse altos níveis de colesterol ou alta frequência de ataques cardíacos (KATCH; McARDLE, 1996).

Sendo assim, apesar das várias pesquisas mostrarem que o consumo de gordura na alimentação tem aumentado substancialmente, ao longo dos últimos 40 anos, em âmbito mundial e que o percentual de energia da alimentação proveniente de gorduras tem excedido 30% nas regiões mais industrializadas, principalmente em países da América do Norte e Europa Ocidental, os resultados de estudos epidemiológicos são inconsistentes quanto à relação causal entre percentual de gorduras na dieta, sobrepeso/obesidade e morbimortalidade cardiovascular. Segundo a FAO/OMS (WHO, 2003) só ensaios clínicos prospectivos e controlados poderiam dar subsídios mais concretos para essa questão, mas ela admite que estes são difíceis de serem realizados porque necessitam de uma amostragem muito grande, um longo período de acompanhamento (anos) e do controle rigoroso de todas as variáveis que possam interferir no peso dos indivíduos.

2.2 – PERFIL LIPÍDICO DA ALIMENTAÇÃO

Ácidos Graxos (AG) são ácidos carboxílicos com cadeia hidrocarbônica que contém de 4 a 36 átomos de carbono, sendo classificados como AG de cadeia curta (4 a 6 carbonos), média (6 a 10 carbonos) e longa (acima de doze carbonos) (LEHNINGER, 2006). Geralmente provém da alimentação, sendo cerca de 95% na forma de triacilgliceróis (TG) e o restante constituído por outras formas de lipídeos, como fosfolipídeos, ácidos graxos (AG) livres, colesterol e fitosteróis, que são armazenados para reserva energética e metabólica (FAGUNDES, 2002).

Possui um processo de digestão e absorção complexo, que varia conforme o tamanho da cadeia carbônica. Após a absorção, os AG de cadeia média e curta são conduzidos diretamente via sanguínea para o fígado (BERK *et al*, 1996; TROTTER *et al*, 1996) e os de cadeia longa, em sua quase totalidade, são ressintetizados a TG no interior dos enterócitos, formando os quilomícrons, os quais, através do sistema linfático, atingem a circulação sanguínea (HAUNERLAND; SPENER, 2004).

Os ácidos graxos podem ser saturados ou insaturados, dependendo da existência ou não de duplas ligações na cadeia. Na ausência de duplas ligações são chamados de ácidos graxos saturados. Quando o ácido graxo possui uma única dupla ligação, é denominado monoinsaturado (AGMI), se contém duas ou mais duplas ligações, poliinsaturado (AGPI).

Os ácidos graxos saturados são normalmente encontrados na forma sólida (gordura) e em produtos de origem animal. A exceção é feita para a gordura do coco, que é rica em ácidos graxos saturados, apesar de ser um alimento de origem vegetal. Tendem a elevar tanto a LDL como o HDL. No entanto, o efeito parece estar limitado a ácidos graxos com comprimento de cadeia entre 10 e 18 carbonos, sendo os mais aterogênicos o mirístico (C-14) e o palmítico (C-16). O ácido esteárico (C-18) é uma exceção, porque ele é dessaturado em ácido oléico (ácido graxo monoinsaturado) tão rapidamente que não tem efeito de elevação do colesterol. O ácido esteárico é o ácido graxo saturado mais comum na carne (20%), óleo de coco e manteiga do cacau; entretanto, nestes alimentos também está presente o ácido palmítico, que promove a elevação do colesterol sérico (DENKER, 1994; KATCH; McARDLE, 1996).

A maioria dos AG sintetizada pelo organismo pode sofrer processos de alongação (inserção de pares de carbonos) e/ou dessaturação da cadeia de carbonos (inserção de ligação dupla). Em relação às famílias n-7 e n-9, os AG precursores C16:0 e C18:0, sofrem dessaturação pela delta 9 dessaturase, formando os AG monoinsaturados 16:1n-7 (AG palmitoléico) e 18:1n-9 (AG oléico), respectivamente. A partir desses AG monoinsaturados,

pelos processos de dessaturação e alongação, são formados os AG poliinsaturados (AGPI) das respectivas famílias (NAKAMURA; NARA, 2004).

Os ácidos graxos monoinsaturados da dieta ocorrem quase exclusivamente na forma de ácido oléico que constituem cerca de metade das gorduras (45%) da alimentação norte americana. Alguns óleos vegetais, como oliva e canola, são muito ricos em monoinsaturados. Experimentos usando óleo e margarina de canola (monoinsaturado) apresentaram um potencial de produzir significantes e proveitosas mudanças do perfil lipoprotéico, particularmente em indivíduos que tem hipercolesterolemia. Num grande inverno na Antártica o uso do óleo da canola e margarina acima do período de 13 semanas foi associado com a diminuição de 67% no colesterol total, 10% na redução do LDL e poucas mudanças no HDL (MATHERSON *et al*, 1996).

Um significativo número de dados atestaram a neutralidade dos ácidos graxos monoinsaturados na elevação dos níveis de colesterol sérico. Estudos mostram que, quando substituímos os ácidos graxos saturados por monoinsaturados os níveis de LDL diminuem enquanto HDL permanece inalterado. Uma dieta contendo 20% de gorduras reduziu o colesterol total e LDL, mas elevou o triglicéridio reduzindo, significativamente, o HDL; numa outra dieta, com 40% de Kcal de gordura 43% dos quais foram monoinsaturados apresentou redução do colesterol total e LDL, mas não teve qualquer efeito sobre os triglicéridios ou HDL. Esses achados polemizam a questão da relação consumo ácidos graxos poliinsaturados, monoinsaturados e saturados (MATHERSON *et al*, 1996).

Os ácidos graxos poliinsaturados são encontrados em óleos vegetais (algodão, canola, girassol, milho, oliva e soja), óleos de peixe e em oleaginosas (amêndoa, castanha e linhaça), possuindo três famílias importantes: a n-9, representada pelo ácido oléico; a n-6, derivada do ácido linoléico (LA); e a n-3, derivada do ácido alfa-linolênico (ALA). A distinção entre as famílias de ácidos graxos pode ser realizada pela localização da dupla ligação a partir de sua

extremidade metila. Assim, o ácido graxo n-3 apresenta sua primeira dupla ligação entre os carbonos três e quatro, o n-6 entre os carbonos seis e sete da cadeia hidrocarbônica e o n-9 entre os carbonos 9 e 10 (DOMMELS *et. al.*, 2002).

O ácido α -linolênico (18:3 n-3) e linoléico (18:2 n-6) são definidos como AG essenciais, por não serem sintetizados endogenamente nos seres humanos e em alguns animais, devido a sua incapacidade de inserir uma dupla ligação (dessaturar) antes do carbono 9 da cadeia dos ácidos graxos (LOTTENBERG, 2009).

Os ácidos graxos das famílias n-6 e n-3 só são obtidos por meio da dieta ou produzidos pelo organismo a partir dos ácidos linoléico e α -linolênico, pela ação das enzimas alongase e dessaturase. As alongases atuam adicionando dois átomos de carbono à parte inicial da cadeia, e as dessaturases agem oxidando dois carbonos da cadeia, originando uma dupla ligação com a configuração *cis* (MARTIN *et. al.*, 2006).

No reino vegetal é muito comum a síntese do ácido linoléico, ocorrendo também a sua conversão em α -linolênico, pela ação de enzimas que originam dupla ligação na posição $\Delta 15$ (NAKAMURA; NARA, 2004). Na classe dos mamíferos tem sido isoladas e identificadas dessaturases capazes de introduzir duplas ligações nas posições $\Delta 5$, $\Delta 6$ e $\Delta 9$ (BRENNER, 2003; QIU X, 2003). A $\Delta 9$ dessaturase atua, predominantemente, na síntese de ácidos graxos monoinsaturados, tendo como principal substrato o ácido esteárico (18:0), que é o precursor do ácido oléico (18:1 $\Delta 9$). As enzimas $\Delta 5$ e $\Delta 6$ atuam na dessaturação de ácidos graxos polinsaturados, apresentando maior afinidade com os substratos mais insaturados, o que resulta em uma maior probabilidade da síntese dos AGPI de cadeia longa da família n-3 (BRENNER; PELUFO, 1966).

O ácido linoléico é comum no reino vegetal, especialmente em sementes vegetais, enquanto que o linolênico e derivados podem ser encontrados em folhas, em poucas sementes

oleoginosas, mas principalmente em peixe de águas geladas de grande profundidade (VAZ *et al*, 2006; SCHAEFER, 2002; TAPIERO *et al*, 2002).

Através dos processos de alongamento e dessaturação, presente no retículo endoplasmático liso, ácidos graxos como linoléico (18:2n-6) e α -linolênico (18:3n-3), adquirem novas duplas ligações e sofrem alongamento de cadeia, dando origem a vários outros ácidos graxos de cadeia longa, entre eles o ácido araquidônico (AA 20:4n- 6), e o ácido eicosapentaenóico (AEP, 20:5n-3) e ácido docosahexaenóico (ADH, 22:6n- 3), respectivamente (DOMMELS *et al*, 2002).

Estas duas famílias de ácidos graxos competem pelas mesmas enzimas no processo de alongamento e dessaturação, pois são comuns a ambas vias metabólicas, possibilitando que suas diferenças estruturais produzam eicosanóides com funções diferenciadas. Os produtos da família n-6 apresentam características inflamatórias e cancerígenas, favorecendo o aparecimento de patologias como câncer, morte súbita, elevação da pressão arterial, entre outras. Já os da família n-3 tendem a ser menos inflamatórios e a ter propriedades benéficas tais como antiarrítmicas e de reduzir a concentração de lipídios no sangue, o que explica uma alimentação rica em ácido linolênico, estar associada a um risco reduzido de doença coronariana, independente de outros fatores de risco (OOMEM *et al*, 2001; ROSE; CONNOLY, 1999).

Em função destas características, durante muitos anos a utilização dos AGPI foi recomendada pela capacidade de reduzir os níveis séricos de colesterol quando usados em substituição aos ácidos graxos saturados (KATCH; McARDLE, 1996). No entanto, os ácidos AEP e ADH, altamente insaturados são precursores de prostaglandinas, que interferem na coagulação sanguínea, como conseqüência, ingestões excessivas de AGMI resultam em tempos de sangramento prolongados, uma condição comum em populações esquimós com

altas ingestões dietéticas destes ácidos (FULLER; JIALAL, 1994; KATCH; McARDLE, 1996).

Isoladamente, as recomendações de ômega-3 e ômega-6 não estão definidas, não sendo estabelecida, por exemplo, a melhor dose de ingestão para evitar o aparecimento de doença coronariana. No entanto, uma metanálise de estudos clínicos e epidemiológicos mostrou que o ômega-3 pode reduzir o risco de morte associada à doença cardiovascular em 29 a 52%; e o de morte súbita, em 45 a 81% (OOMEN *et al*, 2001).

Várias recomendações vem sendo estabelecidas por autores e órgãos de saúde de diferentes países, levando em consideração principalmente a razão entre a ingestão diária de alimentos fontes de ácidos graxos n-6 e n-3, havendo uma tendência de convergência desta razão entre 2:1 e 4:1 ou no máximo 5:1. As razões de 2:1 a 3:1 têm sido recomendadas por alguns autores, por possibilitar uma maior conversão do ácido α -linolênico em ADH. Assim, as razões entre 2:1 e 4:1 têm maior importância para pessoas com hábitos alimentares que resultam em uma baixa ingestão de AEP e ADH. Por outro lado, dietas baseadas em razões n-6/n-3 inferiores a 1:1 não são recomendadas, por inibirem a transformação do ácido linoléico em AGPI de cadeia muito longa (MARTIN *et. al.*,2006).

As dietas modernas, que utilizam mais óleos refinados e pouca ingestão de frutas e verduras, resultam em dietas com quantidades inadequadas de ácidos graxos n-3, tendo sido registrado relações n-6/n-3 entre 10:1 a 20:1 e ocorrendo registros de até 50:1 (SIMOPOULOS, 2004; SIMOPOULOS, 2002). Em função disto, alguns estudos clínicos demonstram a necessidade de diminuir esta relação, destacando-se a diminuição de 70% na taxa de mortalidade em pacientes com doença cardiovascular, quando a razão n-6/n-3 na dieta foi de 4:1; a redução nas inflamações decorrentes da artrite reumatóide, quando esta razão esteve entre 3 a 4:1, condição que foi alcançada pela suplementação com AEP, ADH e ácido α -linolênico e a diminuição dos sintomas decorrentes da asma, quando esta razão esteve ao

redor de 5:1, sendo que em 10:1 os sintomas foram intensificados (LORGERIL *et.al.*, 1994; JAMES; CLELAND, 1997; BROUGHTON *et.al.*, 1997).

Em relação às cotas lipídicas dietéticas, há uma busca incansável para tentar definir as quantidades ideais, sendo opinião unânime de que a seleção dos lipídios é indispensável e preconiza-se a necessidade de se manter a distribuição 1:1:1 em relação aos monoinsaturados, poliinsaturados e saturados.

Este conhecimento é importante para a recomendação de proporções adequadas deste nutriente na alimentação de uma pessoa saudável e levou o comitê do *Food and Nutrition Board of the National Academy of Sciences* dos Estados Unidos, a sugerir a troca da Recomendação Dietética Diária (*Recommended Dietary Allowance - RDA*) pela Ingestão Dietética de Referência (*Dietary Reference Intakes – DRI*), por refletir o melhor julgamento científico quanto às necessidades nutricionais para a manutenção da saúde da população, uma vez que, para a construção de seus limites foi considerado também o risco de redução de DCNT. Elas sugerem que o conteúdo de gordura na alimentação das pessoas saudáveis não exceda 30% da ingestão calórica, que menos de 10% das calorias sejam provenientes de ácidos graxos saturados e que a quantidade de colesterol na alimentação seja menor que 300mg/dia (WHO, 2003).

2.3 – QUEIJO

De acordo com o decreto lei nº 30.691 (BRASIL, 1997a), denomina-se queijo ao “produto fresco ou maturado que se obtêm por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado) ou de soro lácteo, coagulado pela ação física do coalho, enzimas específicas de bactérias específicas, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação

de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especialmente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes”. A legislação complementa esta definição, reservando o nome queijo exclusivamente para produtos cuja base láctea não contenha gordura e/ou proteínas de outra origem.

Originalmente, a fabricação de queijos foi concebida com o objetivo de estender a vida de prateleira do leite e conservar seus componentes nutricionais (BERESFORD, 2001). No entanto, dentre os vários produtos derivados do leite, o queijo se destaca por ser o mais consumido, tendo uma produção crescente, a cada ano, passando de 360 mil toneladas em 1995 para aproximadamente 488.053 toneladas em 2003 (ABIQ, 2009). Sua popularidade é atribuída à ampla variedade de tipos, ao sabor, textura, à conveniência e a versatilidade de uso, uma vez que é muito compatível com uma extensa gama de preparações: pizzas e massas em geral, sanduíches, sobremesas, saladas, omeletes, acrescentados em sopas, entre outros (GUTIERREZ *et. al.*, 2004; PSZCZOLA, 2001).

Apesar de ser um alimento normalmente com alto teor de gordura animal e colesterol, é rico em vitamina A, cálcio e fósforo (PERRY, 2004) além de ser importante fonte de ácido linoléico conjugado – CLA, cujos estudos indicam papel benéfico na função imune, na aterosclerose e na homeostase glicêmica (GAULLIER *et. al.*, 2007; ZLATANOS *et al.*, 2002).

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos (BRASIL, 1996), o leite utilizado para a elaboração de queijos deverá ser submetido à pasteurização clássica (72-75°C/ 15-20seg) ou tratamento térmico equivalente que assegure a fosfatase residual negativa, sendo somente permitido a utilização de leite cru para queijos submetidos ao processo de maturação por pelo menos 60 dias a uma temperatura superior a 5 °C. A pasteurização do leite tem como objetivo eliminar microrganismos patogênicos e reduzir o número de células viáveis evitando riscos à saúde pública (SOUZA; MALCATA,

1996). No entanto, as mudanças provocadas pela pasteurização nos constituintes do leite tornam necessária a adição de cloreto, o que elimina grande parte da microflora do leite, responsável pela acidificação e pela liberação de enzimas responsáveis pelas alterações das características sensoriais como textura, aroma e sabor desenvolvidos durante a cura (SING; WAUNGANNA, 2001).

A qualidade nutritiva dos queijos é determinada pela composição do leite que é usado para sua fabricação (WALSTRA; JENNESS, 1984) e muitos fatores estão associados às variações na concentração de lipídios deste leite, entre eles a raça do animal, a genética (linhagem), a alimentação recebida, o estágio de lactação e a presença de mastite (LINDMARK-MANSSON *et al.*, 2003; JENSEN, 2002). Por conta destas possibilidades de variações, é permitida uma tolerância de $\pm 20\%$ para cada fração de nutriente, nos valores constantes na informação nutricional declarada no rótulo (BRASIL, 2003). Este percentual é bastante elevado o que provoca importantes variações nos valores dos nutrientes entre fabricantes do mesmo tipo de queijo e até mesmo entre os valores apresentados pelo mesmo fabricante, além de serem constantemente diferentes dos dados constantes nas tabelas de composição de alimentos (SALGADO *et al.*, 2007).

A literatura relata pelo menos mil variedades diferentes de queijo, fundamentadas em características regionais, climáticas e hábitos alimentares, em diversos formatos, sabores e embalagens, o que dificulta um processo de classificação de forma coerente e definitiva (PERRY, 2004).

A Organização Mundial de Saúde (OMS), classifica os queijos de acordo com seu teor de gordura (GMS) e seu teor de umidade (HBNG), tendo-se escalas que vão de HBNG < 1 (queijos extra duros) a HBNG > 67 (queijos macios) e GMS > 60 (queijos muito gordurosos) a GMS < 10 (queijos não-gordurosos). O Brasil também tem duas formas de classificar os queijos, a primeira baseada no conteúdo de matéria gorda no extrato seco, quando são

subdivididos em extragordo ou duplo creme (mínimo de 60%); gordo (45% a 59,9%); semigordo (25% a 44,9%); magro (10% a 24,9%) e desnatado (menos de 10%), e a segunda de acordo com o conteúdo de umidade, onde temos os queijos de baixa umidade ou de massa dura, até 35,9%, de média umidade ou de massa semidura, entre 36,0 e 45,9%, de alta umidade ou de massa branda ou "macios", entre 46,0 e 54,9% e queijos de muita alta umidade ou de massa branda ou "mole", que possuem umidade não inferior a 55,0% (BRASIL, 1996).

Nesta legislação, também está definida a nomenclatura para queijos industrializados, de acordo com a consistência do produto e para efeito de padronização, encontrando-se as características dos queijos prato, mussarela e ricota fresca. No entanto, é uma legislação muito abrangente e pouco definida em relação aos parâmetros de identidade e qualidade de cada tipo de queijo (BRASIL, 1996).

As características do queijo coalho estão no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Manteiga da Terra ou Manteiga de Garrafa; Queijo de Coalho e Queijo de Manteiga (BRASIL, 2001).

2.3.1 QUEIJO RICOTA

O nome ricota é derivado da palavra latina "recocta", que significa re-cozido, ou cozido duas vezes. É um produto de origem italiana, mais popular na região sul do país, onde é produzido de várias formas e com leite de várias origens, inicialmente com leite de cabra. É um produto suave, com textura delicada e agradável sabor (KOSIKOWSKI; MISTRY, 1999).

A principal matéria prima para a fabricação de ricota é o soro do queijo, e por isso, também é conhecida como queijo albumina, pois esta é uma proteína do soro presente em grande quantidade na ricota. O princípio de fabricação da ricota é baseado na precipitação das proteínas do soro por meio do calor associado à acidificação (SOUZA *et al.*, 2000).

Existem duas formas de aquecimento que podem ser utilizadas: a indireta, que consiste no aquecimento com vapor pela camisa do tanque, e o direto, em que o soro é aquecido diretamente pelo vapor por meio do tubo perfurado. O soro utilizado no processamento deve ser fresco e, de preferência, proveniente do soro dos queijos Minas Frescal, Minas Padrão ou Mussarela, já que o soro de queijos fabricados com corante dá ao produto uma coloração amarelada, o que não é característico desse produto. Ao soro é adicionado de 5 a 10% (v/v) de leite à 60-65°C (melhorando dessa forma o rendimento e a consistência do produto final), opcionalmente, adiciona-se sal 0,1% (w/v), e após atingir 85-90°C, adiciona-se o agente acidificante (ácido láctico, ácido acético, ácido cítrico ou fermento). A precipitação das proteínas ocorre, e logo em seguida, a ascensão (arrastando outros elementos diluídos como caseína e gordura) da mesma, sendo a massa retirada com o auxílio de uma concha furada ou escumadeira. A massa obtida então é colocada em formas e levada para câmara fria onde fica por 6 à 24h. Normalmente, de 1kg de ricota pode ser obtida de 15-20litros de soro (KOSIKOWSKI; MISTRY, 1999; MODLER; EMMONS, 2001; PINTADO *et. al.*, 2001)

A composição média esperada deste queijo é de 70-73% de umidade, 4-6% de gordura e pH 4,9-6,1 (SOUZA, *et. al.*, 2000), o que o classificará, segundo a Portaria 146 de 07 de março de 1996, como queijo magro, com teor de umidade não inferior à 55%, contendo de 10 a 24,9% de gordura no extrato seco (BRASIL, 1996). Entretanto, há grandes variações na composição de ricota no Brasil, dificultando sua classificação.

No Brasil, não existe um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de ricota. A única legislação existente é o Regulamento de Inspeção Sanitária de Produtos de Origem Animal (RISPOA) que no artigo 610 define a ricota como o produto obtido da albumina de soro de queijos, adicionado de leite até 20% do seu volume, tratado convenientemente, e tendo o máximo de três dias de fabricação. Também estabelece que este queijo deve apresentar formato cilíndrico, peso de 300g a 1kg, crosta rugosa, não-formada ou pouco

nítida, consistência mole, não-pastosa e friável, textura fechada ou com alguns buracos mecânicos, cor branca ou branco-creme, odor e sabor próprios. (BRASIL, 1997a).

A legislação é deficiente, não dispendo sobre a composição, a classificação, requisitos de higiene, normas de envasamento e rotulagem, métodos de amostragem e análise, dando margem à grande diversidade de composição. No Brasil são escassos os dados de literatura a respeito dos parâmetros físico-químicos de ricota (SOUZA *et. al.*, 2000).

2.3.2 QUEIJO DE COALHO

A Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA) do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2001) define o queijo de coalho como aquele que se obtém por coagulação do leite por meio do coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementados ou não pela ação de bactérias lácteas selecionadas e comercializadas normalmente com até 10 (dez) dias de fabricação. Ele é classificado como queijo de média a alta umidade, de massa semi-cozida ou cozida e apresentando um teor de gordura nos sólidos totais variável entre 35,0% e 60,0%, podendo ser classificado como um queijo gordo ou semi-gordo (BRASIL, 1996).

É um dos produtos mais difundidos na região nordeste, participando consideravelmente da economia local. No entanto, sua produção não consta em estatísticas oficiais, já que grande parte dela é de origem artesanal, sendo feito tradicionalmente a partir de leite cru. A falta de controle de qualidade em relação ao leite utilizado para a manufatura tradicional do queijo de coalho pode ser comprovada por estudos que avaliam a qualidade microbiológica do queijo e resultam em produtos impróprios para o consumo humano (BRANCO, 2002; LEITE JUNIOR *et. al.*, 2000; FLORENTINO; MARTINS, 1999).

Seu nome provavelmente se deve ao fato de ter sido tradicionalmente elaborado com leite coagulado pela ação do coalho animal, obtido pela adição de pedaços do estômago de

pequenos animais (mocó, preá, cabrito, bezerro) (AQUINO, 1983). Esta forma de adição ainda ocorre na região do Jaguaribe/CE, onde 50% dos produtores ainda utilizam pedaços do estômago animal para coagular o leite (SANTANA *et. al.*, 2008; FEITOSA *et. al.*, 2003).

As diferenças na sua composição físico-química podem ser verificadas em várias regiões do nordeste, como no estado do Ceará, onde o queijo foi classificado em extra gordo ou duplo creme, gordo e de média umidade com teor médio de proteína em 25,02%, acidez 0,26% e pH 5,2 (FEITOSA, 1984; SEBRAE, 1998; NASSU *et. al.*, 2001). Na região do Recife, o queijo foi classificado em semi-gordo e de alta umidade, em Sergipe, como de alta umidade a muita alta umidade, com índice de acidez variando de 0,3% a 1,71% (SENA *et. al.*, 2000) e no estado da Paraíba, em gordo, de média umidade a alta umidade, com teor de proteína variável de 21,78% a 23,47% (AQUINO, 1983). Também foram encontrados teores variáveis de sal de 1,5% a 3,0%, valores médios de cloretos 1,91%, acidez 0,44%, proteína 24,26%, cinzas 4,41% e pH na faixa de 4,9 a 6,37 para as diversas regiões do Ceará (BRANCO, 2002; NASSU *et. al.*, 2001; SEBRAE, 1998).

2.3.3 QUEIJO MUSSARELA

É definido como o queijo que se obtém por filagem de uma massa acidificada, (produto intermediário obtido por coagulação de leite por meio de coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas), complementada ou não pela ação de bactérias lácticas específicas, sendo um queijo de média (36 a 45,9%), alta (46 a 54,9%) ou muito alta (não inferior a 55%) umidade e extragordo (mínimo de 60%), gordo (45,0 a 59,9%) a semigordo (25 a 44,9% de gordura na matéria seca) (BRASIL, 1996; BRASIL, 1997b). O pH varia de 5,0 a 5,3 ao utilizar fermento e de 6,1 a 6,3 ao utilizar ácido láctico (FURTADO; LOURENÇO NETO, 1994).

É caracterizado como um queijo macio, não-maturado, levemente salgado, de coloração branca ou levemente amarelada, com uma superfície brilhante, podendo ser encontrado em formatos variados, pesando desde poucas gramas até vários quilos.

A Mussarela brasileira possui uma composição físico-química muito irregular, devido à inexistência de padrões legais e grandes variações nos métodos de elaboração. Pode-se dizer que ela apresenta, em média, cerca de 43% a 46% de umidade e entre 40% a 45% de gordura no extrato seco-GES (SPADOTI ; OLIVEIRA, 1999).

No Brasil, a produção e o consumo de queijo Mussarela têm apresentado elevados índices de crescimento, chegando a 200 mil toneladas/ano(FURTADO, 2001). Porém, alguns problemas têm limitado esse crescimento, sendo a sazonalidade da produção leiteira o principal deles, uma vez que, durante os meses de abril a setembro (entressafra), tem-se um menor volume de leite disponível para a produção de queijos e, conseqüentemente, uma diminuição na oferta do produto no mercado (PRIMO, 1996).

Seu crescente consumo deve-se ao uso em diversas preparações culinárias, principalmente massas e pizzas, devendo para tal apresentar boas propriedades funcionais de fatiamento, derretimento, liberação de óleo livre, estiramento, escurecimento não enzimico e formação de "blisters". Pesquisas realizadas em pizzarias indicaram que entre as críticas mais freqüentes feitas pelos consumidores ao queijo Mussarela usado nas pizzas, encontram-se: derretimento excessivo do queijo e na formação de "blisters" (PIZAIA *et. al.*, 2003).

2.3.4 QUEIJO PRATO

Vários queijos europeus foram introduzidos, sobretudo na década de 20, tendo o queijo tipo Prato aparecido sob a influência dos imigrantes dinamarqueses e holandeses na região sul de Minas Gerais. Esse tipo de queijo é semelhante aos queijos dinamarqueses:

Tybo, Elbo, Fynbo, Havarti e Danbo e ao queijo holandês Gouda. Entretanto, devido às condições climáticas tropicais, o processo de elaboração original foi adaptado considerando as tecnologias holandesas e dinamarquesas usadas para a fabricação do Gouda e do Danbo, respectivamente. Assim, surgiram as variedades de queijo tipo Prato segundo as adaptações locais desenvolvidas. O queijo tipo Prato não tem sua origem na fabricação caseira como o queijo Minas. Sua obtenção é mais complexa e necessita de um maior controle do processo, notadamente na etapa do cozimento da massa. Seu surgimento relaciona-se, portanto, às primeiras produções em grande escala com finalidade comercial (ABIQ, 2009; SPADOTI *et. al.*, 2005; AUGUSTO, 2003).

Em 04 de setembro de 1997, o Ministério da Agricultura e Abastecimento através da Portaria 358, aprovou o Regulamento Técnico para Fixação da Identidade e Qualidade do queijo Prato, o qual teve por objetivo estabelecer a identidade e os requisitos mínimos de qualidade que deve apresentar o queijo Prato destinado ao consumo humano. Segundo este regulamento, o queijo tipo Prato caracteriza-se por ser maturado, obtido por coagulação enzimática do leite, complementada pela ação de bactérias lácticas específicas. É classificado como um queijo gordo, de média umidade. Apresenta como características, consistência elástica, textura macia e compacta, e pequenas olhaduras bem distribuídas. Tem como característica distinta no processo de elaboração a obtenção de uma massa semicozida por coagulação enzimática, com remoção parcial do soro, prensada, salgada e maturada pelo tempo mínimo de 25 dias ou tempo necessário para se conseguir as características específicas (BRASIL, 1997c).

Além disso, o queijo deve se apresentar sem crosta ou com uma crosta fina, lisa sem trincas. Com a denominação “Queijo Prato” poderão ser encontrados em diferentes tipos de produtos como o “Queijo Prato Lanche ou Sandwich” (na forma de paralelepípedo de seção transversal retangular), “Queijo Prato Cobocó” (de forma cilíndrica), e o “Queijo Prato

Esférico ou Bola”. O peso varia de 0,4 a 5 kg de acordo com a variedade correspondente, sendo a variedade lanche a mais comercializada, já que o Prato é geralmente utilizado por sua boa fatiabilidade. (BRASIL, 1997c).

Na elaboração do queijo prato, a operação de pasteurização é uma exigência legal, trazendo, além da segurança sanitária, padronização tecnológica, uniformização do sabor e redução da incidência de defeitos e perdas, em consequência das fermentações anormais, sendo considerado, portanto, um dos fatores indispensáveis para a qualidade do produto oferecido ao mercado. O leite é um produto altamente perecível e a pasteurização é a forma de prolongar o seu tempo de conservação, preservando suas características naturais, além de torná-lo seguro sob o ponto de vista de saúde pública. (SILVEIRA; ABREU, 2003).

As etapas de fabricação incluem a pasteurização do leite (72°C/16 segundos), resfriamento a aproximadamente 32°C, adição de cultura láctica e de coalho. As etapas de tratamento incluem corte, agitação, remoção parcial do soro e adição de água quente para promover o semicozimento da massa. Após a dessoragem, o queijo é enformado, salgado em salmoura, que posteriormente é seco e embalado a vácuo para posterior maturação (BRASIL, 2007; VIANNA, 2006;).

Esta maturação é imprescindível e deve ser realizada por um período mínimo de 25 a 60 dias, em câmaras frias, sob condições controladas de temperatura e umidade, a fim de adquirir sabor, textura e aparência característicos. Este processo representa um custo para o laticinista, que acaba comercializando o produto precocemente, comprometendo características importantes na qualidade do queijo, principalmente o seu sabor e apresentando valores diferenciados em sua constituição (NONOGAKI *et. al.*, 2007).

Esta atitude pode explicar as diferenças encontradas nos estudos de Oliveira (1986), cujo queijo tipo Prato apresentou em média 40% de umidade; 25,5% de proteína; 29% de gordura; 1,8% de lactose; 1,7% de sal; 2% de cinzas e pH variando entre 5,3 e 5,5 após a

maturação. Enquanto que Furtado e Lourenço Neto (1994) encontraram 42 a 44% de umidade; 26 a 29% de gordura; 1,6 a 1,9% de sal após a maturação e Garcia *et. al.* (2005), que após 10 dias de maturação, obtiveram queijo tipo Prato com 48,16% de umidade; 29,17 de gordura e 28,46% de proteína total.

Material e Métodos

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material

3.1.1 Seleção e preparo da amostra

Os tipos de queijos estudados foram determinados a partir da pesquisa de Guilherme (2008), onde foi avaliado o consumo de queijos por praticantes de atividade física, um público que possui reconhecidamente maior preocupação com um estilo de vida saudável, o que inclui uma alimentação equilibrada. Nesta pesquisa, os queijos brancos mais consumidos foram ricota e coalho, enquanto de cor amarela a preferência foi por mussarela e prato.

Para a escolha das marcas comerciais a serem utilizadas, realizou-se um levantamento da disponibilidade em mercados de grande porte da cidade de Recife – PE, no segundo semestre de 2008, de onde foram coletadas cinco amostras de cada um dos tipos de queijo estudados, de fabricantes diferentes.

Cada unidade amostral foi homogeneizada e então subdividida para realização das análises químicas, em triplicata. Os resultados encontrados foram confrontados com os valores expressos nos rótulos nutricionais das embalagens das amostras analisadas. A classificação dos queijos quanto ao teor de gordura foi realizada de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para Produtos Lácteos (BRASIL, 1996).

3.2. Métodos

3.2.1. Teor de Umidade e Extrato Seco Total (EST)

O teor de umidade foi determinado segundo método de secagem até peso constante, em estufa a 105°C, conforme AOAC (2002). O extrato seco total foi calculado utilizando-se a fórmula da AOAC (2002), na qual: $EST = 100 - \% \text{ Umidade}$.

3.2.2. Teor de Gordura e Gordura no Extrato Seco (GES)

O teor de gordura dos queijos foi determinado utilizando-se o método de Gerber (método 465 IV) de acordo com Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005). Foi tomada uma alíquota de 3g de queijo diretamente na parte inferior do butirômetro de queijo, em seguida foi adicionado 10mL de ácido sulfúrico ($d=1,605$). Após leve agitação foi adicionado 1mL de álcool isoamílico. A amostra foi centrifugada por 5min, para então proceder à leitura.

O teor de gordura no extrato seco foi calculado utilizando-se a fórmula da AOAC (2002), na qual: $GES = \% \text{ de gordura} \times 100 / \% \text{ de extrato seco total}$.

3.2.3. Determinação dos ácidos graxos

O perfil de ácidos Graxos foi determinado utilizando-se o método descrito por Folch; Less; Stanley (1957) para a extração da gordura; Hartman; Lago (1973) nas etapas de saponificação e esterificação dos ácidos graxos em ésteres metílicos, seguido de análise cromatográfica.

Os ácidos graxos foram separados em cromatógrafo a gás modelo CG Máster com detector de ionização de chama. A separação ocorreu em coluna *megabore* de sílica fundida

empacotada com polietilenoglicol (CARBOWAX 20M) com dimensões: 30 m X 0,53 mm X 0,5 µm. Amostras de 1,0 µL de ésteres metílicos foram introduzidas em um injetor tipo *split/splitless* a 60 °C por 3 minutos, seguida de variação de 10 °C/min até 175 °C na 1ª rampa, permanecendo por 3 minutos, variando para 10 °C/min até a temperatura final de 195°C na 2ª rampa, onde se manteve nesta temperatura por 16 minutos, totalizando 22 minutos de corrida. O gás de arraste foi o hidrogênio numa vazão de 5 mL/min.

A identificação dos ácidos graxos foi feita pela seqüência de tempos de retenção na coluna, comparados com a seqüência de tempo de retenção conhecida do padrão cromatográfico de ácidos graxos autênticos (MERCK-USA). Os cromatogramas, com dados sobre os tempos de retenção e as percentagens de áreas dos ácidos graxos, foram registrados em um software tipo *Peaksimple* (SRI Instruments-USA).

A composição em ácidos graxos foi determinada por normalização de área. A transformação da porcentagem centesimal para g/100g de amostra foi feita multiplicando a área correspondente a cada ácido (%) pelo teor de gordura do queijo analisado, dividindo este resultado por 100.

3.2.4. Determinação do Colesterol

A análise de colesterol, bem como sua extração lipídica foi determinada utilizando o método descrito por Bohac et al. (1988), com adaptações de Bragagnolo; Rodriguez-Amaya (1992).

Para a extração dos lipídios foi pesado aproximadamente 5 g de queijo *in natura* triturada e adicionado 100 mL de solução clorofórmio-metanol (2:1). Essa mistura foi agitada por 2 minutos em triturador e em seguida filtrada em funil de separação. Foi adicionado 20 mL de KCl 0,72% para lavagem e posterior separação das fases. A fase inferior foi transferida

para um balão volumétrico de 100mL. Foi adicionado mais 17,5 mL de KCl 0,72% para nova separação de fases e aferido o balão para 100 mL com clorofórmio. Para a saponificação foi tomada uma alíquota de 5 mL do extrato lipídico em duplicata e realizada a secagem em banho-maria a 55-60 °C com o auxílio de nitrogênio líquido. Ao resíduo obtido foi adicionado 10 mL de KOH 12% em etanol 90%, agitado em agitador tipo vórtex e colocado em banho-maria a 80°C com agitação por 15 minutos. Para a extração dos insaponificáveis foi adicionado 5 mL de água destilada, agitado em vórtex e esfriado em banho de gelo. Logo após, foi adicionado 10 mL de hexano e novamente agitado em vórtex. A fase superior do extrato foi coletada e repetido este procedimento por mais duas vezes.

A reação de cor foi realizada em tubos de ensaio totalmente envoltos em papel alumínio e na ausência de luz, partindo de 5 mL do extrato de hexano, que foi seco em banho-maria a 55-60 °C também com auxílio de nitrogênio líquido. Ao resíduo obtido foi adicionado 6 mL de ácido acético saturado em FeSO₄ concentrado (catalisador), esfriado em banho de gelo e agitado em vórtex por 1 minuto. Em seguida foi adicionado 2 mL de H₂SO₄ concentrado, gota a gota, agitado em vórtex e em seguida esfriado a 20 °C. A leitura da intensidade de cor foi realizada, após 10 minutos, em espectrofotômetro a 490 nm.

A quantificação do colesterol foi realizada por relação com a curva padrão elaborada com 10 mg de colesterol (95%, cód. C75209, ALDRICH, INC. EUA) diluído em 100 mL de hexano em balão volumétrico. Dessa solução foram retiradas alíquotas de 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 e 5,0 mL, e efetuados os procedimentos de saponificação, extração dos insaponificáveis e reação de cor.

3.2.5. Determinação da qualidade nutricional da fração lipídica

A qualidade nutricional da fração lipídica foi avaliada a partir dos dados de composição em ácidos graxos pelos índices seguintes.

3.2.5.1 - Índice de Aterogenicidade, segundo Ulbrich e Southgate, 1991:

$$IA = \frac{C12:0 + (4 \times C14:0) + C16:0}{\Sigma AGMI + \Sigma \omega 6 + \Sigma \omega 3} \quad (\text{Eq. 1})$$

3.2.5.2 - Índice de Trombogenicidade, segundo Ulbrich e Southgate, 1991:

$$IT = \frac{C14:0 + C16:0 + C18:0}{(0,5 \times \Sigma AGMI) + (0,5 \times \Sigma \omega 6 + (3 \times \Sigma \omega 3) + (\Sigma \omega 3 / \Sigma \omega 6))} \quad (\text{Eq. 2})$$

3.2.5.3 - Razão entre ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos, segundo Santos-Silva, Bessa, Santos-Silva, 2002:

$$HH = \frac{(C18:1cis9 + C18:2\omega 6 + C20:4\omega 6 + C18:3\omega 3 + C20:5\omega 3 + C22:5\omega 3 + C22:6\omega 3)}{(C14:0 + 16:0)} \quad (\text{Eq. 3})$$

3.2.5.4 – Razão entre ácidos graxos polinsaturados e saturados (P/S)

3.2.5.5 - Relação entre $\omega 6/\omega 3$.

3.3. Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se testes de estatística descritiva (média e desvio padrão) e inferencial (análise de variância ANOVA, seguida de teste de Tukey) para determinação de diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os tratamentos aplicados. Para o tratamento estatístico foi utilizado o software Sigma Stat. 3.1.

Resultados e discussão

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

ARTIGO 1.

AVALIAÇÃO DO TEOR DE LIPÍDIOS EM DIFERENTES TIPOS DE QUEIJO

Ruth Cavalcanti Guilherme¹

Alda Verônica Souza Livera²

Nonete Barbosa Guerra²

Silvana Magalhães Salgado²

¹ Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Nutrição, Área Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

² Docentes do Departamento de Nutrição, Laboratório de Experimentação e Análise de Alimentos – LEAAL - Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

* Endereço para correspondência: Av. Rui Barbosa, 845/602 – Graças – Recife – PE – Brasil
- CEP: 52.011-040

E-mail: ruthguilherme@hotmail.com

AVALIAÇÃO DO TEOR DE LIPÍDIOS EM DIFERENTES TIPOS DE QUEIJO

RESUMO

A forte relação existente entre ocorrência de Doenças Crônicas Não Transmissíveis - DCNT e consumo de lipídios, e a crença de que os queijos de coloração branca possuem baixos teores de gordura motivaram a avaliação do teor de lipídios de diversas marcas de queijos coalho, ricota e dos amarelos tipo prato e mussarela comercializados em Recife – PE – Brasil. Os resultados, independentemente da marca e da cor, foram superiores ao estabelecido para queijos magros. Todas as marcas de ricota, bem como 40% dos queijos de coalho e 20% das do tipo mussarela foram classificadas como semigordo, enquanto todos os tipo prato, 60% de coalho e 60% de mussarela como gordos e os 20% restantes das amostras deste tipo como extragordo. Ao comparar estes valores com os declarados nos rótulos verificou-se que as amostras de queijo coalho e do tipo prato encontravam-se dentro da variação permitida enquanto 40% das amostras de ricota e do tipo mussarela encontravam-se abaixo do limite inferior estabelecido. Estas discordâncias evidenciam a necessidade de um maior controle sobre a produção industrial de queijos e o comprometimento da saúde dos consumidores que buscam alimentos com menor teor de gordura para compor uma alimentação saudável.

Palavras-Chave: queijos, lipídios, rotulagem nutricional, alimentação saudável, DCNT.

EVALUATION OF THE AMOUNT OF LIPIDS IN DIFFERENT TYPES OF CHEESE

ABSTRACT

The strong existing relation between occurrence of Chronic Diseases No Transmissible – CDNT and consumption of lipids and the faith that the cheeses of white coloration possess low fat amount, they motivated the evaluation of the amount of lipids of several brands of cheeses Coalho, Ricotta and of the yellows type Prato and Mozzarella commercialized in Recife – PE – Brazil. The results, independently of the brand and of the color, they were superior to the established for lean cheeses. All the Ricotta brands, as well as 40% of Coalho cheeses and 20% of the type Mozzarella were classified as semifat, while all the types Prato, 60% of Coalho and 60% of Mozzarella as fat and the 20% remaining of the samples of this type as extra fat. When comparing these values with the declared in the labels was verified that the samples of Coalho cheese and of the type Prato were inside of the allowed variation while 40% of the Ricotta samples and of the type Mozzarella were below of the established inferior limit. These disagreements evidence the need of a bigger control under the industrial production of cheeses and the compromising of the consumers health that search for food with lesser fat amount to compose a healthy feeding.

Keywords: cheeses, lipids, nutritional labels, healthy feeding, CDNT.

1. INTRODUÇÃO

Estudos recentes relacionam as características qualitativas da alimentação à ocorrência de Doenças Crônicas Não Transmissíveis - DCNT, a exemplo da contribuição dos lipídios no aumento destas patologias. O consumo de gordura saturada e doença coronariana; de gordura de origem animal e câncer de cólon, próstata e mama, bem como dieta hiperlipídica com a obesidade constituem exemplos clássicos dessa associação (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

Estas informações resultaram em um consenso de que a alimentação deve ser pobre em lipídios totais, colesterol, ácidos graxos saturados e gordura trans, levando os especialistas a indicar alimentos com estas características (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14).

Neste contexto, o queijo branco é quase sempre sugerido na dietoterapia por profissionais de saúde e entidades científicas, devido ao baixo teor de gordura de alguns queijos com esta coloração (15, 16, 17, 18).

Entretanto, divergências consideráveis entre dados laboratoriais e de rotulagem tem sido constatadas por diversos pesquisadores que relatam teores de gordura superiores ao esperado em queijos de coloração branca, tidos como magros, como a ricota, queijo minas frescal, queijo minas e de coalho (19, 20, 21, 22, 23, 24, 25).

Diante do exposto, esta pesquisa tem por objetivo determinar o teor de lipídios em diversas marcas de queijos “brancos e amarelos” com vistas a reavaliar a orientação que restringe o consumo de queijos amarelos em detrimento dos brancos, para controle de peso e redução de risco de DCNT e verificar a conformidade das informações contidas nas embalagens.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A seleção dos queijos foi baseada em pesquisa de Guilherme (26), segundo a qual, os queijos brancos (ricota e coalho) e amarelos (tipo mussarela e tipo prato) foram os mais consumidos por praticantes de atividade física. Após levantamento das marcas disponíveis nos mercados de grande porte da cidade do Recife- PE foram selecionadas, considerando a denominação de origem certificada pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) ou no Serviço de Inspeção Estadual (SIE) de Pernambuco e coletadas amostras de cinco marcas de cada um dos tipos de queijo. As marcas de cada tipo, numeradas de 1 a 5, foram homogeneizadas de “per se” e analisadas em triplicata.

O teor de lipídeos foi determinado pelo método de Gerber (27) e o teor de lipídios no extrato seco (GES) calculado utilizando-se a fórmula da AOAC (28), na qual: $GES = \% \text{ de gordura} \times 100 / \% \text{ de extrato seco total}$. A umidade e o extrato seco total foram calculados de acordo com AOAC (28). Os resultados foram submetidos à ANOVA, seguida do teste de Tukey para determinação de diferenças significativas ($p < 0,05$), sendo empregado o software Sigma Stat. 3.1.

3. RESULTADOS

Os teores médios de lipídios das cinco marcas dos quatro tipos de queijo avaliados encontram-se transcritos em base úmida na tabela 1 e em base seca na tabela 2, onde podem ser verificadas diferenças significativas entre algumas marcas.

O teor de gordura no extrato seco foi efetuado em função do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para queijos o estabelecer como critério para classificação dos queijos (29).

Ao aplicar este critério aos resultados, constata-se que: dos queijos analisados, seja da cor branca (coalho e ricota) ou amarela (mussarela e prato), nenhum se enquadra na classificação de magro (figura 1) e que com exceção do queijo tipo prato e da ricota classificados como gordos e semi-gordo, respectivamente, os demais apresentaram consideráveis variações. Enquanto 40% do queijo de coalho foram classificados como semi-gordo e 60% como gordo, o do tipo mussarela apresentou 20% como semi-gordo, 60% como gordo e 20% como extra gordo (figura 2).

Vale ressaltar que estatisticamente as diferenças encontradas entre os queijos brancos não foram significativas, o mesmo acontecendo entre os queijos amarelos. Entretanto, foi significativa entre queijos brancos e queijos amarelos (figura 3).

Os valores de gordura total declarados nos rótulos de todos os tipos e marcas de queijo foram avaliados de acordo com o estabelecido pela RDC nº 360/2003 da ANVISA (30) e comparados com os dados obtidos por análises laboratoriais, considerando a variação de nutrientes com limite de tolerância de $\pm 20\%$, preconizada pela citada legislação. As amostras de queijo coalho e de queijo tipo prato estão dentro da variação permitida e as de ricota e queijo tipo mussarela apresentaram variações abaixo do limite inferior em 40% das amostras analisadas (tabela 3).

4. DISCUSSÃO

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para queijos (29), os queijos de coalho analisados podem ser classificados quanto ao teor de gordura como queijos semi-gordo e gordo. Estes dados corroboram com os resultados encontrados em diversas regiões do nordeste brasileiro, onde foram classificados como extra gordo, gordo ou semi-gordo (31, 32, 33, 34). Resultados semelhantes também foram encontrados no município

de Campinas – SP, onde todas as 07 marcas analisadas foram classificadas quanto ao teor de gordura em base seca como um queijo gordo (23).

A variação da matéria-prima utilizada, o processamento, principalmente em relação à formação e o manuseio da coalhada, que afetam a sua habilidade de reter gordura e umidade, bem como o tempo de prensagem, que difere muito entre os produtores, são apontados como responsáveis pelas diferenças encontradas, uma vez que, em geral, as empresas que processam este tipo de queijo são caracterizadas por pequenas unidades industriais com baixo padrão tecnológico e pouca uniformização quanto às características dos seus produtos (23, 31, 32, 33, 34).

Houve variação significativa dos teores de gordura das ricotas, sendo observado valores na ordem de 7,17 a 17,17% (Tabela 1), no entanto, considerando o conteúdo de matéria gorda no extrato seco, como determina a legislação, estas ricotas são classificadas como queijo semi-gordo.

Estes dados estão de acordo com os mencionados por Esper (20) e Souza *et al* (25), ao estudarem 45 e 30 amostras de ricota, respectivamente. Eles encontraram menor percentual de queijo magro (entre 8,9 e 16,7%), elevado percentual de queijo semi-gordo e gordo (acima de 80%) e até um pequeno percentual de queijo extra gordo (8,9%).

Os queijos tipo mussarela podem ser classificados como queijo semi-gordo, gordo e extra-gordo e os queijos tipo prato como gordo, resultados de acordo com o preconizado na legislação brasileira para este tipo de queijo (35). Os resultados do queijo tipo prato diferem dos encontrados por Spadoti *et.al.*(36), que encontraram 25,3% de gordura, o que o classifica como queijo semi-gordo, muito próximo dos queijos magros, que possuem até 24,9% de gordura.

Os elevados teores de gordura encontrados na ricota, de todos os queijos analisados, o enfaticamente difundido como queijo magro, pode ser justificado segundo Esper (20), pela

percentagem de leite adicionado ao soro, visando melhorar o rendimento, o sabor e a textura da ricota, além claro, da ausência de padronização do teor de gordura no leite. Sendo assim, a ricota, definida no artigo 610 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (35), como um produto obtido da albumina do soro de queijos, adicionado de leite em até 20% de seu volume, em função da falta de um padrão de identidade e qualidade, da quantidade e/ou da qualidade do leite adicionado, está sendo produzida com maior teor de gordura do que o esperado, que é de 4 a 5% na base úmida. Desta forma, seria importante pesquisar qual o tipo de proteína predominante nas ricotas, se a caseína do leite ou as proteínas do soro do queijo, para efetivamente saber quanto e que fração de leite está sendo adicionada, ou mesmo se estão sendo fabricadas a partir do soro do queijo.

No que diz respeito à rotulagem foi observado que além de 40% das marcas de ricota e de mussarela terem apresentado variações abaixo do limite inferior, duas marcas de queijo de coalho e duas de ricota, queijos brancos, ainda mantinham o valor de referência de 2500 kcal estabelecido pela RDC nº 40 (37), que foi revogado pela RDC nº 360/2003 (30) em vigor desde 31/07/2006. Este fato é importante, visto que na nova legislação, a informação nutricional do rótulo deve apresentar o conteúdo dos seus componentes considerando uma dieta de 2000 kcal, o que reduz o valor diário de referência para todos os nutrientes, inclusive os lipídios.

Estes dados podem prejudicar ainda mais os consumidores que procuram alimentos menos calóricos e com menor teor de gordura para compor sua alimentação, tendo em vista que a qualidade da informação nutricional do rótulo é condição básica para a escolha de alimentos mais saudáveis para manter, prevenir ou recuperar a saúde dos indivíduos.

5. CONCLUSÃO

Os resultados demonstram que todos os tipos de queijo analisados, independentemente da marca, apresentaram valores de lipídios acima do determinado para queijo magro e que em relação à rotulagem nutricional apenas os queijos de coalho e do tipo prato encontravam-se dentro das variações permitidas pela legislação em vigor. Estas discordâncias evidenciam a necessidade de um maior controle sobre a produção industrial de queijos e o comprometimento da saúde dos consumidores que buscam alimentos com menor teor de gordura para compor uma alimentação saudável.

REFERÊNCIAS

1. MONTEIRO, C. A.; MONDINI, L.; COSTA. R. Dieta habitual e fatores de risco para doenças cardiovasculares em adultos e idosos com diabetes mellitus tipo II. **Boletim da Saúde**. Porto Alegre, 2007; 21 (1): 89-97.
2. OGDEN CL, CARROLL MD, CURTIN LR, MCDOWELL MA, TABAK CJ, FLEGAL KM Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. **Jama** 2006; 295(13):1549-55.
3. LINDA, L.H. Childhood obesity: what can be done to help today's outh? **Pediatric Nursing Journal**. 2005; 31(1):13-6.
4. OH K, HU FB, MANSON JE, STAMPFER MJ, WILLETT WC. Dietary fat intake and risk of coronary heart disease in women: 20 years of follow-up of nurses' health study. **American Journal Epidemiology**. 2005;161(7):672-9.

5. RONQUE, E.R.V. *et al* . Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de alto nível socioeconômico em Londrina, Paraná, Brasil. **Revista de Nutrição**. Campinas, 2005; 18 (6): 709-717.
6. EYRE H, KAHN R & ROBERTSON RM. Preventing cancer, cardiovascular disease, and diabetes. A common agenda for the American Cancer Society, the American Diabetes Association, and the American Heart Association. **Diabetes Care**. 2004; 27(7):1812-1824.
7. JACOBY E. The obesity epidemic in the Americas: making healthy choices the easiest choices. **Revista Panamericana de Salud Pública** 2004;15(4):278-284.
8. LOTTENBERG, A.M.P. Importância da gordura alimentar na prevenção e no controle de distúrbios metabólicos e da doença cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. 2009; 53(5): 595-607.
9. NETO, A.N.M.; SIMÕES, M.O.S.; MEDEIROS, A.C.D.; PORTELA, A.S.; SOUZA, C.M.P. Obesidade, envelhecimento e risco cardiovascular no Brasil: possíveis soluções para problemas atuais. **Revista Saúde.Com**. 2008; 4(1): 57-63.
10. SCHERR, C. e RIBEIRO, J. P. O que o Cardiologista Precisa Saber sobre Gorduras Trans. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. 2008; 90 (1): 4-7.
11. NEWBY, P. K. *et. al*. Longitudinal changes in food patterns predict changes in weight and body mass index and the effects are greatest in obese women. **The Journal of Nutrition**. 2006; 136 (10): 2580-2587.

12. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Facing the Facts: the Impact of Chronic Disease in the Americas**. Genebra: OMS; 2005.
13. WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Global strategy on diet, physical activity and health: fifty-seventh. **World Health Assembly Wha**. 2004; 57: 17 - 22.
14. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO **Expert Consultation**. Geneva: WHO; 2003. WHO Technical Report Series, 916.
15. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA (ABESO). **Receitas Light**. 2009. Disponível em: www.abeso.org.br
16. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC-FUNCOR). **Portal Prevenção: Nutrição – Coluna**, 2009. Disponível em: www.prevencao.cardiol.br.
17. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Alimentação e Nutrição: Dicas para fazer uma alimentação saudável**. 2009. Disponível em: www.diabetes.org.br/nutricao/index.php.
18. SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO (SBH). **Dicas de Saúde**. 2009. Disponível em: www.sbh.org.br/sbh_leigos.php.
19. SILVA, J. G. Características físicas, físico-químicas e sensoriais do queijo minas artesanal da canastra. [**Dissertação Mestrado**]. Lavras (MG): Universidade Federal de Lavras, 2007.

20. ESPER, L. M. R. DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DE RICOTAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE CAMPINAS-S.P. [**Dissertação Mestrado**]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2006.
21. ORNELAS, E. A. Diagnóstico preliminar para caracterização do processo e das condições de fabricação do queijo artesanal da Serra da Canastra. 2005. 88p. [**Dissertação Mestrado**]. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
22. MACHADO, E. C.; FERREIRA, C. L. L. F.; FONSECA, L. M.; SOARES, F. M.; PEREIRA JUNIOR, F. N. Características físico-químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.24, n.4, p.516-521, out./dez., 2004.
23. PEREZ, R.M. Perfil sensorial, físico-químico e funcional do queijo de coalho comercializado no município de Campinas, SP. [**Dissertação Mestrado**]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2005.
24. SOUZA, R. M. B; RANGEL, F. F.; PENNA, C. F. A. M.; CERQUEIRA, M. M. O. P.; SOUZA, M. R. Avaliação de características físico-químicas e microbiológicas de queijo Minas frescal light comercializado em Belo Horizonte, MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. 2002; 57 (327): 289-291.
25. SOUZA, M. R.; MORAIS, C. F.A.; CORRÊA, C. E. S.; RODRIGUES, R. Características Físico-Químicas de ricotas comercializadas em Belo Horizonte, MG. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, 2000; 14 (73): 68-71.

26. GUILHERME, R.C. Influência da rotulagem nutricional na seleção de queijo por praticantes de atividade física. [**Monografia – Especialização**]. Mossoró (RN): Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, 2008.
27. INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. IV ed., 2005: 856/7.
28. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis of AOAC international**. 17 ed. Washington, 2002.
29. BRASIL. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. Aprova regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. **Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária**. Brasília, 50p.1996.
30. BRASIL, Resolução nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, n.251, Seção1, p.33,26 dez.2003.
31. NASSU, R.T.; ARAÚJO, R.dos S.; GUEDES, C.G M; ROCHA, R.G. de A.; Diagnóstico das condições de processamento e caracterização físico-química de queijos regionais e manteiga no Rio Grande do Norte. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003; 11: 24p.
32. ARAÚJO, R. S.; NASSU, R. T. Caracterização físico-química de queijo de manteiga, queijo de coalho e manteiga da terra, produzidos nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, 2002; 16 (97): 70-75.

33. NASSU, R.T.; LIMA, J.R; BASTOS, M.S.R.; MACEDO, B.A.; LIMA, M.H.P. Diagnóstico das condições de processamento de queijo de coalho e manteiga da terra no estado do Ceará. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, 2001; 15 (89): 28-36.
34. SENA, M.J.; CERQUEIRA, M.M.O.P.; MORAIS, C.F.A.; CORREA, E.S.; SOUZA, M.R. Características físico-químicas de queijo de coalho comercializado em Recife, PE. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, 2000; 14 (74): 41-44.
35. BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. MAPA, 1997.
36. SPADOTI, Leila Maria; DORNELLAS, José Raimundo Ferreira and ROIG, Salvador Massaguer. Proteolysis of prato type cheese produced using ultrafiltration. **Scientia Agricola**. 2005; 62 (3): 235-239.
37. BRASIL, Resolução nº 40, de 21 de março de 2001. Aprova o regulamento técnico para rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embalados. **Diário Oficial da União**. Brasília, n.57-E, 22 mar.Seção1,p.22. 2001

TABELAS

TABELA 1 - Teor de lipídios em base úmida de diferentes tipos de queijos comercializados na cidade de Recife – PE – Brasil, 2009.

Tipo de Queijo	Marca 1	Marca 2	Marca 3	Marca 4	Marca 5
Coalho	22,00 ^{ab} ±0,00	20,50 ^{cd} ±0,50	20,00 ^d ±0,50	21,33 ^{bc} ±0,29	22,83 ^a ±0,29
Ricota	17,17 ^a ± 0,58	16,00 ^{ab} ±0,50	15,83 ^{bc} ± 0,29	14,67 ^c ± 0,29	7,17 ^d ± 0,58
Mussarela	28,00 ^{bc} ± 0,50	28,17 ^b ±0,58	23,33 ^c ± 0,58	28,33 ^b ± 0,58	35,00 ^a ± 0,50
Prato	26,83 ^d ± 0,29	30,33 ^b ±0,58	32,67 ^a ± 0,58	29,00 ^c ± 0,00	31,50 ^{ab} ± 0,50

Nota: Valores médios ±desvio padrão. Valores na mesma linha seguidos de letras iguais não diferem entre si (p<0,05) de acordo com teste de Tukey.

TABELA 2 - Teor de lipídios em base seca de diferentes tipos de queijos comercializados na cidade de Recife – PE – Brasil, 2009.

Tipo de Queijo	Marca 1	Marca 2	Marca 3	Marca 4	Marca 5
Coalho	47,09 ^a ±0,08	39,56 ^c ±0,96	41,92 ^b ±1,06	46,24 ^a ±0,64	46,95 ^a ±0,57
Ricota	43,73 ^{ab} ± 1,65	40,53 ^b ± 1,71	46,63 ^a ± 1,12	44,33 ^{ab} ± 0,73	26,90 ^c ± 2,12
Mussarela	53,05 ^b ± 1,18	50,14 ^c ± 1,09	44,14 ^d ± 1,12	50,56 ^{bc} ± 0,98	60,88 ^a ± 0,66
Prato	49,32 ^c ± 0,62	52,19 ^b ± 1,16	54,36 ^{ab} ± 1,06	48,70 ^c ± 0,07	54,61 ^a ± 0,88

Nota: Valores médios ±desvio padrão. Valores na mesma linha seguidos de letras iguais não diferem entre si (p<0,05) de acordo com teste de Tukey.

TABELA 3 – Teor de lipídios (%) dos experimentos e da rotulagem de diferentes tipos de queijos comercializados na cidade de Recife – PE – Brasil, 2009.

TIPOS DE QUEIJO MARCAS	COALHO		RICOTA		PRATO		MUSSARELA	
	Rótulo	Análise	Rótulo	Análise	Rótulo	Análise	Rótulo	Análise
1	23,33	20,00	10,00	17,17	26,67	26,83	20,00	28,00
2	23,33	20,50	16,67	16,00	30,33	30,33	27,00	28,17
3	20,00	20,00	10,00	15,83	26,67	32,67	23,33	23,33
4	23,33	21,33	13,33	14,67	30,00	29,00	23,33	28,33
5	23,33	22,83	8,00	7,17	26,67	31,50	26,67	35,00

Nota: Valores em negrito evidenciam variações abaixo do limite inferior (-20%) estabelecido pela RDC nº 360/2003 da ANVISA.

FIGURAS

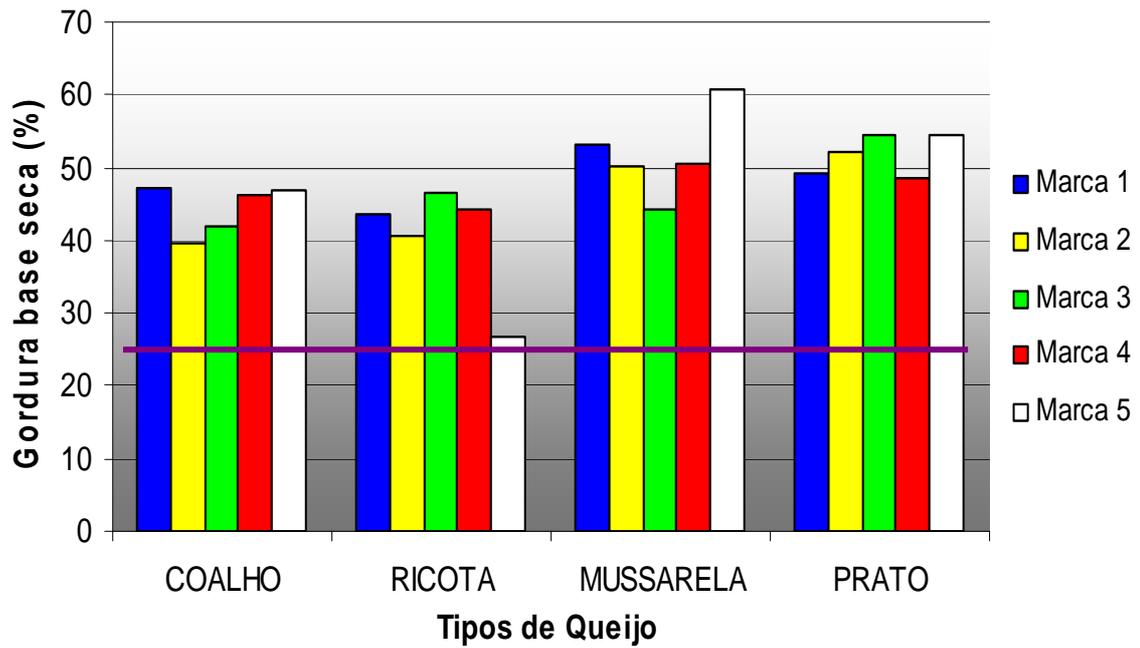


FIGURA 1 - Teor de lipídios em base seca de diferentes marcas e tipos de queijos comercializados na cidade de Recife – PE – Brasil, 2009. O corte horizontal corresponde ao teor limite para queijo magro

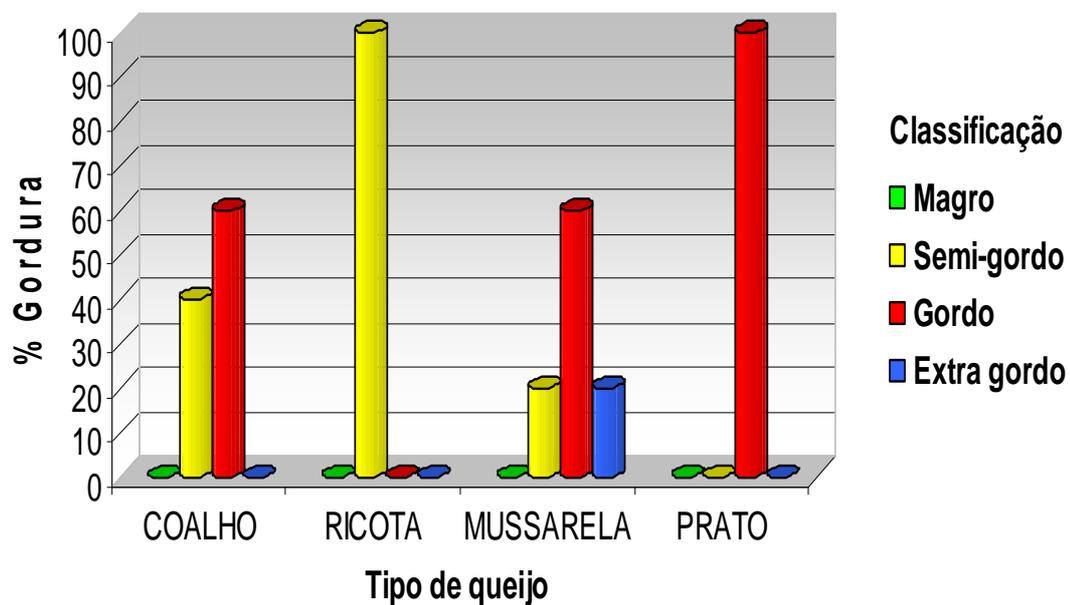


FIGURA 2 - Classificação de acordo com o conteúdo de matéria gorda no extrato seco de diferentes tipos de queijo comercializados na cidade de Recife – PE – Brasil, 2009.

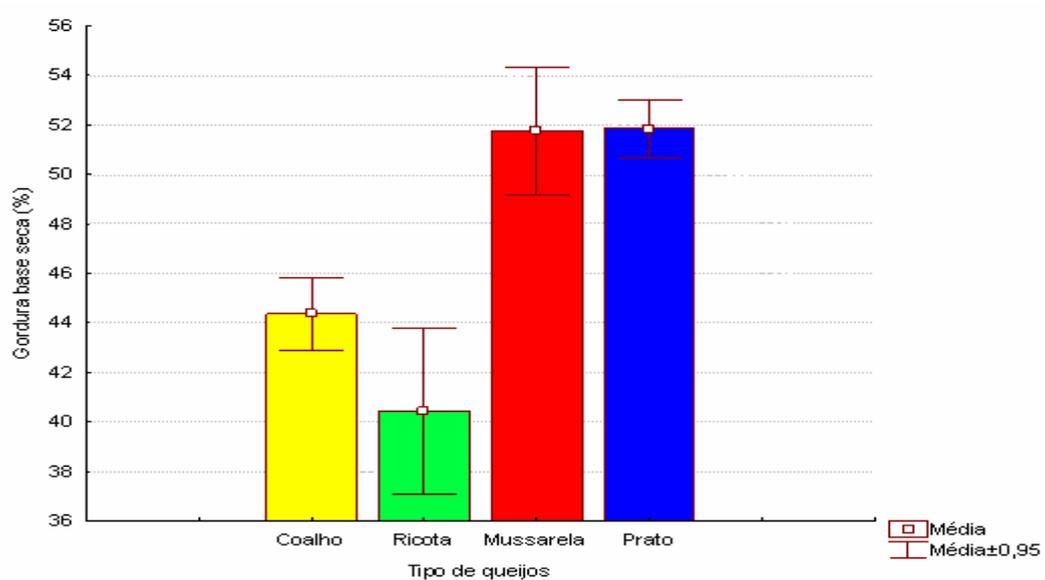


FIGURA 3 – Média e desvio padrão do teor de lipídios (%) em base seca de diferentes tipos de queijo comercializados na cidade de Recife – PE – Brasil, 2009.

ARTIGO 2 – Enviado para publicação nos Archivos Latinoamericanos de Nutricion. ISSN 0004 – 0622, conforme anexo.

QUALIDADE NUTRICIONAL DA FRAÇÃO LIPÍDICA DE QUEIJOS

NUTRITIONAL QUALITY OF LIPID FRACTION OF CHEESES

Ruth Cavalcanti Guilherme^{1}, Alda Verônica Souza Livera², Nonete Barbosa Guerra²,
Silvana Magalhães Salgado e Alexandre Ricardo Pereira Schuler³*

¹ Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Nutrição, Área Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

² Docentes do Departamento de Nutrição, Laboratório de Experimentação e Análise de Alimentos – LEAAL - Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

³ Docente do Departamento de Engenharia Química, Laboratório de Cromatografia Instrumental - Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

* Endereço para correspondência: Av. Rui Barbosa, 845/602 – Graças – Recife – PE – Brasil
- CEP: 52.011-040 - E-mail: ruthguilherme@hotmail.com

QUALIDADE NUTRICIONAL DA FRAÇÃO LIPÍDICA DE QUEIJOS

RESUMO

O fato das dietas pobres em lipídios totais, colesterol e ácidos graxos saturados, serem indicadas para prevenção das doenças cardiovasculares (DCV) motivou a avaliação da qualidade nutricional dos lipídios de quatro tipos de queijos (ricota, coalho, mussarela e prato). Além de lipídios totais, colesterol e ácidos graxos, nas amostras de cinco diferentes marcas por tipo de queijo foram determinados os índices de aterogenicidade (IA), trombogenicidade (IT) e as relações ácidos graxos hipocolesterolêmicos/hipercolesterolêmicos (HH), ácidos graxos polinsaturados/saturados (P/S) e $\omega 6/\omega 3$. Conforme esperado os ácidos graxos saturados predominaram em todos os queijos analisados, tendo a ricota apresentado valores de ácidos graxos monoinsaturados e polinsaturados inferiores aos demais queijos e maior relação colesterol/gordura, demonstrando que a cor branca não constitui um indicativo da presença do melhor tipo de gordura. Em relação aos demais queijos, o prato apresentou os maiores valores médio de colesterol. Embora a razão $\omega 6/\omega 3$ tenha sido adequada às características de uma dieta para redução de riscos cardiovasculares, a qualidade nutricional dos lipídios, avaliada pelos índices IA, IT, HH e P/S, demonstrou potencial em elevar níveis séricos de lipídios. Estes resultados demonstram a necessidade de reavaliar os critérios adotados na orientação do consumo de queijos no controle e prevenção das DCV.

Palavras-chave: queijo, lipídios, colesterol, ácidos graxos, qualidade nutricional, risco cardiovascular.

NUTRITIONAL QUALITY OF LIPID FRACTION OF CHEESES

ABSTRACT

The fact that diets low in total lipids, cholesterol and saturated fatty acids, are indicated for the prevention of cardiovascular disease (CVD) prompted the evaluation of the nutritional quality of lipids of four types of cheeses (ricotta, coalho, mozzarella and prato). Beyond total lipids, cholesterol and fatty acids in the samples of five different brands by type of cheese were determined rates of atherogenicity (RA), thrombogenicity (RT) and the relations fatty acids hypocholesterolemic/hypercholesterolemic (HH), fatty acids polyunsaturated/saturated (P/S) and $\omega 6/\omega 3$. As expected, the saturated fatty acids predominated in all cheeses tested, Ricotta presented values monounsaturated and polyunsaturated fatty acids lower than the others cheeses, and greater ratio of cholesterol/fat, demonstrating that the white color is not an indicative of the presence of the best type of fat. In relation to the others cheeses, Prato had the highest values average of cholesterol. Although the reason $\omega 6/\omega 3$ had been adjusted to the characteristics of a diet for reducing cardiovascular risks, the nutritional quality of lipids as measured by the index RA, RT, HH and P/S, demonstrated potential to raise serum levels of lipids. These results demonstrate the need to reevaluate the criteria adopted in the orientation of the consumption of cheese in the control and prevention of CVD.

Key words: cheese, lipids, cholesterol, fatty acids, nutritional quality, cardiovascular risk.

1- INTRODUÇÃO

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), entre 80 e 90% das pessoas que morrem de doenças cardiovasculares (DCV) têm um ou mais fatores de risco diretamente associados com estilo de vida, hábitos alimentares, atividade física e outros passíveis de modificação (1). Corroboram com esta afirmação o *National Cholesterol Education Program* (NCEP) (2), a *American Heart Association e American College of Cardiology* (AHA/ACC) (3), a Sociedade Européia de Cardiologia (ESC) (4) e a Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) (5), quando assinalam a fundamental implicação da obesidade, da dieta e da inatividade física no risco cardiovascular.

Desta forma, vários estudos clínicos e epidemiológicos têm demonstrado que a qualidade dos lipídios da dieta possui um papel importante no risco de desenvolvimento de diversas doenças crônicas, principalmente das DCV, que constituem uma importante e crescente causa de morte tanto nos países desenvolvidos, como naqueles em desenvolvimento. (6,7,8,9,10,11).

A associação positiva entre a ingestão da gordura dietética, principalmente dos ácidos graxos saturados e do colesterol e a prevalência dessas patologias é bastante difundida, do mesmo modo que a associação negativa com a ingestão de gorduras insaturadas é apontada como protetora por diminuir os níveis séricos lipídicos e conseqüentemente, a aterogênese, sendo uma das formas que se tem encontrado no combate ao seu avanço (5, 12, 13, 14, 15).

Além disso, sabe-se que entre os ácidos graxos observam-se ações diferentes. Assim, os ácidos palmítico (C16:0) e mirístico (C14:0) elevam os níveis de lipoproteínas de baixa densidade (LDL-colesterol) em maior proporção que o ácido esteárico (C18:0). O ácido láurico (C12:0) promove hipercolesterolemia, sendo em menor quantidade que os ácidos palmítico (C16:0) e mirístico (C14:0). Acredita-se que os ácidos graxos monoinsaturados (MUFAs - *Monounsaturated Fatty Acids*), como por exemplo, o ácido oléico, não influem nos

níveis de colesterol. Com relação ao ácido elaídico (C18:1 trans), resultante dos processos de hidrogenação de óleos vegetais, existem indícios de que poderia induzir hipercolesterolemia. Por sua vez os poliinsaturados (PUFAs - *Polyunsaturated Fatty Acids*), como o ácido linoléico (C18:2), reduzem os níveis séricos de LDL-colesterol (16, 17).

Em 2002, Hu e Willet (18) fizeram ampla revisão das estratégias dietéticas utilizadas até então, com a prevenção de DCV e concluíram que três delas eram eficazes: substituir gorduras saturadas ou trans por insaturadas, aumentar o consumo de Ômega-3 e consumir mais frutas, hortaliças, nozes, grãos integrais, evitando-se os carboidratos refinados. Desta forma, em relação aos lipídios da alimentação, estudiosos chegaram ao consenso de que a dieta deve ser pobre em lipídios totais, colesterol, ácidos graxos saturados e gordura trans, o que tem levado especialistas a indicar alimentos com estas características (19, 20, 11, 15).

Para o consumo de queijos, sugerem sempre aqueles de cor branca, em detrimento aos de cor amarela, devido ao fato que alguns queijos com baixo teor de gordura são brancos. Esta sugestão é preocupante, uma vez que o conhecimento necessário dos nutrientes dos alimentos que compõem uma alimentação equilibrada, uma das condições para a prevenção de DCV, está sendo preterido em relação a sua cor (21, 22, 23, 24).

Apesar de existir uma ampla literatura internacional sobre lipídios totais, colesterol e composição de ácidos graxos, dados brasileiros são escassos, embora as DCV sejam a maior causa de morte no país. Além disso, valores encontrados na literatura para ácidos graxos e colesterol em queijos variam largamente, discrepâncias que podem ser atribuídas à variação natural das amostras devido principalmente a falta de padronização entre os tipos de queijo.

Considerando que o consumo inadequado de gorduras é um dos fatores de risco fortemente associado ao desenvolvimento destas doenças, o contexto apresentado resulta na importância da realização desta pesquisa, visando conhecer a quantidade e natureza da

gordura dos queijos, por entender que o perfil lipídico deles não se encontra relacionado com a cor.

2. METODOLOGIA

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Experimentação e Análise de Alimentos (LEAAL) do Departamento de Nutrição do Centro de Ciências da Saúde e a análise cromatográfica no Laboratório de Cromatografia Instrumental, ambos da Universidade Federal de Pernambuco.

Os tipos de queijos estudados foram determinados a partir da pesquisa de Guilherme (25) onde foi avaliado o consumo de queijos por praticantes de atividade física, público com maior preocupação com um estilo de vida saudável e alimentação equilibrada. Nesta pesquisa, os queijos brancos mais consumidos foram ricota e coalho, enquanto de cor amarela a preferência foi por mussarela e prato.

Para a escolha das marcas comerciais a serem utilizadas, realizou-se um levantamento da disponibilidade em supermercados da cidade de Recife – PE. Foram coletadas cinco amostras de cada um dos tipos de queijos estudados, de fabricantes diferentes e cada unidade amostral foi homogeneizada e subdividida para realização das análises, em triplicata.

Os extratos lipídicos obtidos pelo método de Folch; Less; Stanley (26) foram esterificados segundo Hartman; Lago (27) e a análise cromatográfica realizada em cromatógrafo a gás modelo CG Máster com detector de ionização de chama, com 22 minutos de corrida, tendo o hidrogênio como gás de arraste, numa vazão de 5 mL/min.

Para a identificação dos ácidos graxos foi utilizado padrão de ésteres metílicos de ácidos graxos autênticos (MERCK–USA), comparando-se o tempo de retenção na coluna das amostras e do padrão. Os cromatogramas foram registrados em um software tipo *Peaksimple* (SRI Instruments-USA). A quantificação dos ácidos graxos foi determinada por normalização

de área, expressando-se o resultado em percentual de cada ácido sobre o total de ácidos graxos. A transformação da porcentagem centesimal para g/100g de amostra foi feita multiplicando a área correspondente a cada ácido (%) pelo teor de gordura do queijo analisado, dividindo este resultado por 100. Para tanto, todas as amostras tiveram o teor de gordura determinado pelo método de Gerber para queijo (28).

A análise de colesterol, bem como sua extração lipídica foi determinada utilizando o método descrito por Bohac *et al.* (29), com adaptações de Bragagnolo; Rodriguez-Amaya (30). A quantificação do colesterol foi realizada por padronização externa e a curva de calibração construída de 1,0 a 5,0 mL. A leitura da intensidade de cor foi realizada em espectrofotômetro a 490 nm.

A qualidade nutricional da fração lipídica foi avaliada a partir dos dados de composição em ácidos graxos, pelos seguintes índices: Índice de Aterogenicidade (IA) = $[(C12:0 + (4 \times C14:0) + C16:0)] / (\Sigma AGMI + \Sigma \omega 6 + \Sigma \omega 3)$; Índice de Trombogenicidade (IT) = $(C14:0 + C16:0 + C18:0) / [(0,5 \times \Sigma AGMI) + (0,5 \times \Sigma \omega 6 + (3 \times \Sigma \omega 3) + (\Sigma \omega 3 / \Sigma \omega 6))]$; segundo Ulbricht e Southgate (31), a razão entre ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos (HH) = $(C18:1cis9 + C18:2\omega 6 + C20:4\omega 6 + C18:3\omega 3 + C20:5\omega 3 + C22:5\omega 3 + C22:6\omega 3) / (C14:0 + 16:0)$, segundo Santos-Silva, Bessa, Santos-Silva, (32), a razão entre ácidos graxos polinsaturados e saturados (P/S) e a relação entre $\omega 6/\omega 3$. Em que AGMI = todos os ácidos monoinsaturados.

Os valores do colesterol e dos ácidos graxos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguida do teste de Tukey. Utilizou-se o software Sigma Stat, versão 3.1, mantendo-se o nível de significância de 5% em todas as análises.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados para os ácidos graxos (tabela 1) mostram que nos quatro tipos de queijo analisados, independente de sua cor, houve predominância dos ácidos graxos saturados. Entre os queijos amarelos encontramos maiores valores de ácidos graxos saturados nos queijos tipo mussarela (de coloração amarelo mais claro) do que nos tipo prato (de coloração amarelo mais escuro), uma evidência que a cor não está associada ao teor e principalmente ao tipo de gordura existente nos queijos. A variabilidade dos lipídios em queijos sejam eles de coloração branca ou amarela, também foi verificada por Scherr e Ribeiro (33).

A predominância dos ácidos graxos saturados era esperada, uma vez que sendo os queijos produtos de origem animal contêm, por natureza, maior quantidade destes ácidos em sua composição. No entanto, esperavam-se valores ainda menores para a ricota, pois sua principal matéria prima é o soro do queijo e não o leite. Estes dados demonstram que a falta de padronização, decorrente de sua produção, pode ter levado a este resultado, haja vista que a legislação brasileira permite a adição de leite em até 20% de seu volume, diferentemente de outros países onde esse percentual fica entre 5 e 10% (34). Resultados semelhantes foram encontrados por Esper (35) ao analisar 15 marcas de ricotas.

Quando analisados os dados dos ácidos graxos monoinsaturados (AGMI) e polinsaturados (AGPI), a ricota apresenta valores bem menores que os demais queijos. O que demonstra não haver relação entre a cor branca e presença do melhor tipo de gordura para consumo humano, visto que a substituição dos ácidos graxos saturados pelos AGMI diminui os níveis de LDL e os AGPI reduzem agregações das plaquetas e os triglicédeos e, conseqüentemente, o risco de doenças cardíacas (36,17).

Dentre os ácidos graxos saturados considerados hiperlipidêmicos e hipercolesterêmicos, o láurico (C12:0) não difere estatisticamente ($p < 0,05$) nos queijos

coalho, tipo mussarela e tipo prato. O mirístico (C14:0), considerado o mais efetivo ácido graxo na elevação da colesterolemia, não difere entre os queijos de mesma coloração. O palmítico (C16:0), que potencialmente eleva a concentração plasmática de colesterol e de LDL-C, foi o mais abundante nos quatro diferentes tipos de queijo. Resultados semelhantes foram encontrados por Nestel (37), que registrou forte associação entre a ingestão de queijo com a elevação de LDL.

Considerando os teores para ingestão de gorduras recomendados pela *American Heart Association* em conjunto com o *American College of Cardiology* e validado pela IV Diretriz do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia para nutrição em termos populacionais (prevenção primária) e levando em consideração o valor calórico total de referência para a dieta do brasileiro, que é de 2.000 kcal/dia e a porção recomendada de 30g, os valores encontrados para os ácidos graxos saturados representariam 42% no queijo tipo mussarela, 41% no queijo tipo prato, 27% no queijo coalho e 19% na ricota dos níveis diários máximos recomendados.

Estes dados demonstram a importância de uma recomendação consciente para indivíduos sadios e principalmente para os dislipidêmicos, haja vista que a informação de um consumo sem restrição para os queijos brancos faz com que as porções consumidas sejam bem maiores, o que implica inevitavelmente em aumento dos valores mencionados. Além disso, o queijo coalho é consumido normalmente assado, o que também faz com que a porção a ser consumida seja ainda maior. Scherr e Ribeiro (33) ao analisarem os ácidos graxos saturados de queijos, verificaram que um consumo de 100g, quer sejam de queijos de coloração branca ou amarela, ultrapassaria os níveis máximos recomendados tanto para indivíduos sadios como para os dislipidêmicos.

Quanto aos monoinsaturados, predominou o oléico (C18:1) em todos os queijos estudados, o que é benéfico, uma vez que ele reduz a concentração plasmática de LDL-C,

além de induzir menor síntese endógena de colesterol, quando comparado a ácidos graxos poli-insaturados.

A tabela 2 relaciona o conteúdo de gordura total com o colesterol. Pode-se observar que os queijos de coloração amarela isoladamente apresentaram os maiores valores de gordura e colesterol que os de coloração branca. Entretanto, a relação colesterol/teor de gordura foi maior e estatisticamente significativa para a ricota que nos demais queijos, conferindo a este produto um alto teor de colesterol.

A qualidade nutricional do perfil lipídico, avaliada por vários índices que consideram os diferentes efeitos dos vários ácidos graxos encontra-se descrita na Tabela 3. Alimentos cuja relação $\omega 6/\omega 3$ se apresente maior que 5:1 sugerem quantidades indesejáveis à dieta para a prevenção de riscos cardiovasculares (38,39). Todos os queijos estudados apresentaram valores inferiores a este, o que os promoveria à categoria de potencialmente saudáveis. Mas, a avaliação dos demais índices é indicativa de ação inversa.

Os menores índices de aterogenicidade (IA), que relaciona os ácidos pró e antiaterogênicos, foram do queijo coalho e os maiores do queijo mussarela. Para o índice de trombogenicidade (IT) também os menores valores foram do queijo de coalho e os maiores no queijo tipo mussarela. Entretanto, todos podem ser considerados ruins, uma vez que valores abaixo de 1,0 são desejáveis para estes índices (31).

Do ponto de vista nutricional, valores acima de 1,0 para o índice HH, que dá a razão entre os ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos, são desejáveis. Os valores encontrados ficaram na faixa de 0,43 a 0,79 e, portanto, indicam os queijos de modo geral, como alimentos de risco para DCV.

Alimentos que apresentam a razão ácidos graxos polinsaturados e saturados (P/S) abaixo de 0,45 são considerados indesejáveis à dieta por sua potencialidade na indução do aumento de colesterol sanguíneo (40). Em todos os queijos estudados esta razão ficou bem

abaixo deste valor. Apesar de não considerar os efeitos metabólicos dos ácidos graxos monoinsaturados, este indicador, juntamente com os demais índices estudados, ressalta a necessidade de consumo moderado de queijo, em função dos riscos atribuídos a gorduras.

Considerando a comprovada influência da alimentação nos lipídeos sanguíneos e na evolução das DCV e sabendo que variações importantes, como as encontradas podem levar a um valor irreal quando da composição de um cardápio, é necessário rever a orientação dietética de total restrição de queijos amarelos e do livre consumo de queijos brancos.

4. CONCLUSÃO

Independentemente da cor, os valores de colesterol e ácidos graxos saturados variaram significativamente entre os tipos de queijo estudados, tendo o queijo branco ricota apresentado a maior relação colesterol/teor de gordura. Embora a relação $\omega 6/\omega 3$ indique que os queijos possam participar da dieta como alimentos apropriados à redução de riscos cardiovasculares, as razões HH e P/S, assim como os índices IA e IT, foram superiores ao consenso estabelecido para um alimento saudável, demonstrando a potencialidade desses queijos em elevar os lipídios séricos. Estes resultados demonstram a necessidade de reavaliar a conduta dos profissionais de saúde no que diz respeito à orientação do consumo de queijos para controle e prevenção das DCV.

REFERÊNCIAS

1. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Facing the Facts: the Impact of Chronic Disease in the Americas**. Genebra. OMS; 2005.

2. NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM. Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adults Treatment Panel III). **JAMA** 2001; 285:2486-97.
3. **AHA/ACC Guidelines for the performance measures for primary prevention of cardiovascular disease in adults**, 2009.
4. EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY (ESC). **Clinical Practice Guidelines: Cardiovascular Disease Prevention – Risk Assessment and Management**, 2007.
5. SPOSITO, A.C., CARAMELLI, B., FONSECA, F.A.H., BERTOLAMI, M.C., AFIUNE, N.A., SOUZA, A.D. *et al.* IV Diretriz Brasileira sobre dislipidemias e prevenção da aterosclerose. Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivos Brasileiro de Cardiologia**. 2007; 88 (supl 1): 2-19
6. LOTTENBERG, A.M.P. Importância da gordura alimentar na prevenção e no controle de distúrbios metabólicos e da doença cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. 2009; 53(5): 595-607.
7. ORDOVAS, J.M. Diet-heart hypothesis: will diversity bring reconciliation? **American Journal of Clinical Nutrition**. 2005; 82(5):919-20
8. BARRETO, S. M. Vigilância de doenças crônicas não-transmissíveis no Brasil. Brasília: **Ministério da Saúde**, Secretaria de Vigilância em Saúde, 2004.

9. KEY, T.J., ALLEN, N.E., SPENCER, E.A., TRAVIS, R.C. The effect of diet on risk of cancer. **Lancet**. 2003; 360(9336):861-8.
10. THANOPOULOU, A.C., et al. Dietary fat intake as risk factor for the development of diabetes. **Diabetes Care**. 2003; 26(2):302-7.
11. WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. **Report of a joint WHO/FAO expert consultation**. Geneva; 2003.
12. SMITH SC JR, ALLEN J, BLAIR SN, BONOW RO, BRASS LM, FONAROW G.C. *et al* AHA/ACC guidelines for secondary prevention for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2006 update endorsed by the National Heart, Lung, and Blood Institute. **Journal of the American College of Cardiology**. 2006; 47: 2130-9.
13. DANSINGER ML, GLEASON JA, GRIFFITHJL, SELKER HP, SCHAEFER EJ. Comparison of the Atkins, Ornish, Weight Watchers, and Zone diets for weight loss and heart disease risk reduction: a randomized trial. **JAMA**. 2005; 293: 43-53
14. SCHAEFER, E. J. Lipoproteins, nutrition, and heart disease. **American Journal of Clinical Nutrition**. 2002; 75:191-212.
15. WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Global strategy on diet, physical activity and health: fifty-seventh. **World Health Assembly Wha**. 57.17. 22 May 2004.
16. SCHERR C. Soluções nutricionais para diminuir o risco cardiovascular. [Tese - **Doutorado**]. Porto Alegre: Universidade do Rio Grande do Sul; 2006.

17. MENSINK, R.P., ZOCK PL, KESTER AD, KATAN MB. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a metanalysis of 60 controlled trials. **American Journal of Clinical Nutrition**. 2003; 77: 1146-55.
18. HU, F.B. e W.C. WILLETT. Optimal diets for prevention of coronary heart disease. **JAMA**. 2002; 288 (20): 2569-78.
19. NETO, A.N.M.; SIMÕES, M.O.S.; MEDEIROS, A.C.D.; PORTELA, A.S.; SOUZA, C.M.P. Obesidade, envelhecimento e risco cardiovascular no Brasil: possíveis soluções para problemas atuais. **Revista Saúde.Com** 2008; 4(1): 57-63.
20. NEWBY, P. K. et. al. Longitudinal changes in food patterns predict changes in weight and body mass index and the effects are greatest in obese women. **The Journal of Nutrition**. 2008; 136 (10): 2580-87.
21. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA (ABESO). **Receitas Light**, 2009. Disponível em: www.abeso.org.br
22. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC-FUNCOR). **Portal Prevenção: Nutrição – Coluna**, 2009. Disponível em: www.prevencao.cardiol.br.
23. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Alimentação e Nutrição: Dicas para fazer uma alimentação saudável**, 2009. Disponível em: www.diabetes.org.br/nutricao/index.php.

24. SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO (SBH). **Dicas de Saúde**, 2009.
Disponível em: www.sbh.org.br/sbh_leigos.php.
25. GUILHERME, R.C. Influência da Rotulagem Nutricional na Seleção de Queijo por Praticantes de Atividade Física. **Monografia – Especialização**. UFERSA; 2008.
26. FOLCH, J.; LEES, M.; SLOANNE STANLEY, G. H. A simple method for the isolation and purification of total lipide from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**. 957; 226: 497-509.
27. HARTMAN, L.; LAGO, B. C. A. Rapid preparation of fatty methyl esters from lipids. **Laboratory Practice**. 1973; 22: 475-477.
28. INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. IV ed., 2005: 856/7.
29. BOHAC, C. E., RHEE, K. S., CROSS, H.R. & ONO, K. Assessment of methodologies for colorimetric cholesterol assay of meats. **Journal of Food Science**. Chicago, 53 (6): 1642-44, 1988.
30. BRAGAGNOLO, N.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Teores de colesterol em carne de frango. **Revista Farmácia Bioquímica**. 1992; 28:122-131.
31. ULBRICHT, T. L. V.; SOUTHGATE, D. A. T. Coronary heart disease: seven dietary factors. **Lancet**, London. 1991; 338 (8.773): 985-992.

32. SANTOS-SILVA, J.; BESSA, R. J. B.; SANTOS-SILVA, F. Effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs. II. Fatty acid composition of meat. **Livestock Production Science**. Roma, 2002; 77 (2/3): 187-194.
33. SCHERR, C. and RIBEIRO, J.P. Colesterol e gorduras em alimentos brasileiros: implicações para prevenção da aterosclerose. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. 2009; 92 (3): 190/4.
34. BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**: MAPA, 1997.
35. ESPER, L. M. R. Diagnóstico da Qualidade de Ricotas Comercializadas no Município de Campinas-SP. [**Dissertação - Mestrado**]. Campinas (SP): UNICAMP; 2006.
36. THIJSEN, M.A., MENSINK, R.P. Small differences in the effects of stearic acid, oleic acid, and linoleic acid on the serum lipoprotein profile of humans. **American Journal of Clinical Nutrition**. 2005; 82:510-6.
37. NESTEL, P.J. Effects of dairy fats within different foods on plasma lipids. **Journal American College of Nutrition**. 2008; 27 (6): 735-40S.
38. MARTIN, C.A.; ALMEIDA, V.V.; RUIZ, M.R. Ácidos graxos polinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Revista de Nutrição**. 2006; 19 (6): 761-770.

39. SIMOPOULOS, A.P. Omega-6/Omega-3 essential fatty acid ratio and chronic diseases. **Food Reviews International**. 2004; 20 (1): 77-90.

40. DEPARTMENT OF HEALTH. Nutritional aspects of cardiovascular disease. **Report on Health and Social Subjects**, n.46. London: HMSO, 1994. 178 p.

TABELAS

TABELA 1 - Composição de ácidos graxos de diferentes tipos de queijos comercializados na cidade de Recife – PE – Brasil, 2009.

Ácidos Graxos	Queijo Coalho	Ricota	Queijo tipo Mussarela	Queijo tipo Prato
	g/100g	g/100g	g/100g	g/100g
C6:0	0,198±0,104 ^b	0,318±0,361 ^b	0,846±0,402 ^a	0,246±0,080 ^b
C8:0	0,254±0,114 ^b	0,205±0,176 ^b	0,723±0,371 ^a	0,320±0,214 ^{ab}
C10:0	0,500±0,168 ^b	0,542±0,253 ^b	1,717±0,782 ^a	1,032±0,367 ^{ab}
C12:0	1,160±0,629 ^{ab}	0,805±0,528 ^b	2,272±0,939 ^a	1,551±0,532 ^{ab}
C14:0	2,390±0,163 ^b	1,833±0,490 ^b	5,070±1,321 ^a	4,442±1,099 ^a
C14:1	0,139±0,010 ^b	0,105±0,030 ^b	0,381±0,213 ^a	0,283±0,094 ^{ab}
C15:0	0,299±0,036 ^b	0,195±0,066 ^b	0,571±0,194 ^a	0,507±0,098 ^a
C16:0	6,269±0,377 ^{bc}	4,218±1,209 ^b	8,278±1,512 ^{ac}	9,919±1,587 ^a
C16:1	0,407±0,061 ^{ac}	0,272±0,063 ^{bc}	0,755±0,443 ^a	0,662±0,203 ^{ab}
C18:0	2,842±0,383 ^{ab}	1,661±0,556 ^{bc}	2,209±0,864 ^{ac}	3,105±0,810 ^a
C18:1	6,157±0,670 ^a	3,516±1,489 ^{bc}	5,011±1,753 ^{ac}	7,219±1,041 ^a
C18:2 (ω6)	0,477±0,062 ^{ac}	0,351±0,169 ^{bc}	0,527±0,037 ^a	0,511±0,057 ^{ab}
C18:3 (ω3)	0,244±0,054 ^{ab}	0,147±0,095 ^{bc}	0,206±0,043 ^{ac}	0,269±0,053 ^a
∑ saturados	13,912	9,777	21,686	21,122
∑ AGMI	6,701	3,893	6,147	8,164
∑ AGPI	0,721	0,498	0,733	0,780

Nota: Valores médios ±desvio padrão. Valores na mesma linha seguidos de letras iguais não diferem entre si (p<0,05). AGMI corresponde a ácidos graxos monoinsaturados e AGPI a ácidos graxos polinsaturados.

TABELA 2 - Conteúdo de gordura total e colesterol de diferentes tipos de queijos comercializados na cidade de Recife – PE – Brasil, 2009.

Tipo de Queijo	Gordura Total (%)	Colesterol (mg/100g)	Colesterol/Gordura (mg/g)
Coalho	21,33 ± 1,13 ^c	60,61 ± 8,66 ^b	2,84 ± 0,42 ^{ac}
Ricota	14,17 ± 4,01 ^b	61,18 ± 15,44 ^b	4,84 ± 2,44 ^a
Mussarela	28,57 ± 4,16 ^a	67,01 ± 9,49 ^{ab}	2,36 ± 0,28 ^{bc}
Prato	30,07 ± 2,26 ^a	88,99 ± 20,91 ^a	2,94 ± 0,56 ^{ac}

Nota: Valores médios ± desvio padrão. Valores na mesma coluna seguidos de letras iguais não diferem entre si (p<0,05).

TABELA 3 - Qualidade nutricional da fração lipídica de diferentes tipos de queijos comercializados na cidade de Recife – PE – Brasil, 2009.

Tipo de Queijo	IA	IT	HH	P/S	$\omega 6/\omega 3$
Coalho	2,29	2,38	0,79	0,05	1,95
Ricota	2,81	2,59	0,66	0,05	2,39
Mussarela	4,48	3,58	0,43	0,03	2,56
Prato	3,27	3,08	0,56	0,04	1,90

Nota: IA=índice de aterogenicidade, IT= índice de trombogenicidade, HH= relação hipocolesterêmicos/hipercolesterêmicos, P/S = relação polinsaturados/saturados, $\omega 6/\omega 3$ = relação entre o somatório da série Omega 6/ somatório da série Omega 3

Considerações finais

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O estabelecimento dos aspectos qualitativos e quantitativos dos lipídios dos queijos (coalho, ricota, mussarela, prato) demonstrou uma considerável variabilidade entre os tipos e marcas, independentemente da cor. Este resultado repercutiu sobre a qualidade nutricional, principalmente no que diz respeito à elevação dos lipídios séricos que se encontram associados as DCV.
- Na composição de dietas com baixo teor de gordura, a indicação do queijo pelos profissionais de saúde, principalmente nutricionistas e médicos, deverá ser baseada nas informações contidas no rótulo em detrimento de suas características sensoriais.
- A vigilância sanitária deve garantir a fidedignidade das informações contidas nos rótulos.

Referências

REFERÊNCIAS

AHA/ACC Guidelines for the performance measures for primary prevention of cardiovascular disease in adults, 2009.

AQUINO, F.T.M. Produção de queijo de coalho no Estado da Paraíba: acompanhamento das características físico-químicas do processamento, 1983. 81p. [**Dissertação - Mestrado**]. Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 1983.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIA DE QUEIJOS (ABIQ). **Queijos no Brasil**. 2009. Disponível em www.abiq.com.br.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis of AOAC international**. 17 ed. Washington, 2002.

ASTRUP A, GRUNWALD GK, MELANSON EL, SARIS WH, HILL JO. The Role of low-fat diets in body weight control: a meta-analysis of ad libitum dietary intervention studies. **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**. 2000;24:1545-1552.

AUGUSTO, M.M.M. Influência do tipo de coagulante e do aquecimento no cozimento da massa na composição, rendimento, proteólise e características sensoriais do queijo prato. [**Tese - Doutorado**]. Faculdade de Engenharia de Alimentos, UNICAMP, Campinas, p.190, 2003.

BEAGHOLE R, SARACCI R, PANICO S. Cardiovascular diseases: causes, surveillance and prevention. **International Journal of Epidemiology**. 2001;30:S1-S4.

BERESFORD, T. P.; FITZSIMONS, N. A.; BRENNAN, N. L.; COGAN, T. M.; **International Dairy Journal**. 2001, 11; 259.

BERK PD, BRADBURY M, ZHOU SL, STUMP D, HAN NI. Characterization of membrane transport processes: lessons from the study of BSP, bilirubin, and fatty acid uptake. **Seminars in Liver Disease**. 1996; 16(2):107-120.

BERTOLINO, C.N.; CASTRO, T.G.; SARTORELLI, D.S.; FERREIRA, S.R.G.; CARDOSO, M.A. Influência do consumo alimentar de ácidos graxos trans no perfil de lipídios séricos em nipo-brasileiros de Bauru, São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, 2006; 22(2):357-364.

BOHAC, C. E., RHEE, K. S., CROSS, H.R. & ONO, K. Assessment of methodologies for colorimetric cholesterol assay of meats. **Journal Food Science**. Chicago, 53 (6): 1642-44, 1988.

BRAGAGNOLO, N.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Teores de colesterol em carne de frango. **Revista Farmácia Bioquímica**, São Paulo, USP, 28 (2): 122-131, 1992.

BRANCO, M.A.A.C. Incidência de *Listeria monocytogenes* em queijo de coalho refrigerado produzido industrialmente. 63p. [**Dissertação - Mestrado**]. Centro de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2002.

BRASIL. Resolução nº 360. Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 dez 2003.

BRASIL. Instrução Normativa nº 30. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de manteiga da terra ou manteiga de garrafa; queijo de coalho e queijo de manteiga. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 jun. 2001.

BRASIL. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA – aprovado pelo Decreto Nº 30.691, de 29.03.1952, alterado pelo Decreto Nº 2.244. **Diário Oficial da União**. Brasília, 04 jun. 1997a.

BRASIL. Portaria nº 366. Aprova regulamentos técnicos para fixação de identidade e qualidade de Massa para elaborar queijo mozzarella (muzzarella ou mussarela). **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Brasília, 04 set 1997b.

BRASIL. Portaria nº 358. Aprova regulamentos técnicos de identidade e qualidade do queijo prato. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Brasília, 04 set 1997c.

BRASIL. Portaria nº 146. Aprova regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. **Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária**. Brasília, 07 mar 1996.

BRENNER, RR. Hormonal modulation of delta 6 and delta 5 desaturases: case of diabetes. **Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids**. 2003; 68(2):151-62.

BRENNER, RR; PELUFO, RO. Effect of saturated and unsaturated fatty acids on the desaturation *in vitro* of palmitic, stearic, oleic, linoleic and linolenic acids. **Journal of Biological Chemistry**. 1966; 241(22): 5213-9.

BROUGHTON KS; JOHNSON CS; PACE BK; LIEBMAN M; KLEPPINGER KM. Reduced asthma symptoms with n-3 fatty acid ingestion are related to 5-series leukotriene production. **American Journal of Clinical Nutrition**. 1997; 65(4): 1011-7.

CHIARA, VERA LÚCIA; SICHIERI, ROSELY AND CARVALHO, TATIANA DOS SANTOS FERREIRA DE. Teores de Ácidos Graxos *Trans* de alguns alimentos consumidos no Rio De Janeiro. **Revista de Nutrição**. 2003; 16 (2): 227-233.

DENKER, M. A. Effects of cocoa butter on serum lipids in humans historical highlights. **The American Journal of Clinical Nutrition**. Bethesda, 1994; 60: 1014-1020.

DILIBERTI N, BORDI PL, CONKLIN MT, ROE LS, ROLLS BJ. Increased portion size leads to increased energy intake in a restaurant meal. **Obesity Research**. 2004;12:562-568.

DOMMELS, Y.E.M.; ALINK, G.M.; BLADEREN, P.J.; OMMEN, B.. Dietary n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids and colorectal carcinogenesis: results from cultured colon cells, animal models and human studies. **Environmental Toxicology and Pharmacology**. 2002; 12: 233-244.

ENSER, M. The role of fats in human nutrition. **Surrey: Leatherhead Publishing**, 2001.

ESPER, L. M. R. DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DE RICOTAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE CAMPINAS-SP. [Dissertação Mestrado]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2006.

EYRE H, KAHN R & ROBERTSON RM. Preventing cancer, cardiovascular disease, and diabetes. A common agenda for the American Cancer Society, the American Diabetes Association, and the American Heart Association. **Diabetes Care**. 2004; 27(7):1812-1824.

FAGUNDES, L.A. Ômega-3 e ômega-6: o equilíbrio dos ácidos gordurosos essenciais na prevenção de doenças. Porto Alegre, RS. **Fundação de Radioterapia do Rio Grande do Sul**. 2002.

FEITOSA, T. Estudos tecnológicos, físicoquímicos, microbiológicos e sensoriais do queijo de coalho do estado do Ceará. [Dissertação - Mestrado]. Fortaleza (CE): Universidade Federal do Ceará; 1984. 96 p.

FEITOSA, T.; BORGES, M.F.; NASSU, R.T. *et al.* Pesquisa de *Salmonella* sp., *Listeria* sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no Estado do Rio Grande do Norte. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 2003; 23: 162-65.

FLORENTINO, E. R.; MARTINS, R. S. Características microbiológicas do "queijo de coalho" produzido no estado da Paraíba. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, 1999; 13 (59): 43-48.

FOLCH, J.; LEES, M.; SLOANNE STANLEY, G. H. A simple method for the isolation and purification of total lipide from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**. 1957; 226: 497-509.

FULLER, J. C., JIALAL, I. Effects of antioxidants and fatty acids on low-density-lipoprotein oxidation. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, 1994; 60: 1010-13.

FURTADO, M.M. **Indústria de Laticínio**. 2001; 6(34): 5-9.

FURTADO, M.M.; LOURENÇO NETO, J.P.M. **Tecnologia de Queijos – Manual técnico para a produção industrial de queijos**. Dipemar, São Paulo, p.118, 1994.

GARCIA, G.A.C.; SILVA, C.R.B.; NABUCO, A.C.; MORETTI, B.R.; PENNA, A.L.B. Avaliação das características físico-químicas e dos índices de maturação de diferentes tipos de queijo. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. 2005; 60 (345): 231-34.

GARCIA, R. W. D. Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana. **Revista de Nutrição**, Campinas, 2003; 16(4):483-492.

GARÓFOLO, A. *et al.* Dieta e câncer: um enfoque epidemiológico. **Revista de Nutrição**. 2004; 17 (4): 491-505.

GAULLIER JM, HALSE J, HOIVIK HO, HOYE K, SYVERTSEN C, NURMINIEMI M, HASSFELD C, EINERHAND A, O'SHEA M, GUDMUNDTSEN O. Six months supplementation with conjugated linoleic acid induces regional-specific fat mass decreases in overweight and obese. **British Journal of Nutrition**. 2007; 97 (3): 550–560.

GUILHERME, R.C. Influência da rotulagem nutricional na seleção de queijo por praticantes de atividade física. [**Monografia – Especialização**]. Mossoró (RN): Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, 2008

GUTIERREZ, E. M. R.; DOMARCO, R.E.; SPOTO, M.H.F.; BLUMER, L.; MATRAIA,C. Efeito da radiação gama nas características físico-químicas e microbiológicas do queijo prato durante a maturação. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 2004; 24(4): 596-601.

GRUNDY SM 2003. Inflammation, metabolic syndrome and diet responsiveness. **Circulation** 108:126-128.

HAUNERLAND NH, SPENER F. Fatty acid-binding proteins: insights from genetic manipulations. **Progress in Lipid Research**. 2004; 43(4):328-49.

HARTMAN, L.; LAGO, B. C. A. Rapid preparation of fatty methyl esters from lipids. **Laboratory Practice**. 1973; 22: 475-477.

HAWKES, C. Marketing food to children: the global regulatory. Geneva: **World Health Organization**, 2004.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.**
IV ed., 2005: 856/7.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 1980-2050: revisão 2004.**
<ftp://ftp.ibge.gov>.

JACOBY E. The obesity epidemic in the Americas: making healthy choices the easiest choices. **Revista Panamericana de Salud Pública.** 2004;15(4):278-284.

JAMES M.L.; CLELAND, L.G. Dietary n-3 fatty acids and therapy for rheumatoid arthritis. **Semin Arthritis Rheumatoid.**1997; 27 (2): 85-97.

JENSEN, R. G. The composition of bovine milk lipids: January 1995 – December 2000. **Journal of Dairy Science.** 2002;85: 295-350.

KAC G, VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ GA. Transição nutricional e a epidemiologia da obesidade na América Latina. **Cadernos de Saúde Pública.** 2003; 19(1):4-5.

KATCH, F. I., McARDLE, W. D. **Nutrição, exercício e saúde.** 4. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1996.

KNOBLER SL, O'CONNOR S, LENON SM & NAJAFI M. The infectious etiology of chronic diseases. Defining the relationship,enhancing the research and mitting the effects.**The National Academics Press.**2004.

KOSIKOWSKI, F.V.; MISTRY, V.V. Soft Italian Cheese-Mozzarella and Ricotta. **Cheese and Fermented Milk Foods: Volume I:Origins and Principles**. 3^oed. Virginia: F.V.Kosikowski, L.L.C, 1999; 11(11): 174-79.

KRUMMEL, DEBRA. Nutrição na doença cardiovascular. In: MAHAN, L. K., ESCOTT-STUMP, S. **Alimentos, nutrição & dioterapia**. 9. ed. São Paulo: ROCA, 1998. p.525-567.

LEEDER S; RAYMOND S; GREENBERG H. A race against time. The challenge of cardiovascular disease in developing economies. The Earth Institute, Columbia University, the University of Sydney, **Columbia University Mailman School of Public Health**, Trustees of Columbia University, City of New York, 2004, 95 pp.

LEITE JUNIOR, A. F. S.; FLORENTINO, E. R.; OLIVEIRA, E. B. D.; TORRANO, A. D. M. Qualidade microbiológica do "queijo de coalho" comercializado a temperatura ambiente ou sob refrigeração, em Campina Grande (PB), **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, 2000; 14 (73): 53-59.

LENINGHER, A.L. **Princípios de Bioquímica**. 4^a ed. São Paulo: Ed. Sarvier, 839p. 2006.

LESSA, I. Doenças crônicas não-transmissíveis no Brasil: um desafio para a complexa tarefa da vigilância. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**. 2004; 9(4):931-43.

LESSA, I. *et al.* Simultaneidade de fatores de risco cardiovascular modificáveis na população adulta de Salvador (BA), Brasil. **Revista Panamericana Salud Publica** 2004; 16(2):131-7.

LINDMARK-MANSSON, H.; FONDEN, R.; PETTERSSON, H. Composition of Swedish dairy milk. **International Dairy Journal**. 2003; 13: 409-425.

LORGERIL M; RENAUD S; MAMELLE N; SALEN P; MARTIN JL; MONJAUD I *et. al.* Mediterranean alpha-linolenic acid rich diet in secondary prevention of coronary heart disease. **Lancet**. 1994; 343 (8911):1454-9

LOTTENBERG, A.M.P. Importância da gordura alimentar na prevenção e no controle de distúrbios metabólicos e da doença cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. 2009; 53(5): 595-607.

MALTA, D.C.; CEZÁRIO, A.C.; MOURA, L.de; NETO, O.L. de M.; JUNIOR, J.B.DA S. A construção da vigilância e prevenção das doenças crônicas não transmissíveis no contexto do Sistema Único de Saúde. **Epidemiologia e Serviços de Saúde** 2006; 15(1): 47 – 65.

MARTIN, C.A. *et. al.* Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Revista de Nutrição**. 2006; 19 (6): 761-770.

MATHERSON, B., WALTER, K. Z., TAYLOR, D. McD., PETERKIN, R., LUGG, D., O'DEA, K. Effects serum lipids of monounsaturated oil and margarine in the diet of an Antarctic expedition. **The American Journal of Clinical Nutrition**. 1996; 63: 933-941.

MODLER, H.W.; EMMONS, D.B. The use of continuous ricotta processing to reduce ingredient cost in further processed cheese products. **International Dairy Journal**. 2001; 11:517-523.

MONTEIRO, C. A.; MONDINI, L.; COSTA, R. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, 2000; 34 (3): 251- 258.

NAKAMURA MT, NARA TY. Structure, function, and dietary regulation of delta6, delta5, and delta9 desaturases. **Annual Review of Nutrition**. 2004; 24:345-76.

NASSU, R.T.; LIMA, J.R; BASTOS, M.S.R.; MACEDO, B.A.; LIMA, M.H.P. Diagnóstico das condições de processamento de queijo de coalho e manteiga da terra no estado do Ceará. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, 2001; 15 (89): 28-36.

NONOGAKI, C.O.; MONTEIRO, V.S.; GIGANTE, M.L. Metodologia para avaliar a capacidade de derretimento do queijo prato. **Brazilian Journal of Food Technology**. 2007; 10 (1): 71-77.

OLIVEIRA, J.S. **Queijos fundamentos tecnológicos**. 2ed. São Paulo: Editora da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, 146p, 1986.

OOMEN CM, OCKE MC, FESKENS EJM, VAN ERP-BAART MA, KOK FJ, KROMHOUT. Association between trans fatty acid intake and 10-year risk of coronary disease in the Zutphen Elderly Study: a prospective population-based study. **Lancet**. 2001;357:746-751.

OPAS/OMS. **Renovação da atenção básica em saúde nas Américas: documento de posicionamento da Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde** (OPAS/OMS). Washington, D.C.: OPAS, 2007.

PEREZ, R.M. Perfil sensorial, físico-químico e funcional do queijo de coalho comercializado no município de Campinas, SP. [**Dissertação Mestrado**]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2005.

PERRY, K.S.P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**. 2004; 27(2): 293-300.

PINHEIRO, A.R.O.; CARVALHO, D.B.B. Estado e Mercado: adversários ou aliados no processo de implementação da Política Nacional de Alimentação e Nutrição? Elementos para um debate sobre medidas de regulamentação. **Saúde e Sociedade**. São Paulo, 2008; 17 (2):170-183.

PINHEIRO, A.R.O. A alimentação saudável e a promoção da saúde no contexto da segurança alimentar e nutricional. **Saúde em Debate**. São Paulo, 2005; 29 (70): 125-139.

PINTADO, M. E.; MACEDO, A. C.; MALCATA, F. X. Review: Technology, Chemistry and Microbiology of Whey Cheese. **Food Science Technology International**. 2001;7(2):105-16.

PIZAIA, PATRÍCIA D. *et al.* Composição, proteólise, capacidade de derretimento e formação de "blisters" do queijo mussarela obtido pelos métodos tradicional e de ultrafiltração: composition, proteolysis, melting capacity and blisters formation. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 2003; 23 (3): 485-491.

PRIMO, W.M. Entressafra no Brasil: Meio século de drama. **Indústria de Laticínios**. 1996; 1 (2); 12-14.

PSZCZOLA, D. E. Say cheese with new ingredient developments. **Food Technology**. 2001; 55 (12): 56-66.

QIU X. Biosynthesis of docosahexaenoic acid (DHA,22:6-4,7,10,13,16,19): two distinct pathways. **Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids**. 2003; 68(2):181-6.

ROLLS BJ, ROE LS, KRAL TV, MEENGJS JS, WALL DE. Increasing the portion size of a packaged snack increases energy intake in men and women. **Journal of American Diet Association**. *Appetite* 2004a; 42:63-69.

ROLLS BJ, ROE LS, MEENGJS JS, WALL DE. Increasing the portion size of a sandwich increases energy intake. **Journal of American Diet Association**. 2004b;104:367-372.

ROSE, D.P.; CONNOLLY, J.M.. Omega-3 fatty acids as cancer chemopreventive agents. **Pharmacology & Therapeutics**. 1999; 83: 217-244.

SALGADO, S. M. *et al.* Teor de Lipídeos de Queijos Brancos: Interpretação do consumidor, rotulagem e dados analíticos 2007 In: **Anais** do XV Congresso Latino Americano de Analistas de Alimentos, Fortaleza, Junho, 2007.

SANTANA, R.F.; SANTOS, D.M.; MARTINEZ, A.C.C.; LIMA, Á.S. Qualidade microbiológica de queijo-coalho comercializado em Aracaju, SE. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**. 2008; 60 (6): 1517-1522.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. 5. ed. São Paulo: Ed.USP, 2005.

SANTOS-SILVA, J.; BESSA, R. J. B.; SANTOS-SILVA, F. Effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs. II. Fatty acid composition of meat. **Livestock Production Science**. Roma. 2002; 77 (2/3): 187-194.

SCHAEFER EJ. Lipoproteins, nutrition, and heart disease. **American Journal of Clinical Nutrition**. 2002; 75(2):191-212.

SEBRAE. Projeto melhoria da qualidade do queijo de coalho produzido no Ceará. Fortaleza: **SEBRAE/CE**, 1998. 208p.

SENA, M.J.; CERQUEIRA, M.M.O.P.; MORAIS, C.F.A.; CORREA, E.S.; SOUZA, M.R. Características físico-químicas de queijo de coalho comercializado em Recife, PE. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, 2000; 14(74):41-44.

SILVEIRA, P.R.; ABREU, L.R. Rendimento e composição físico-química do queijo prato elaborado com leite pasteurizado pelo sistema HTST e injeção direta de vapor. **Ciência e Agrotecnologia**. 2003; 27 (6): 1340-47.

SIMOPOULOS AP. Omega-6/Omega-3 essential fatty acid ratio and chronic diseases. **Food Reviews International**. 2004; 20(1):77-90

SIMOPOULOS AP. Omega-3 fatty acids in wild plants, nuts and seeds. *Asia Pacific American Journal of Clinical Nutrition*. 2002; 11(6):S163-73.

SINGH, H.; WAUNGANA, A.; Influence of heat treatment of milk on cheesemaking properties. **International of Dairy Journal**, Barking, 2001; 11: 543-551.

SOUZA, M.J.; MALCATA, F.X.; Influence of pasteurization of milk and addition of starter cultures on protein breakdown in ovine cheeses manufactured with extracts from flowers of *Cynara cardunculus*. **Food Chemistry**, London, 1996; 57 (4): 549- 556.

SOUZA, M. R.; MORAIS, C. F.A.; CORRÊA, C. E. S.; RODRIGUES, R. Características Físico-Químicas de ricotas comercializadas em Belo Horizonte, MG. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, 2000; 14 (73): 68-71.

SPADOTI, LEILA MARIA; DORNELLAS, JOSÉ RAIMUNDO FERREIRA AND ROIG, SALVADOR MASSAGUER. Proteolysis of prato type cheese produced using ultrafiltration. **Scientia Agricola**. 2005; 62 (3):235-239.

SPADOTI, L. M.; OLIVEIRA, A. J. Uso de leite reconstituído na fabricação de queijo mussarela. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 1999; 19 (1): 1-15.

SPOSITO, A.C., CARAMELLI, B., FONSECA, F.A.H., BERTOLAMI, M.C., AFIUNE, N.A., SOUZA, A.D. *et al.* IV Diretriz Brasileira sobre dislipidemias e prevenção da aterosclerose. Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. 2007; 88 (supl 1): 2-19

TAPIERO, H. *et al.* Polysaturated fatty acids (PUFA) and eicosanoids in human health and pathologies. **Biomedicine and Pharmacotherapy**, Paris, 2002; 56 (5): 215-222.

TROTTER PJ, HO SY, STORCH J. Fatty acid uptake by Caco-2 human intestinal cells. **Journal of Lipid Research**. 1996; 37(2):336-46.

ULBRICHT, T. L. V.; SOUTHGATE, D. A. T. Coronary heart disease: seven dietary factors. **Lancet**, London. 1991; 338 (8.773): 985-992.

VAZ, JULIANA DOS SANTOS *et al.* Ácidos graxos como marcadores biológicos da ingestão de gorduras. **Revista de Nutrição**. 2006: 19 (4): 489-500.

VIANNA, P.C.B. Efeito da contagem de células somáticas do leite sobre a microbiota de maturação e características sensoriais do queijo Prato. [**Dissertação - Mestrado**]. Campinas (SP): Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. p.71, 2006.

WALSTRA, P.; JENNESS, R. **Dairy chemistry and physics**. New York, John Wiley & Sons, 1984. 423p.

WILLETT WC, LEIBEL RL. Dietary fat is not a major determinant of body fat. **American Journal of Medicine**. 2002;113 (9B):47S-59S.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Global strategy on diet, physical activity and health: fifty-seventh. **World Health Assembly Wha**. 2004; 57:17 – 22.

WORLD HEALTH ORGANIZATION- WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO **Expert Consultation**. Geneva: WHO; 2003. WHO Technical Report Series, 916.

YUSUF S, REDDY S, OUNPUU S & ANAND S. Global burden of cardiovascular diseases: part 1: general considerations, the epidemiologic transition risk factors, and impact of urbanization. **Circulation**. 2001a; 104:2746- 2753.

YUSUF S, REDDY S, OUNPUU S, ANAND S. Global burden of cardiovascular diseases: part II: variations in cardiovascular disease by specific ethnic groups and geographic regions and prevention strategies. **Circulation**. 2001b;104:2855-2864.

ZLATANOS, S. et al. CLA content and fatty acids composition of Greek Feta and hard cheeses. **Food Chemistry**. 2002; 78: 471-477.

Anexo



ALAN-VE Sociedad Latinoamericana de Nutrición

Estimada Lic. Guilherme:

Acusamos recibo y agradecemos el envío del manuscrito "Qualidade Nutricional da fração lipídica de queijos".

El manuscrito debe ajustarse al estilo editorial en lo que sigue:

1. Resultados deben separarse de la Discusión.
Resultados y Discusión no es aceptable.

Favor enviar el manuscrito corregido segun se indica, a la brevedad.

Atentamente,

Oficina Editorial
ALAN

ALAN-VE ISSN 0004-0622 - Depósito Legal: pp 199602DF83
Sociedad Latinoamericana de Nutrición
Producción editorial en Venezuela: [Capítulo Venezolano](#) - RIF: J-30843129-0
Urbanización Santa María, primera transversal, No. 417-214, Planta Alta
Tele-Fax: (+58-212) 283.8618
E-mail info@alanrevista.org
Código Postal: 1070
Caracas - Venezuela

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](#)