

AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM E DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO RALADO¹

E. Flávia PIMENTEL², Ricardo S. DIAS³, Mariem RIBEIRO-CUNHA³, Maria Beatriz Abreu GLÓRIA^{4,*}

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a rotulagem e a qualidade físico-química e microbiológica de queijo ralado. Amostras foram coletadas em Belo Horizonte, MG, no período de dezembro de 1999 a maio de 2001 – 18 marcas diferentes, cada uma constituída de cinco amostras de um mesmo lote. Os teores de umidade variaram de 10,16 a 28,40g/100g, sendo que 33% das amostras não atenderam à legislação. A atividade de água variou de 0,579 a 0,889. Os valores de pH variaram de 4,78 a 5,62. Os aditivos pesquisados, nitrato de sódio, nitrito de sódio e ácido sórbico variaram de 5,11 a 159,1mg/kg, de não detectado a 129,2mg/kg e de não detectado a 2401,8mg/kg, respectivamente. Valores superiores aos estipulados pela legislação para nitrato de sódio foram encontrados em 17% e para ácido sórbico em 56% das amostras. De um modo geral, apenas 22% das amostras estariam de acordo com a legislação vigente com relação aos parâmetros físico-químicos. Não foi detectada a presença de *Salmonella* sp/25g, *Staphylococcus* coagulase positiva e coliformes a 45°C, o que corresponde a 100% de atendimento à legislação vigente. Entretanto, em uma amostra foi detectada a presença de 105 UFC/g de bolores e leveduras.

Palavras-chave: queijo ralado; qualidade microbiológica; ácido sórbico; nitratos, legislação.

SUMMARY

EVALUATION OF THE LABELLING AND PHYSICO-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF GRATED CHEESE. The objective of this study was to evaluate the label and the physico-chemical and microbiological quality of grated cheese. Samples (18 different brands, 5 samples of each lot) were purchased in Belo Horizonte, state of Minas Gerais, Brazil from December 1999 until may 2001. The moisture content varied from 10.16 to 28.40g/100g. 33% of the samples did not comply with Brazilian legislation. Water activity ranged from 0.579 to 0.889. pH values ranged from 4.85 to 5.61. The food additives investigated, sodium nitrate, sodium nitrite and sorbic acid varied from 5.11 to 159.1mg/kg, from not detected to 129.2mg/kg and from not detected to 2401.8mg/kg, respectively. Levels higher than those established by Brazilian legislation were observed in 16.7% of the samples for sodium nitrate and 55.6% for sorbic acid. Overall, only 22.2% of the samples analyzed were in compliance with the Brazilian legislation. The presence of *Salmonella* sp/25g, coagulase positive *Staphylococcus* and coliforms at 45°C were not detected, thus, 100% of the analyzed samples being in accordance with the Brazilian legislation. However, 105CFU/g of molds was detected in one sample.

Keywords: grated cheese; microbiological quality; sorbic acid; nitrates; legislation.

1 – INTRODUÇÃO

Queijo ralado é o produto obtido por esfarelamento ou ralagem da massa de uma ou até quatro variedades de queijos de baixa umidade aptos para o consumo humano, podendo ser parcialmente desidratado ou não. Devem apresentar aspecto e textura de grânulos ou filetes mais ou menos finos; cor branca amarelada a amarelo e odor característicos de acordo com as variedades de queijos das quais provenha. Com relação ao teor de umidade, os queijos ralados desidratados com predominância (>50% m/m) de queijos de baixa umidade deverão apresentar umidade máxima de 20g/100g. Entretanto, se houver predominância (>50% m/m) de queijos de média umidade deverão apresentar umidade máxima de 30g/100g [4].

Quanto à presença de aditivos, são permitidos nos queijos ralados o uso, não podendo superar as concentrações máximas estabelecidas, do conservador ácido sórbico e seus sais de Na, K e Ca - 1000mg/kg, expressos em ácido sórbico, e natamicina - 5mg/kg [4]. São

também permitidos os antiaglutinantes celulose microcristalina e dióxido de silício nas concentrações máximas, b.p.f e 5g/kg, respectivamente. Além destes, são permitidos os aditivos autorizados no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos para os queijos utilizados como matéria-prima e seu teor no produto final deverá corresponder aos limites autorizados neste regulamento [3]. Assim, a presença de nitrato poderá ser admitida em concentração de até 50mg/kg expressos em nitrato de sódio.

Quanto aos critérios microbiológicos, está em vigor a Resolução Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA No. 12 [6], que prevê limites para coliformes a 45°C de 103 NMP/g, *Staphylococcus* coagulase positiva de 103 UFC/g e ausência de *Salmonella* sp/25g. A Portaria No. 451 [5], revogada por esta resolução, previa também a determinação de coliformes a 30°C, contagem de bolores e leveduras e de *Listeria monocytogenes*.

Segundo MOSQUIM [18], 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 (Tabela 1).

KOMATSU & SCHIFTAN [16] avaliaram a composição química de 122 amostras de queijo parmesão ralado comercializado em São Paulo, SP. Apesar da grande variação nos teores de acidez, umidade e gordura, todas as amostras analisadas atenderam à legislação vigente no

¹ Recebido para publicação em 07/08/2001. Aceito para publicação em 23/03/2002.

² Aluno de mestrado.

³ Pesquisadores da Fundação Ezequiel Dias.

⁴ Departamento de Alimentos, Faculdade de Farmácia, UFMG. Av. Olegário Maciel 2360, Belo Horizonte, MG 30180-112. E-mail: beatriz@farmacia.ufmg.br.

* A quem a correspondência deve ser enviada.

país na época (1980), quanto aos teores de umidade ($\leq 32\%$) e de gordura ($\geq 32\%$). VALE & GLÓRIA [24] avaliaram os teores de umidade, gordura, acidez e pH de 8 amostras de queijo parmesão ralado e 4 de queijo ralado. Este último consistia de uma mistura de queijos dos tipos Prato, Edam, Sbrinz, Reino, Tilsit, Mussarela e Provolone. Apesar de todas as amostras atenderem a legislação vigente, foi observada grande variação nos parâmetros pesquisados para cada tipo de queijo. Foi observada diferença para alguns parâmetros entre os dois tipos de queijo ralado analisados, dentre eles, menor valor médio de acidez (1,30g/100g) e maior de umidade (17,8g/100g) para o queijo ralado (Tabela 1).

TABELA 1. Informações disponíveis na literatura científica sobre as características físico-químicas de amostras de queijo ralado

Tipos de Queijo Ralado	Número de amostras analisadas	Valores mínimos – máximo (médio)			
		pH ³	Acidez ⁴ (g/100g)	Umidade (g/100g)	Gordura ⁵ (g/100g)
Parmesão ¹	122	-	0,92 – 6,98 (3,24)	7,2 – 31,7 (21,3)	35,4 – 60,0 (46,3)
Parmesão ²	8	5,16 – 5,53 (5,33)	0,30 – 3,84 (2,19)	10,9 – 21,5 (14,7)	34,8 – 52,2 (41,5)
Ralado ²	4	5,31 – 5,40 (5,35)	0,28 – 3,12 (1,30)	16,2 – 19,4 (17,8)	34,8 – 56,8 (43,1)

¹ KOMATSU & SCHIFTAN [16]; ² VALE & GLÓRIA [24]; ³ (-) não analisado; ⁴ em ácido láctico; ⁵ no extrato seco.

Com relação à presença de aditivos, GLÓRIA & VALE [13] detectaram nitrato e nitrito em 50% e 25% das amostras de queijo parmesão ralado (n = 8) e em 75% e 0% das amostras de queijo ralado (n = 4), respectivamente. Os teores de nitrato variaram de nd (não detectado) a 240,9mg/100g (média de 50,2mg/100g) nas amostras de queijo parmesão ralado e de nd a 24,6mg/100g (média de 10,5g/100g) em amostras de queijo ralado. Os teores de nitrito encontrados nas amostras foram menores que os de nitrato. Isto confirma a preferência pela adição de nitrato com a finalidade de se obter uma proteção mais duradoura. Pode ocorrer ainda perda de nitrito durante o processamento ou armazenamento por via química ou microbiológica [23]. Não foram encontradas informações sobre os teores de ácido sórbico em queijos ralados.

Com relação à qualidade microbiológica de queijos ralados, FRANCO & ALMEIDA [11] avaliaram 10 amostras de queijo tipo parmesão ralado embalado a vácuo adquiridas em Niterói, RJ. Estes autores observaram que 100% das amostras atenderam aos critérios estabelecidos pela Portaria No. 451 [5]. Não foram encontrados trabalhos correlacionando as características físico-químicas e microbiológicas de queijos ralados disponíveis no mercado.

Este trabalho teve como objetivo, verificar a padronização com relação à rotulagem e avaliar a qualidade físico-química e microbiológica de queijos ralados disponíveis no mercado consumidor de Belo Horizonte, MG.

2 – MATERIAL E MÉTODOS

2.1 – Material

Amostras de queijo ralado com denominação de origem certificada pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) foram adquiridas ao acaso, no período de dezembro de 1999 a maio de 2001 no mercado consumidor de Belo Horizonte, MG. Foram coletadas 18 marcas diferentes, cada uma com cinco amostras de um mesmo lote. As amostras foram primeiramente analisadas quanto aos parâmetros microbiológicos, e, então, analisadas quanto aos parâmetros físico-químicos de qualidade: teores de umidade, de nitrato e nitrito de sódio e de ácido sórbico, atividade de água e pH. Todas as análises foram feitas em duplicata, sendo respeitado o prazo de validade.

2.2 – Métodos de análise

2.2.1 – Análises físico-químicas

Para as análises físico-químicas foi utilizado um pool das cinco amostras do mesmo lote, totalizando 18 amostras. Estas foram avaliadas com relação aos parâmetros estabelecidos pela Portaria nº 146 do Ministério da Agricultura [3]: teores de umidade, nitrato de sódio e ácido sórbico. Além destes parâmetros foram feitas análises de nitrito de sódio, atividade de água e pH.

Teor de umidade. A determinação do teor de umidade foi feita por secagem em estufa a 105°C até obtenção de peso constante [15].

Atividade de água. A determinação da atividade de água foi feita utilizando-se o aparelho Texto 650 - Texto GmbH & Co. (Lenzkirch, Alemanha).

pH. O potencial hidrogeniônico foi determinado utilizando potenciômetro segundo metodologia descrita por IAL [15].

Teor de ácido sórbico. O ácido sórbico foi extraído por destilação e convertido, através de oxidação, em aldeído malônico. Este composto forma com o ácido tiobarbitúrico um produto de condensação colorido que é determinado em espectrofotômetro a 532nm [2].

Teores de nitrato e nitrito de sódio. Os teores de nitrato e nitrito foram determinados segundo o método DAS/DIPOA [7]. As amostras foram desproteinizadas e clarificadas com bórax, ferrocianeto de potássio e acetato de zinco. O nitrito foi determinado por espectrofotometria a 540nm após diazotização com ácido sulfanílico e copulação com cloridrato de alfa-naftilamina em meio ácido, formando o ácido alfa-naftilamino-p-azobenzeno-p-sulfônico de coloração rósea. O nitrato foi reduzido a nitrito por ação do cádmio esponjoso em meio alcalino e determinado como nitrito.

2.2.2 – Análises microbiológicas

A qualidade microbiológica das amostras de queijo ralado foi avaliada com relação aos parâmetros estabelecidos pela Resolução ANVISA No. 12 [6]: determinação

do número mais provável de coliformes a 45°C (de origem fecal), contagem de *Staphylococcus coagulase positiva* e pesquisa de *Salmonella sp.* Foram feitas contagens de bolores e leveduras e a determinação do número mais provável de coliformes 35°C (coliformes totais). As técnicas utilizadas foram as recomendadas pelo Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods [25].

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas no mercado consumidor de Belo Horizonte, MG no período deste estudo, 18 marcas de queijo ralado. De acordo com a análise dos rótulos, observou-se que estes produtos não atenderam aos critérios de classificação, designação e rotulagem estipulada pela Portaria No. 357 [4]. De acordo com a descrição dos ingredientes nos respectivos rótulos, as amostras foram agrupadas em queijo parmesão ralado (QPR), queijo tipo parmesão ralado (QTPR) e queijo ralado (QR). Nas amostras denominadas QPR (10 marcas - A a J), o ingrediente era o queijo parmesão; nas amostras QTPR (4 marcas - K a L) os ingredientes eram leite, fermento láctico, coalho e sal; e nas amostras QR (4 marcas - O a R), os ingredientes eram misturas dos queijos parmesão/sbrinz/provolone curado/reino, parmesão/romano/montanhês, parmesão/edam/quartiolo, e prato/edam/parmesão.

3.1 - Qualidade físico-química

3.1.1 - Teores de umidade e atividade de água

Os teores de umidade nas amostras analisadas estão indicados na Tabela 2. Observou-se que estes variaram de 10,16 a 28,40g/100g. Comparando os três tipos de queijo, observou-se menor teor médio de umidade para o queijo ralado (15,88g/100g), e teores médios mais elevados para o parmesão ralado (18,21g/100g) e tipo parmesão ralado (19,07g/100g). Houve maior variação nos teores de umidade para o queijo parmesão (CV = 36%), seguidos do tipo parmesão (CV = 18%) e do ralado (CV = 9%). Os teores de umidade encontrados neste estudo são similares àqueles descritos na literatura [16, 24].

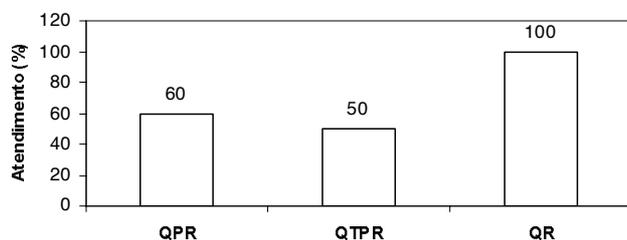


FIGURA 1. Percentual de amostras de queijo ralado coletados no mercado consumidor de Belo Horizonte, MG, no período de dezembro de 1999 a maio de 2001, que atenderam a legislação vigente com relação ao teor de umidade.

Observou-se que 60% das amostras de queijo parmesão ralado, 50% das de queijo tipo parmesão ralado e 100% das de queijo ralado (Figura 1) encontravam-se de acordo com o limite estabelecido para o teor de umidade pela legislação vigente no país ($\leq 20\text{g}/100\text{g}$).

Com relação à atividade de água, observou-se que os valores variaram de 0,641 a 0,839 (Tabela 2). Os valores médios obtidos para os diferentes tipos de queijo foram similares, ou seja, 0,737 para o queijo parmesão ralado; 0,729 para o tipo parmesão ralado; e 0,705 para o queijo ralado. Maior variação foi observada para o queijo parmesão ralado (CV = 8,0%), seguido do queijo tipo parmesão ralado (CV = 6%) e do ralado (CV = 2%). Os valores de atividade de água encontrados neste estudo são similares àqueles descritos por TANIWAKI & VAN DENDER [22] para queijo parmesão ralado, na faixa de 0,76 a 0,85.

TABELA 2. Características físico-químicas de 18 marcas de queijo ralado

Marca	Teores médios ¹					pH
	Umidade* (g/100g)	Atividade de água	Ác. sórbico ² (mg/kg)	Nitrato de sódio* (mg/kg)	Nitrito de sódio ² (mg/kg)	
Queijo parmesão						
A	28,40	0,839	310,2	58,4	47,42	5,13
B	28,21	0,839	1340,6	50,9	50,95	5,55
C	18,29	0,714	2013,9	32,0	26,00	5,11
D	14,06	0,729	1218,9	33,1	26,85	5,44
E	15,28	0,722	1394,1	7,02	nd	5,09
F	11,36	0,641	2096,6	9,45	7,67	5,54
G	22,08	0,746	1476,1	6,76	5,49	5,09
H	13,89	0,709	198,7	9,08	7,38	5,61
I	20,33	0,736	452,1	12,46	10,13	5,31
J	10,16	0,699	524,5	40,75	33,11	5,41
Média (CV)	18,21 (36)	0,737 (8)	1103 (63)	25,99 (75)	23,89 (73)	5,33 (4)
Queijo tipo parmesão						
K	14,35	0,757	1187,4	159,1	129,2	5,22
L	18,96	0,779	2401,8	5,11	4,15	5,06
M	21,81	0,680	Nd	15,42	12,53	5,48
N	21,17	0,701	583,8	16,74	13,60	4,85
Média (CV)	19,07 (18)	0,729 (6)	1391 (67)	49,09 (150)	39,87 (150)	5,15 (5)
Queijo ralado						
O	14,81	0,689	402,8	17,7	14,34	5,02
P	14,81	0,689	1341,4	38,4	31,15	5,39
Q	16,10	0,715	nd	23,37	18,98	5,13
R	17,78	0,726	1777,5	21,40	17,38	5,13
Média (CV)	15,88 (9)	0,705 (2)	1174 (49)	25,22 (36)	20,46 (36)	5,17 (3)

¹ Média de pool de 5 amostras de um mesmo lote analisadas em duplicata. ² Limite de detecção: ácido sórbico = 40mg/kg; nitrito de sódio = 4,00mg/kg. * Resultados em negrito indicam valores acima do permitido pela legislação.

De acordo com EIROA [9] e ADAMS & MOSS [1], atividade de água superiores a 0,90 permitem o crescimento de bactérias; valores superiores a 0,80 permitem o crescimento de fungos em geral; e superiores a 0,61 permitem o crescimento de fungos xerófilos. Baseado nesta informação, duas amostras (11%) de queijo parmesão ralado seriam susceptíveis de crescimento de fungos e

todas as amostras (100%) seriam susceptíveis ao crescimento de fungos xerófilos.

O controle da atividade de água, comparado ao teor de umidade, seria o parâmetro mais adequado para avaliar a qualidade de qualquer produto alimentício, inclusive os queijos ralados. Isto ocorre porque todas as reações bioquímicas e a atividade microbiana são afetadas diretamente pela atividade de água [10, 17]. Além disso, a atividade de água de um alimento pode ser afetada pela sua composição, ou seja, pela presença e concentração de substâncias capazes de reter a água [9, 20].

3.1.2 - Valores de pH

Os valores de pH das amostras analisadas variaram 4,85 a 5,61 (Tabela 2). Valores médios mais elevados, foram observados para o queijo parmesão ralado (5,33), seguido de queijo ralado (5,17) e do queijo tipo parmesão ralado (5,15). A variação nos valores de pH foi pequena, com coeficientes de variação de 5,2; 3,9 e 3,0% para os queijos tipo parmesão ralado, queijo parmesão e queijo ralado, respectivamente. Os resultados obtidos neste estudo são semelhantes àqueles descritos por VALE & GLÓRIA [24].

3.1.3 - Teores de ácido sórbico

Em duas amostras não foi encontrada a presença de ácido sórbico, o que é compatível com a informação descrita no rótulo destes produtos (Tabela 2). Nas amostras adicionadas de ácido sórbico, os teores variaram de 198,7 a 2401,8mg/kg. Teores de ácido sórbico de até 500mg/kg foram detectados em 22,2% das amostras, de 500 a 1000mg/kg em 11%. Foi observado o uso exagerado deste aditivo nas demais amostras, com teores de 1000 a 1500mg/kg em 33,3%, de 1500 a 2000mg/kg em 5,6% e acima de 2000mg/kg em 16,7% (Figura 2).

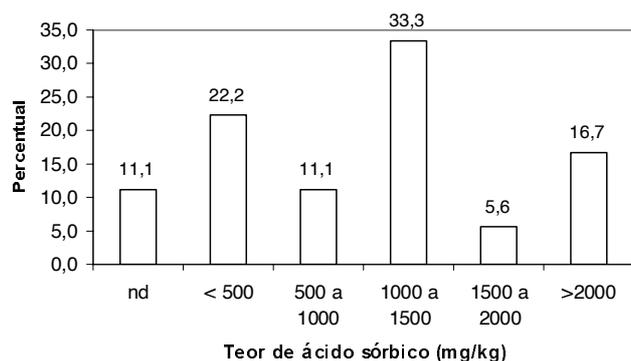


FIGURA 2. Frequência da distribuição dos teores de ácido sórbico em amostras de queijos ralados coletados no mercado consumidor de Belo Horizonte, MG, no período de dezembro de 1999 a maio de 2001.

O limite máximo de ácido sórbico permitido pela legislação vigente é 1000mg/Kg [3]. De acordo com este limite, 55,6% das amostras analisadas estariam inacei-

táveis para o consumo, sendo estas distribuídas em 60% das amostras de queijo parmesão ralado, 50% de queijo tipo parmesão ralado e 50% de queijo ralado.

Segundo DAVIDSON & JUNEJA [8] o ácido sórbico apresenta um amplo espectro de atuação, sendo eficiente na inibição do crescimento de bolores, leveduras e várias espécies bacterianas, como *Salmonella typhimurium*, *Clostridium botulinum*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas putrefaciens* e *Pseudomonas fluorescens*, dentre outras. A eficácia do ácido sórbico depende de vários fatores, dentre eles, o pH, a concentração inicial de microrganismos da amostra e a presença de outros aditivos. Em valores de pH próximo ao pka do ácido sórbico (4,75), a atividade antimicrobiana é elevada, decrescendo com o aumento do pH, sendo quase inexistente em pH > 6,0. Os valores de pH das amostras analisadas variaram de 4,85 a 5,61 possibilitando a ação deste conservador.

A quantidade de ácido sórbico a ser utilizada irá depender de vários fatores, como, atividade de água, a contagem microbiana inicial e a microbiota possível de ser encontrada [8]. Apesar da baixa toxicidade, estudos são necessários para investigar a concentração ideal de ácido sórbico a ser utilizada no queijo ralado, sem riscos à saúde do consumidor.

3.1.4 - Teores de nitrato e nitrito de sódio

A presença de nitrato foi observada em todas as amostras analisadas em teores médios que variaram de 5,11 a 159,1mg/Kg de amostra (Tabela 2). Teores médios mais elevados de nitrato de sódio foram encontrados em queijo tipo parmesão (49,09mg/kg), seguido por queijo parmesão (25,99mg/kg) e pelo queijo ralado (25,22mg/kg). Foi observada maior variação nas amostras de queijo tipo parmesão (CV = 149,8%), seguido do queijo parmesão (CV = 75,3%) e do queijo ralado (CV = 36,1%).

Sendo o limite estipulado pela legislação vigente de 50mg/kg [3], 20% das amostras de queijo parmesão ralado, 25% das amostras de queijo tipo parmesão ralado e 25% das amostras de queijo ralado, estariam em desacordo.

Com relação ao nitrito de sódio, sua presença foi observada em 94,4% das amostras, em teores que variaram de 4,15 a 129,2mg/kg. Maiores teores médios de nitrito foram detectados em queijo tipo parmesão ralado (39,87mg/kg), seguido do queijo parmesão ralado (23,89mg/kg) e do queijo ralado (20,46mg/kg). Maiores coeficientes de variação foram observados para os queijos tipo parmesão ralado (149,7%), seguido do queijo parmesão ralado (73,2%) e do queijo ralado (36,1%).

Comparando-se os resultados deste estudo com aqueles obtidos por GLÓRIA & VALE [13], os teores de nitrato são semelhantes para queijo parmesão ralados e menores para o queijo ralado, entretanto os teores de nitrito foram bem maiores.

A análise destes resultados sugere que este aditivo foi utilizado durante a fabricação de todos os tipos de

queijo. O uso de nitrato nos queijos utilizados como matéria-prima para queijo ralado, tem sido considerada uma alternativa eficiente e viável para a inibição do crescimento de clostrídios e para o controle do estufamento tardio [12, 14]. Entretanto, uma vez que este aditivo pode causar efeitos tóxicos ao homem [21], um controle cuidadoso da quantidade adicionada deve ser feito. Sugere-se um melhor monitoramento dos níveis deste aditivo em queijos ralados uma vez que, combinados com aminas podem formar compostos altamente tóxicos representando um risco potencial à saúde [19].

3.2 – Qualidade microbiológica

Os resultados microbiológicos foram negativos para *Salmonella sp.*, *Staphylococcus coagulase positiva*, coliformes a 35 e 45°C e leveduras. Estes resultados, são coerentes com os baixos teores de umidade, baixa atividade de água e com a presença de conservadores nas amostras. Todas as amostras estavam de acordo com os limites de tolerância estabelecidos pela legislação vigente [6].

Com relação a bolores, foi observado em uma amostra de queijo tipo parmesão – amostra M (5,6%) a presença de 105 UFC/g, indicando possíveis falhas na seleção de matéria-prima ou do processamento. Esta amostra apresentou teor de umidade superior a 20g/100g e não houve adição de ácido sórbico. Estes dois fatores associados a condições higiênico-sanitária inadequadas podem ter contribuído para o crescimento de bolores. De acordo com a legislação anterior - Portaria No. 451 [4], esta amostra estaria inadequada ao consumo.

4 – CONCLUSÕES

Dentre as amostras de queijo ralado analisadas, nenhuma atendeu a legislação vigente com relação à rotulagem, classificação e denominação do produto. Apenas 4 amostras (22%) atenderam à legislação vigente quanto aos parâmetros físico-químicos. Seis amostras (33%) apresentaram teor de umidade superior a 20g/100g. Dentre estas, 2 apresentaram atividade de água superior a 0,80. Houve um uso excessivo dos conservantes ácido sórbico e nitrato de sódio em 56% e 17% das amostras, respectivamente. O uso exagerado de conservantes deve ser evitado uma vez que acarretam gastos desnecessários e podem causar efeitos tóxicos ao homem.

Com relação à análise microbiológica, todas as amostras atenderam aos limites estabelecidos pela legislação vigente, entretanto, uma amostra estaria inadequada ao consumo com relação ao parâmetro bolores e leveduras, levando-se em consideração a legislação anterior. A extinção do parâmetro bolores e leveduras pela legislação vigente não parece coerente por serem estes os mais susceptíveis de sobrevivência no queijo ralado pela menor exigência quanto ao teor de umidade. Além disto, uma vez que bolores podem produzir micotoxinas prejudiciais à saúde humana, o seu controle deveria ser mantido pela legislação.

5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ADAMS, M.R.; MOSS, M.O.O. **Microbiología de los alimentos**, Acribia, S.A., p. 44., 1997.
- [2] AOAC. 1984. **Official methods of analysis**. Arlington: Association of Official Analytical Chemists, 14 ed, 378p.
- [3] BRASIL. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, 3 p, 1996.
- [4] BRASIL. Portaria No. 357 de 04 de setembro de 1997 do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 5 p, 1997a.
- [5] BRASIL. Portaria No. 451 de 19 de setembro de 1997 da Secretaria de Vigilância Sanitária /Ministério da Saúde, 5 p, 1997b.
- [6] BRASIL. Resolução ANVS No. 12 de 2 de janeiro de 2001. Diário Oficial da União, p. 45-53, 2001.
- [7] DAS/DIPOA. Instrução Normativa número 20 de 21 de julho de 1999 – Secretaria de Defesa Agropecuária – Órgão DIPOA – Disponível na internet através do endereço eletrônico: www.agricultura.gov.br/das/InstNorm20.
- [8] DAVIDSON, P.M.; JUNEJA, V.K. 1989. Antimicrobial agents. In: A.L. BRANEN; P.M. DAVIDSON; S. SALMINEN. **Food Additives**. New York: Marcel Dekker, p. 83-137.
- [9] EIROA, U.M.N. Atividade de água: influência sobre o desenvolvimento de microrganismos e métodos de determinação em alimentos. **Bol. ITAL**, v. 18, n.3, p. 353-383, 1981.
- [10] FARKAS, J. Physical methods of food preservatin. In: DOYLE, M.P., BEUCHAT, L.R., MONTVILLE, T.J. (ed.) **Food microbiology, fundamentals, and frontiers**, ASM Press, Washington D.C., USA, p. 497-519, 1997.
- [11] FRANCO, R.M.; ALMEIDA, L.E.F. Avaliação microbiológica de queijo ralado, tipo parmesão, comercializado em Niterói, RJ. **Higiene Alimentar**, v. 6, n. 01, p. 33-36, 1992.
- [12] FURTADO, M.M. O estufamento tardio dos queijos: características e prevenção – uma revisão. **Rev. ILCT**, v. 40, n. 242, p. 3-39, 1985.
- [13] GLÓRIA, M.B.A.; VALE, S. Teores de nitratos e nitritos em queijos comercializados em Belo Horizonte, MG. **Rev. ILCT**, n. 315, p. 184-188, 2000.
- [14] GRAY, J.I.; IRVINE, D.M.; KAKUDA, Y. Nitrates and Nitrosamines in cheese. **J. Food Protect.**, v. 42, n. 3, p. 263-272, 1979.
- [15] IAL. 1985. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo: IAL, v. 1, p. 231-234.
- [16] KOMATSU, I.; SCHIFTAN, T.Z. Estudos sobre a composição de queijo parmesão consumido na cidade de São Paulo. **Rev. ILCT**, v. 207, n. 35, p. 35-43, 1980.
- [17] LABUZA, T.P. Interpretation of sorption data in relation to the state of constituent water. In: DUCKWORTH, R.B. (ed.) **Water relations of foods**. Academic Press, London, 1975, 716 p.
- [18] MOSQUIM, M.C. Queijo ralado. In: SANTOS, J.A. **Nova legislação comentada**. São Paulo: Fonte Comunicações, 1998, p. 95-100.
- [19] OLIVEIRA, C.P.; GLÓRIA, M.B.A.; BARBOUR, J.F.; SCANLAN, R.A. Nitrate, nitrite and volatile nitrosamines in whey-containing food products. **J. Agric. Food Chem.**, v. 43, p. 967-969, 1995.

- [20] FELLOWS, P. Principios básicos. In: **Tecnología del procesado de los alimentos: principios y prácticas**. Zaragoza: Acribia, S.A., 1994. Cap. 1, p. 9-51.
- [21] ROVIRA, R.F.; CÁNOVES, A.F. Nitratos: aspectos bromatológicos, toxicológicos y analíticos. **Alimentaria**, v. 179, p. 15-21, 1987.
- [22] TANIWAKI, M.H.; VAN DENDER, A.G.F. Occurrence of toxigenic molds in Brazilian cheese. **J. Food Protect.**, v. 55, n. 3, p. 187-191, 1992.
- [23] TOLEDO, M.C.F. Nitratos e nitritos; presença em alimentos e risco de sua ingestão. **Rev. Nac. Carne**, v. 20, p. 54-58, 1996.
- [24] VALE, S.R.; GLÓRIA, M.B.A. Biogenic amines in Brazilian cheeses. **Food Chem.**, v. 63, n. 3, p. 343-348, 1998.
- [25] VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESER, D.F. 1992. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3ed. Washington DC: American Health Association, 1100 p.

6 – AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa de mestrado concedida ao primeiro autor.