

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE QUEIJOS PARMESÃO RALADO COMERCIALIZADOS NA REGIÃO SUL DE MINAS GERAIS

Physical and chemical characterization of grated Parmesan Cheese sold in the Southern region of Minas Gerais

*Justus, A.<sup>1\*</sup>*  
*Ferrari, L.M.B.<sup>2</sup>*  
*Rodrigues, L.R.<sup>3</sup>*  
*Ferreira, M.L.<sup>4</sup>*  
*Pinto S. M.<sup>5</sup>*  
*Abreu, L. R.<sup>6</sup>*

### SUMÁRIO

O queijo ralado pode ser obtido por esfarelamento ou ralagem da massa de uma ou até quatro variedades de queijos de baixa umidade aptos para o consumo humano. É classificado quanto desidratado ou não, e/ou pela predominância do tipo de queijos. É importante analisar os parâmetros que não se encontram nos Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para caracterizar os produtos comercializados no Brasil, pois como a legislação estabelece poucos requisitos, a qualidade dos produtos oferecidos aos consumidores em todo o país pode estar comprometida. O objetivo deste estudo foi caracterizar a composição física e química de sete diferentes amostras de queijo parmesão ralado e uma amostra de queijo parmesão que foi considerada como padrão, em 3 lotes diferentes e 3 repetições, a fim de comparar diferenças significativas entre as amostras. Observou-se por meio da análise de variância que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre todas as amostras. Pelas análises físicas, químicas e multivariadas foi possível constatar que 87,5% das amostras apresentaram diferenças significativas com a amostra padrão. Esta divergência pode ser atribuída, entre outros fatores, pela diferença na composição da matéria-prima, tecnologia e tempos de maturação entre os diversos fabricantes de queijo parmesão ralado.

**Termos para indexação:** queijo ralado, legislação, qualidade.

### 1 INTRODUÇÃO

O queijo é um produto alimentício que, pelo seu alto valor nutritivo, ocupa lugar de destaque entre os alimentos chamados de complexos; apresenta consumo elevado, vários empregos na culinária brasileira, sendo ainda muito comum na dieta populacional,

abrangendo, na totalidade todas as classes sociais (HOFFMANN et al., 2005).

Segundo o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijos, o queijo é "o produto fresco ou maturado obtido por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado) ou de soros lácteos, co-

---

Universidade Federal de Lavras – Departamento de Ciência dos Alimentos, Caixa Postal: 3037, CEP: 37200-000, UFLA Lavras, MG, Brasil.

1. Mestranda em Ciência dos Alimentos, DCA/UFLA; \*arianajustus@yahoo.com.br
2. Mestranda em Ciência dos Alimentos, DCA/UFLA;
3. Mestranda em Ciência dos Alimentos, DCA/UFLA;
4. Química e aluna especial em Ciência dos Alimentos, DCA/UFLA;
5. Prof. Adjunto, DCA/UFLA.
6. Prof. Titular, DCA/UFLA.

agulados 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 especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes." A legislação complementa essa definição, reservando o nome queijo exclusivamente para produtos, cuja base láctea não contenha gordura e/ou proteínas de outra origem (BRASIL, 1996).

A classificação dos queijos baseia-se em características decorrentes do tipo de leite utilizado, tipo de coagulação, consistência da coalhada, teor de gordura, tipo de casca, tempo de maturação entre outros (BRASIL, 1996).

Neste sentido, o queijo parmesão é classificado de baixa umidade, semi gordo, de massa cozida, pré-prensada, de longa maturação (no mínimo seis meses), podendo ultrapassar a dois anos. Possui consistência dura e textura compacta, granulosa, com crosta firme e lisa, possui cor ligeiramente amarelada e com sabor levemente picante e salgado. Seu odor é suave e agradável, devendo ser armazenado em temperatura não superior a 18 °C. Tem formato cilíndrico e deve pesar entre 5 e 10 kg (BRASIL, 1997b), sendo muito comercializado na forma ralada. É um produto de origem italiana, mas bastante popular no Brasil, fabricado utilizando-se o leite de vaca.

O queijo ralado pode ser definido como um produto obtido por esfarelamento ou ralação da massa de uma ou até quatro variedades de queijos de baixa umidade aptos para o consumo humano. O produto classifica-se como desidratado ou não e/ou pela variedade de queijo utilizado, podendo ser elaborados com uma única variedade de queijo de baixa umidade ou com queijo de média umidade (BRASIL, 1997a).

Sabe-se que alguns fatores podem influenciar a composição final do queijo, como as características da matéria-prima, teor de proteína e gordura, bem como os demais ingredientes utilizados e a tecnologia de fabricação empregada. Ou seja, queijos procedentes de diferentes indústrias ou até mesmo de diferentes lotes de uma mesma indústria

podem apresentar diferenças físicas e químicas significativas.

Conforme MOSQUIM (1998), o queijo ralado é um dos produtos mais fraudados, principalmente no Brasil, entretanto, são poucos os trabalhos disponíveis na literatura científica sobre a sua qualidade.

É importante analisar os parâmetros que não se encontram nos RTIQs estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para caracterizar os produtos comercializados no Brasil, pois como a legislação estabelece poucos requisitos para a sua caracterização, a qualidade dos produtos oferecidos aos consumidores em todo o país pode estar comprometida. O estudo da composição do queijo ralado contribui para a sua normatização e visa garantir ao consumidor a qualidade do produto, além de evitar logros.

Este trabalho teve como objetivo analisar as características físicas e químicas de sete diferentes amostras de queijo parmesão ralado e uma amostra de queijo parmesão que foi considerada padrão, a fim de comparar a existência de diferenças significativas entre as amostras, quanto a composição dos produtos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Material

Utilizou-se sete amostras de queijo parmesão ralado de diferentes marcas que foram adquiridas no período de setembro a outubro de 2010 no comércio da região sul de Minas Gerais, com denominação certificada pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF). Foi adquirida também uma amostra de queijo parmesão que foi caracterizada e fixada como padrão do referido estudo.

As amostras foram transportadas para o Laboratório de Análises Físico-Químicas do setor de Laticínios do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, onde foram realizadas as análises físicas e químicas.

Neste estudo foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com sete amostras de queijo ralado e uma de queijo parmesão, em 3 lotes diferentes e 3 repetições.

## 2.2 Métodos de análise

### 2.2.1 Análises físicas e química

As análises físicas e químicas foram realizadas em sete amostras de queijo parmesão ralado e uma de queijo parmesão, todas as análises foram executadas em triplicata, respeitando-se o prazo de validade. Essas foram avaliadas em relação aos Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo Ralado pela Portaria nº 357 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1997a) o qual fixa o teor de umidade; Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo Parmesão pela Portaria nº 353 (BRASIL, 1997b); e Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade Queijos pela Portaria nº 146 (BRASIL, 1996), os quais fixam o conteúdo de umidade e o conteúdo de gordura no extrato seco de queijo parmesão. As análises foram executadas de acordo com a metodologia proposta por BRASIL (2006).

Além destes parâmetros foram executadas análises de pH utilizando potenciômetro digital (Microprocessador pHmeter HI 9321) previamente calibrado; cloreto de sódio por titulação potenciométrica dos íons cloretos com nitrato de prata; gordura total pelo método butirométrico para queijos pelo butirômetro de leite; cinzas determinadas eliminando a matéria orgânica pelo método de incineração em forno mufla a 550°C; e a verificação da presença ou ausência de amido nas amostras foi realizada utilizando o iodo (BRASIL, 2006). Os conteúdos de nitrogênio dos queijos foram obtidos pelo método Micro Kjeldahl, (IDF, 1993; Brasil, 2006), a determinação do nitrogênio solúvel foi obtido em pH 4,6 e o nitrogênio solúvel em ácido tricloroacético (TCA) 12%, sendo esses expressos como índices de proteólise. A fração do teor de proteína total foi calculada multiplicando a porcentagem de nitrogênio total pelo fator específico de 6,38.

### 2.2.2 Análise estatística

Foi realizada análise de variância para os resultados físicos e químicos, com o objetivo de detectar diferenças significativas entre as marcas comerciais de queijo parmesão

ralado e queijo parmesão padrão. Quando as diferenças foram encontradas, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, considerando um nível de significância de 5%. As análises estatísticas foram realizadas por meio do software estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2009).

Para melhor interpretação do conjunto de dados foram realizadas análises dos componentes principais (PCA, Principal Component Analysis), com a finalidade de determinar a semelhança entre objetos e identificar amostras anômalas. Os dados obtidos foram autoescalonados como forma de pré-processamento antes das análises por PCA e HCA (análise hierárquica de agrupamento). Para ambas as análises utilizou-se o software MATLAB (Versão 7.8, 2009).

## 3 RESULTADO E DISCUSSÃO

### 3.1 Composição de queijo parmesão ralado e o queijo parmesão

Por meio da análise de variância dos resultados das análises físicas e químicas observou-se que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre todos os componentes analisados. Sendo assim, as médias dos parâmetros foram analisadas pelo teste de Scott-Knott, e os resultados estão representados na Tabela 1.

Conforme classificação de queijo ralado pela predominância do tipo de queijo é possível dizer que 100% das amostras dos queijos analisados atendem a legislação do queijo parmesão em relação ao teor de umidade, o qual fixa o teor de umidade para queijo de baixa umidade de no máximo 35,9% (BRASIL, 1996).

O conteúdo de cinzas variou entre 4,62 g/100g e 10,04 g/100g, com média 6,88g/100g. Houve variação de até 217,31% a mais com relação ao padrão, como é o caso da amostra 5 que também não obteve diferença significativa com relação à amostra 1. A amostra com menor teor de cinzas foi o padrão, que não obteve diferença significativa com relação à amostra 3 e 6. Observa-se que 25% das amostras apresentaram semelhanças

**Tabela 1** - Média da composição física e química de sete marcas de queijo parmesão ralado e uma amostra de queijo parmesão (padrão), de três diferentes lotes.

Componente	Marcas							Padrão
	1	2	3	4	5	6	7	
Umidade (g/100g)	25.78 f	14.20 a	20.66 d	16.67 b	22.51 e	18.66 c	18.26 c	19.59 c
Cinzas (g/100g)	9.56 d	7.62 c	5.34 a	6.35 b	10.04 d	5.35 a	6.37 b	4.62 a
pH	6.46 d	6.73 e	6.40 c	6.90 f	6.42 c	6.97 g	5.73 a	5.93 b
Cloretos (g/100g)	3.87 c	3.28 b	2.38 a	2.98 b	3.07 b	2.88 b	4.16 c	4.05 c
Gordura total (g/100g)	32.67 b	38.67 e	37.00 d	37.33 d	30.33 a	37.00 d	30.67 a	34.00 c
Gordura no extrato seco (g/100g)	44.01 d	45.07 e	46.65 e	44.80 e	39.14 b	45.49 e	37.52 a	42.28 c
Proteína total (g/100g)	38.11 a	45.14 b	53.71 c	46.68 b	34.54 a	39.42 a	36.84 a	35.06 a
NS <sub>pH 4,6</sub> /NT (g/100g)	25.54 a	22.86 a	27.88 b	30.20 b	24.68 a	25.62 a	24.03 a	29.26 b
NS <sub>TCA 12%</sub> /NT (g/100g)	19.41 a	18.53 a	17.77 a	30.16 d	24.17 b	23.57 b	27.17 c	32.61 d

Médias com letras iguais na mesma linha não diferem significativamente ( $p > 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

com a amostra padrão e 75% diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

As cinzas no queijo são caracterizadas pela presença das substâncias salinas e de materiais minerais presentes no leite e/ou adicionadas durante a fabricação do queijo que são degradadas à temperatura de até 550°C (PEREIRA et al., 2001). No entanto, observou-se que não houve relação direta entre o teor de cinzas e cloretos. Sendo assim existe uma possibilidade de grande variação de acordo com os padrões de fabricação de cada indústria, pois a salga do queijo representa uma grande proporção das cinzas do produto. Nova investigação deve ser conduzida para identificar as causas de tal variabilidade e a não correlação existente entre o teor de cinzas e o teor de cloretos.

A variação dos valores de pH foi de 5,73 e 6,97, com média estimada de 6,46. Tais valores são superiores aos valores médios relatados por VALE & GLÓRIA (1998), e PIMENTEL et al., (2002), que encontraram valores entre 4,78 e 5,61. Sendo que, valores médios mais elevados, foram observados

para as amostras 2, 4 e 6, com pH 6,73; 6,90 e 6,97, respectivamente.

Uma massa pouco ácida no final do dessoramento se encontra fortemente mineralizada e apresenta um poder tampão elevado pela presença de sais de cálcio. A acidificação posterior de uma massa desse tipo é, portanto cessada, podendo inclusive haver a elevação do mesmo em função de processos metabólicos, dentre outros a desaminação (VEISSEYRE, 1980). Há nos resultados indícios de fraudes de diversas naturezas pelo fato do pH encontrar-se em média 6,46. Tal indício abre novos caminhos para pesquisar fraudes em queijos parmesão ralados pela inclusão de outros tipos de queijos.

De acordo com FURTADO (2005) o conteúdo de cloreto de sódio adicionados em queijo parmesão deve ser de 1,3 a 1,5%. Os teores de cloreto de sódio variaram entre 2,38 g/100g e 4,16g/100g, com média igual a 3,62g/100g. Quando as amostras foram comparadas, verificou-se que as amostras 7 e 1, não diferenciaram significativamente da amostra padrão. Uma alta concentração de

NaCl pode influenciar negativamente sobre a taxa de proteólise durante a maturação (DI CAGNO et al., 2003; MALACARNE et al., 2006).

Não existem limites fixados pela legislação de gordura total em g/100g para o queijo parmesão, no estudo esses teores variaram entre 30,33 g/100g e 38,67g/100g, com média de 34,7g/100g. Os teores mais baixos foram 30,33 g/100g e 30,37g/100g para as amostras 5 e 7 respectivamente e o mais alto foi a amostra 2 com 38,37g/100g de gordura total. Comparando os valores de gordura encontrados verificou-se que as amostras diferiram significativamente ( $p < 0,05$ ) da amostra padrão. A variação do teor de gordura em queijos pode estar relacionada com diversos fatores, como o teor de gordura inicial do leite, o momento de corte da coalhada e o tipo de pasteurização do leite (BASTOS, 2010). O corte efetuado antes do ponto e a acidez elevada do leite podem causar perda de gordura para o soro (OLIVEIRA et al., 2000). O RTIQ de queijo, classifica o queijo parmesão como queijo semi gordo com conteúdo de gordura no extrato seco entre 25 a 44,9%. A avaliação dos teores (GES) demonstra uma variação entre as amostras de 37,52 g/100g a 46,65g/100g, com média de 43,12g/100g. Conclui-se que 62,5% das amostras encontram-se de acordo com o limite estabelecido pela legislação vigente no país e 37,5% das amostras apresentaram teores superiores, podendo ser classificadas segundo a legislação como queijo gordo. As diferenças foram significativas entre todas as amostras e o padrão a um nível de 5% de significância.

A legislação brasileira também não estabelece padrões de proteínas para o queijo parmesão ralado. O valor médio encontrado nas amostras para proteína total foi de 41,18 g/100g. O resultado de proteína apresentou menores variações entre suas médias com relação aos outros fatores analisados. Observa-se, para proteína total que 62,5% das amostras não apresentaram diferenças significativas, sendo elas 1, 5, 6 e 7 e o padrão, estes valores ficaram entre 34,54 g/100g e 39,42g/100g.

A relação percentual de  $NS_{pH4,6}/NT$  (extensão de proteólise) está relacionado com as proteinases naturais do leite e do agen-

te coagulante, as quais degradam a proteína em peptídeos de alto peso molecular (NARIMATSU et al., 2003). Os valores médios de extensão de proteólise encontrados foram na ordem de 22,86 g/100g a 30,20g/100g, sendo que a amostra 4 e a padrão foram as que apresentaram os maiores índices. Vários fatores podem influenciar a extensão de maturação de queijos. No caso específico do queijo comercializado como "parmesão ralado", diferenças no período de maturação e variação nas condições de tecnologias de fabricação podem ter causado as diferenças significativas de maturação entre as amostras analisadas. Porém, não pode ser descartada a possibilidade de ter havido inclusão de outros tipos de queijo, que não o parmesão.

A relação percentual de  $NS_{TCA\ 12\%}/NT$  (profundidade de proteólise) relaciona-se com a presença de enzimas proteolíticas, oriundas de microrganismos da cultura lática, que degradam os peptídeos de alto peso molecular, gerando peptídeos de menor peso molecular (NARIMATSU et al., 2003). Observa-se, em relação a este índice, que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras, com valores médios variando de 17,77g/100g a 32,61g/100g (Tabela 1). Semelhante ao índice de extensão o queijo parmesão padrão e a amostra 4 apresentaram índice de profundidade de proteólise significativamente ( $p < 0,05$ ) superior as demais amostras.

Vários fatores afetam diretamente o processo de degradação protéica dos queijos, tais como: potencial proteolítico dos agentes coagulantes, retenção de suas enzimas na matriz protéica, que por sua vez é influenciada pelo pH, atividade protéica de enzimas nativas do leite como a plasmina, potencial peptidolítico das bactérias do fermento láctico, temperatura e tempo de maturação, sal na umidade que tem influencia direta sob a atividade de água (FOX & MCSWEENEY, 1996). Tais fatores justificam a larga variabilidade encontrada nos índices de proteólises.

A amostra padrão foi selecionada por ser conhecido o tempo de maturação e por saber que a tecnologia de fabricação é padronizada para a produção de queijo, atendendo às características reconhecidas como padrão para

um queijo parmesão. Em relação às demais amostras, não se têm a informação dos períodos de maturação dos queijos parmesão utilizados no processo de ralagem, tem-se apenas o período entre a ralagem e as análises.

Embora algumas pesquisas detectarem presença de amido em amostras de queijo ralado, essa fraude não foi encontrada nesse estudo. DUARTE et al., (2006) observaram em 5,0% havia a presença de amido, enquanto ROMANO E AZEVEDO (2004) identificaram a incidência em 10% das amostras, comercializados na cidade do Rio de Janeiro. No tocante a este tópico, é perceptível melhorias com o passar do tempo, demonstrando que as indústrias estão mais atentas ao cumprimento da legislação, a qual não aprova o emprego de amido como aditivo nesse produto (BRASIL, 1997a). Contudo é necessária uma avaliação periódica e ampla por parte dos órgãos fiscalizadores para averiguar as possíveis fraudes na produção desses queijos em território nacional.

### 3.2 Análises dos componentes principais e agrupamentos hierárquicos

A análise dos componentes principais (PCA) é utilizada para transformar dados complexos, visando explicitar as informações mais importantes facilitando sua interpretação (CORREIA et al., 2007).

Os gráficos A e B da Figura 1 apresentam nos seus eixos os dois componentes

principais (PCs) mais importantes, representando aproximadamente 72% da informação multivariada que pode ser extraída a partir dos dados obtidos das análises físicas e químicas. As informações relacionadas com as amostras de queijo parmesão ralado e queijo parmesão (padrão) estão apresentadas no gráfico de escores (Gráfico A), e a avaliação das variáveis, umidade, cinzas, pH, cloretos, gordura total (GT), gordura no extrato seco (GES), proteína total (PT), índice de extensão de proteólise (IEP) e índice de profundidade da proteólise (IPP) podem ser observados no gráfico de pesos (Gráfico B).

A partir dos resultados das oito diferentes amostras, foi possível observar agrupamentos isolados para a maioria das marcas consideradas (Gráfico A). O posicionamento das amostras no gráfico de escores pode ser interpretado a partir do gráfico de pesos, que está relacionado com as análises físicas e químicas caracterizadas no estudo. Pode-se considerar que as amostras (1 e 5) e (7 e Padrão) são similares entre si em relação as variáveis, cinzas e ao índice de profundidade de proteólise respectivamente, e as amostras (3 e 6) são semelhantes em relação a proteína total, gordura do extrato seco e gordura total por estarem mais próximas umas das outras, quando comparadas com as demais.

As variáveis mais importantes para determinar o posicionamento vertical das amostras no gráfico de escores são aquelas que apresentam maiores pesos para PC2 (Gráfico

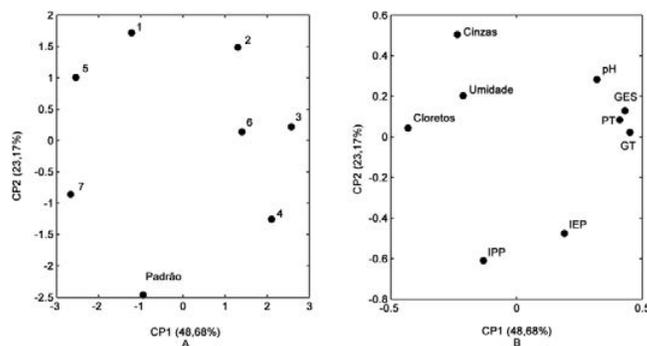


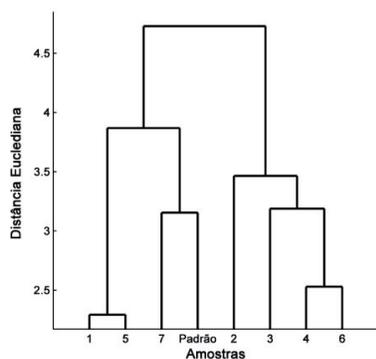
Figura 1 - Gráfico A escores das amostras e Gráfico B pesos das variáveis ambos obtidos por PCA.

B): cinzas, pH, umidade e gordura no extrato seco (GES). Os teores desses elementos para as amostras padrão, 4 e 7 tendem a ser menores que aqueles verificados para as amostras 1, 2, 5, 3 e 6, em ambos os casos nesta mesma ordem.

Em relação à amostra padrão considerada no estudo, essa se relaciona com o índice de profundidade de proteólise, o qual representa a relação do nitrogênio solúvel com o nitrogênio total, resultado semelhante foi observado na amostra 7. Os parâmetros físicos e químicos são aspectos que estão intimamente relacionados com a tecnologia, matéria-prima e tipo de ingredientes utilizados nas indústrias de laticínios. Por esta razão, foi possível determinar semelhanças e diferenças entre os queijos de diferentes fábricas de laticínios pela PCA.

Por meio da análise de componentes principais, de forma comparativa, pode-se afirmar que a maioria das amostras de queijo parmesão ralado (87,5%) são diferentes da amostra de queijo parmesão considerada como padrão no estudo, demonstrando a necessidade de melhorias na padronização da produção de queijo parmesão ralado.

Com a análise de agrupamentos hierárquicos (HCA) buscou-se agrupar as amostras em classes, baseando-se na similaridade dos participantes de uma mesma classe e nas diferenças entre os membros de classes diferentes. O dendrograma representando na (Figura 2) ilustra os agrupamentos formados entre elas.



**Figura 2** Dendrograma obtido para as amostras de queijo parmesão ralado e queijo parmesão (padrão) por HCA.

Com o dendrograma é possível visualizar a formação de um grupo maior de amostras que não ficou evidente pela análise dos componentes principais. Observa-se que as amostras 4 e 6 formam um grupo com a amostra 3 e que todas estas amostras juntas com a 2 formam um outro grupo maior. Os demais agrupamentos já haviam sido identificados anteriormente com o PCA, porém como o HCA avalia a distância entre as amostras, é possível observar quais os agrupamentos são mais semelhantes entre si, pois quanto menor a distância entre as amostras maior é a similaridade entre elas.

#### 4 CONCLUSÃO

O presente estudo revelou diferenças significativas, em relação aos parâmetros físicos, químicos e multivariados, entre as amostras de queijo parmesão ralado e queijo parmesão. Por meio das análises é possível afirmar que (87,5%) das amostras apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) quando comparadas com a amostra padrão.

A ausência do amido como ingrediente não inerente ao processo, sugere ausência de práticas fraudulentas na fabricação de queijo ralado nas amostras analisadas.

Com base nestes resultados, surge a necessidade da expansão dos estudos neste aspecto, incluindo um número maior de amostras de todo o território nacional, a fim de contribuir para uma ampliação dos parâmetros exigidos pela legislação, melhorar o conhecimento da composição e a qualidade do queijo parmesão ralado brasileiro.

#### SUMMARY

The grated cheese can be obtained by crumbling or grating one or up to four varieties of low moisture cheeses for human consumption. It is classified as dehydrated or not, and/or the predominance of the type of cheese. It is important to analyze the parameters that are not in the Technical Regulations of Identity and Quality established by the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply to characterize the

products marketed in Brazil, as few legislation establishes requirements, quality of products offered to the consumers across the country may be compromised. The purpose of this study was to characterize and compare the differences among the physical and chemical composition of seven different samples of grated parmesan cheese and a parmesan cheese sample that was taken as standard, both commercialized in the southern region of Minas Gerais state. It was observed from the analysis of variance a significant difference ( $p < 0.05$ ) among all samples. Through physical, chemical and multivariate analysis it was feasible to conclude that 87.5% samples showed significant differences from the standard sample. This discrepancy can be attributed, within other factors, to differences in raw material composition, technology and maturation times among the various manufacturers of grated parmesan cheese.

**Index terms:** grated cheese, legislation, quality.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal de Lavras pela infra-estrutura disponibilizada e aos órgãos de financiamento CAPES, CNPq e FAPEMIG.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, R. A. **Competição de queijos práticos produzidos por laticínios do sul de Minas Gerais**. 2010. 169p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 68**, de 12 de dezembro de 2006. Métodos Analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, v. Seção 1, p. 8, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 357, de 04 de setembro de 1997. **Regulamento Técnico**

**para fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Ralado**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1997a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 353, de 04 de setembro de 1997. **Regulamento Técnico para fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Parmesão**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, p. 4-6, 1997b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. **Regulamento Técnico para fixação de Identidade e Qualidade de Queijos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1996.

CORREIA, P. R. M.; ARTES, E. D.; HUMANIDADES, C., et al. Reconhecimento de padrões por métodos não supervisionados: explorando procedimentos quimiométricos para tratamento de dados analíticos. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 481-487, 2007.

DI CAGNO, R.; BANKS, E.; SHEEHAN, L., et al. Comparison of the microbiological, compositional, biochemical, volatile profile and sensory characteristics of three Italian PDO ewes' milk cheeses. **International Dairy Journal**, v. 13, p. 961-972, 2003.

DUARTE, A. M.; CRUZ, A. G.; SANT'ANA, A. S.; BARBIN, D. F. Incidência de amido em queijo parmesão ralado. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, n. 353, v. 61, p.16-18, 2006.

FOX, P. F.; MCSWEEENEY, P. L. H. Proteolysis in cheese during ripening. **Food Reviews International**, Madison, v.12, n.4, p.457-509, 1996.

FURTADO, M. M. **Quesos Típicos de Latinoamérica**. Danisco, São Paulo, 2005. 192p.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION: **20B:1993**: milk: determination of nitrogen content. brussels, 1993. 11 f.

- HOFFMANN, F. L.; COELHO, A. R.; HOFFMANN, P.; et al. Determinação da qualidade microbiológica de queijos ralados obtidos o varejo do município de São José do Rio Preto – SP. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, n. 342, v. 60, p. 31-39, 2005.
- MALACARNE, M.; SUMMER, A.; PANARI, G., et al. Caratterizzazione chimico-fisica della maturazione del Parmigiano-Reggiano. **Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia**, v. 57, n. 4, p. 215–228, 2006.
- MOSQUIM, M.C. **Queijo ralado**. Nova legislação comentada. São Paulo: Fonte Comunicações, 1998, p(95-100).
- NARIMATSU, A.; DORNELLAS, J.R.F.; SPADOTI, L.M. ; PIZAIA, P.D.; ROIG, S. M. Avaliação da proteólise e do derretimento do queijo Prato obtido por ultrafiltração. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.23, p. 177-182, 2003.
- OLIVEIRA, F.A.; LABOISSIÈRE, L.H.E.S.; PEREIRA, A.J.G. Perfil do queijo Minas curado destinado à fabricação de pão de queijo. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.55, n.135, p. 24-35, 2000.
- PEREIRA, D. B.; SILVA, P. H. F.; COSTA JÚNIOR, L. C. G.; OLIVEIRA, L. L. **Físico-química do leite e derivados**: métodos analíticos. 2. ed. Juiz de Fora: Epamig, 2001. 234 p.
- PIMENTEL, E.F.; DIAS, R.S.; RIBEIRO-CUNHA, M.; GLÓRIA, M.B.A. Avaliação da rotulagem e da qualidade físico-química e microbiológica de queijo ralado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.22, n.3, p.289-294, 2002.
- R DEVELOPENTE CORE TEAM. **R**: a language and environment for statistical computing. Vienna: Foundation for Statistical Computing, 2009.
- ROMANO, V.P.; AZEVEDO, M.G. A. Pesquisa de amido em queijo parmesão ralados inspecionados e comercializados no Município do Rio de Janeiro. In: **Anais do 2<sup>nd</sup> II Congresso Latino Americano de Higienistas de Alimentos VIII Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos e I Encontro nacional de Centros de Controle de Zoonoses**. Búzios: Colégio Brasileiro de Médicos Veterinários Higienistas de Alimentos, 2005. Cd-room.
- VALE, S. R.; GLÓRIA, M.B.A. Biogenic amines in Brazilian cheeses. **Food Chemistry**, v.63, n.3, p.343-348, 1998.
- VEISSEYRE, ROGER. **Lactología Técnica** – Composición, recogida, tratamiento y transformación de la leche. Editorial Acribia/Zaragoza. 2º ed. Espanha, 1980.