

**Artigo Técnico****AVALIAÇÃO DA QUALIDADE QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO PARMESÃO RALADO COMERCIALIZADO NO RIO DE JANEIRO****Chemical and microbiological quality evaluation of grated parmesan cheese marketed in Rio de Janeiro**

Felipe M. TROMBETE<sup>1\*</sup>  
Marcelo E. FRAGA<sup>2</sup>  
Tatiana SALDANHA<sup>3</sup>

**SUMÁRIO**

O queijo ralado é um alimento popularmente consumido no país e, na última década poucos trabalhos objetivaram estudar sua qualidade. Nesta pesquisa procurou-se avaliar a adequação do queijo parmesão ralado comercializado na Região Metropolitana do Rio de Janeiro em relação ao preconizado pela legislação atual. Foram coletadas trinta amostras de dez marcas do produto e analisadas suas características químicas e qualidade microbiológica através de metodologias oficiais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Os teores de umidade encontrados variaram de 14,6 a 23,5 g.100g<sup>-1</sup>, estando seis amostras (20%) acima do limite máximo de 20 g.100g<sup>-1</sup>. A Atividade de Água variou de 0,703 a 0,829 e o pH de 4,34 a 5,36, com média de 4,90. Os valores de acidez titulável apresentaram grandes variações entre amostras de mesma marca, indicando falta de uniformidade na produção. Já na pesquisa do conservante ácido sórbico, os teores encontrados variaram desde não detectável até 1.285 mg.Kg<sup>-1</sup>, sendo que, dez amostras (33,3%) estavam acima do limite máximo de 1.000 mg.Kg<sup>-1</sup>. Nas pesquisas microbiológicas, foram constatadas contaminações por fungos filamentosos e leveduras em cinco amostras (16,7%), uma destas com contagem de 3,0 x 10<sup>5</sup> UFC.g<sup>-1</sup>. Das amostras analisadas, apenas quatorze (46,7%) estavam em acordo com a legislação que regulamenta a qualidade do queijo ralado comercializado no país. Desta forma, faz-se necessário maior rigor nas fiscalizações pelas autoridades responsáveis.

**Palavras-chave:** umidade; Atividade de água; ácido sórbico; *Escherichia coli*; *Salmonella*; fungos.

**SUMMARY**

The grated cheese is a food commonly consumed in the country and in the last decade few studies have studied its quality. In this study was evaluated the adequacy of grated parmesan cheese marketed in the Metropolitan Region of Rio de Janeiro in relation to the

- 1 Técnico em Alimentos. Mestrando em Ciência de Alimentos (bolsa CAPES/REUNI), DTA/UFRRJ, Seropédica, RJ, Brasil, Tel: (21) 37873750 Ramal: 246 Fax: (21) 37873742. E-mail: trombete@ufrj.br
  - 2 Biólogo. Doutor. Professor Adjunto do Departamento de Microbiologia e Imunologia Vetrinária. UFRRJ, Rodovia BR 465, km 7, 23890 km 7, Seropédica-RJ, 23890-000, Brasil. E-mail: fraga@ufrj.br
  - 3 Médica veterinária. Pós doutora. Professora Adjunto do Departamento de Tecnologia de Alimentos. UFRRJ, Rodovia BR 465, km 7, km 7, Seropédica-RJ, 23890-000, Brasil. E-mail: tatysal@gmail.com
- \* Autor para correspondência: \* Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Rodovia BR 465, km 7, UFRRJ, Seropédica-RJ, 23890-000, Brasil. E-mail: trombete@ufrj.br

**Recebido/ Received: 26/09/2011**

**Aprovado / Approved: 22/11/2012**

recommendations of current laws. Thirty samples were collected from ten product brands and analyzed their chemical and microbiological quality through methodologies official of the Agriculture, Livestock and Supply Ministry. The moisture found ranged from 14,6 to 23,5 g.100g<sup>-1</sup>, with six samples (20%) above the maximum limit of 20 g.100g<sup>-1</sup>. Water activity ranged from 0,703 to 0,829 and pH 4,34 to 5,36, averaging 4,90. The acidity values showed large variations between samples of the same brand, indicating lack of uniformity in production. In the search of the preservative sorbic acid, the contents ranged from undetectable to 1.285 mg.Kg<sup>-1</sup>, and ten samples (33.3%) were above the maximum limit of 1.000 mg.Kg<sup>-1</sup>. In microbiological research, fungal contamination was found in five samples (16.7%), those with a count of 3,0 x 10<sup>5</sup> CFU g<sup>-1</sup>. Of the samples analyzed, only fourteen (46,7%) were in accordance with the laws regulating the quality of cheese market in the country. Thus, is necessary tightening up inspections by the authorities.

**Index Terms:** moisture, Water activity, sorbic acid, *Escherichia coli*, *Salmonella*, molds.

## 1 INTRODUÇÃO

Queijo ralado é um alimento pronto para consumo e utilizado popularmente no acompanhamento de massas e molhos. É definido como o produto obtido por esfarelamento ou ralagem da massa de uma ou até quatro variedades de queijos aptos para o consumo humano, parcialmente desidratado ou não. Quanto a denominação de venda, o "queijo parmesão ralado" poderá apresentar como ingredientes, além do queijo parmesão, até 25% m/m de outras variedades de queijos de baixa umidade (BRASIL, 1997).

Por ser um produto perecível, o queijo ralado está suscetível a contaminações de diversas origens durante sua cadeia produtiva. Com relação a qualidade microbiológica, é exigida para a variedade de baixa umidade (até 20 g.100g<sup>-1</sup>) a determinação de coliformes a 35 °C e a 45 °C, estafilococos coagulase positivo, fungos filamentosos, leveduras e *Salmonella* sp (BRASIL, 1997).

A multiplicação de fungos é um agravante neste produto, pois, além de serem deteriorantes e indicadores de más condições higiênicas, podem reduzir a acidez do alimento favorecendo o desenvolvimento de bactérias patogênicas (SOFOS; BUSTA, 1993; SALAVESSA, 2009). Para a inibição dos fungos em queijo ralado, além dos aditivos já presentes na matéria prima, é admitido o uso dos conservantes natamicina e ácido sórbico. Os sorbatos de sódio e potássio são comumente utilizados, sendo permitido no produto concentrações de até 1000 mg.Kg<sup>-1</sup> (BRASIL, 1997). Tal limite segue as recomendações do Comitê Conjunto de Peritos em Aditivos Alimentares - JECFA, para uso seguro de aditivos em alimentos (WHO, 1997), já que, mesmo possuindo baixa toxicidade, o ácido sórbico é uma substância que pode causar efeitos tóxicos ao organismo quando em altas concentrações no alimento (FERRAND et al., 2000).

Desta forma, pesquisar a qualidade do queijo ralado atualmente comercializado no país é de

grande relevância, pois trata-se de um alimento popularmente consumido, o que consequentemente envolve questões relacionadas à saúde destes consumidores. Deve ainda ser ressaltado que no Brasil, poucos estudos sobre o assunto foram publicados em periódicos científicos, podendo ser citados na última década, os estudos de Pimentel et al. (2002) e Justus et al. (2011) que encontraram produtos fora dos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente e, também, impróprios para o consumo devido a contaminações de origem microbiana ou química.

Neste estudo, o objetivo foi avaliar a qualidade química, microbiológica e adequação do queijo parmesão ralado comercializado na região metropolitana do Rio de Janeiro em relação ao preconizado pela legislação atual.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Material

Foram coletadas entre Janeiro e Março de 2011 um total de 120 unidades das 10 principais marcas de queijo parmesão ralado comercializadas na região metropolitana do Rio de Janeiro (municípios de Niterói, Rio de Janeiro e Seropédica). A amostragem constitui-se em retirar 4 unidades de cada um de 3 lotes expostos do produto (4 unidades x 3 lotes x 10 marcas). Desta forma, das quatro unidades coletadas por lote, uma foi escolhida aleatoriamente para a análise indicativa da qualidade microbiológica, e para as análises químicas utilizaram-se um *pool* das três restantes, perfazendo 30 amostras de laboratório em ambas as pesquisas, químicas e microbiológicas. Todas as marcas apresentaram selo de Inspeção Federal (SIF) e se enquadravam dentro do prazo de validade estabelecido pelos fabricantes. Após coleta foram designadas letras de A a J para cada uma das dez marcas, e numeração de 1 a 3 para cada lote.

## 2.2 Métodos analíticos

### 2.2.1 Análises químicas

Todas as análises foram realizadas em triplicatas e de acordo com metodologia preconizada nos Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos (BRASIL, 2006). Determinaram-se os valores de umidade em estufa a 102°C, atividade de água (Aa) por leitura direta em Aqualab modelo CX-2T, pH, acidez titulável e ácido sórbico.

O ácido sórbico foi extraído por destilação em arraste de vapor e convertido à aldeído malônico, o qual formou com o ácido tiobarbitúrico um composto de coloração vermelha, sendo quantificado por absorvância a 532nm (BioSpectro SP-220) utilizando cubetas de vidro de 2mm de caminho óptico. O Limite de Detecção (LD) do método foi estimado (em mg.Kg<sup>-1</sup>) graficamente a partir da inclinação e interseção da curva analítica, como sugerido por Frehse e Thier (1991) e Brasil (2003b).

Os dados obtidos nas determinações químicas foram submetidos a estatística descritiva e Análise de Variância (ANOVA) com comparação das médias pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

### 2.2.2 Análises microbiológicas

Utilizaram-se 25 g de amostra diluída em 225 mL de solução salina peptonada 0,1%, e, para pesquisa de *Salmonella* sp foi utilizada solução salina peptonada 1% tamponada. A homogeneização das amostras ocorreu em Stomacher® circulador 400.

Foram pesquisados os microrganismos exigidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo Ralado de "baixa umidade" (BRASIL, 1997), sendo: coliformes a 30 °C e a 45 °C, estafilococos coagulase positiva, fungos filamentosos, leveduras, e *Salmonella* sp., todas de acordo com a metodologia oficial do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 2003c).

A partir do resultado positivo para coliformes a 45 °C foi realizada contagem de *Escherichia coli* pelo método tradicional para alimentos, com identificação bioquímica pelas provas típicas da série IMViC (Indol, Vermelho de Metila, Voges-Proskauer e Ágar Citrato de Simmons) (SILVA et al., 2007).

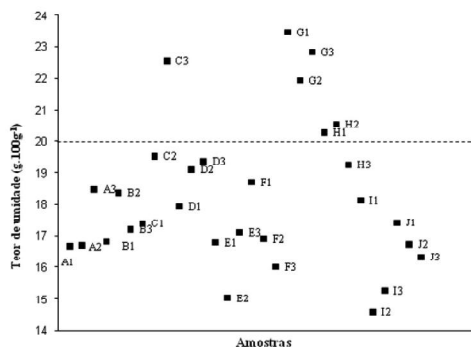
## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as descrições observadas

nos rótulos dos produtos, o único ingrediente utilizado em todas as marcas foi o queijo parmesão. Em apenas uma amostra (3,3%) foi observada a indicação do uso do anti-umectante dióxido de silício e, nas trinta (100%) utilizaram-se como conservante o ácido sórbico ou sorbato de potássio. Esta preferência pelo uso de sais do ácido sórbico em queijos e derivados lácteos é relatada por vários autores e comumente realizada pelos fabricantes, já que apresenta eficiente inibição de fungos com consequente aumento na vida de prateleira do produto (THERON; LUES, 2007; COMA, 2008; SALAVESSA, 2009).

Já a indicação do uso de natamicina não foi observada em nenhuma amostra como aditivo utilizado. Apesar de ser autorizado para uso em queijo ralado, acredita-se que a admissão do uso deste conservante não é aprovada pelos consumidores mais informados por tratar-se de um antibiótico.

Com relação as determinações químicas, os teores de umidade encontrados variaram de 14,6 a 23,5 g.100g<sup>-1</sup>, com Coeficiente de Variação (CV) = 12,6% e valor médio correspondendo a 18,2 g.100g<sup>-1</sup>. Conforme ilustrado na Figura 1, seis amostras (20%) não se adequaram ao limite máximo (até 20 g.100g<sup>-1</sup>) permitido pela legislação de "queijo ralado desidratado com predominância (> 50% m/m) de queijo de baixa umidade".



**Figura 1** – Valores de umidade (g.100g<sup>-1</sup>) encontrados nas amostras de queijo parmesão ralado comercializadas na região metropolitana do Rio de Janeiro em 2011. A linha pontilhada representa o limite máximo permitido pela legislação (BRASIL, 1997). Letras representam marcas analisadas e números representam os lotes.

Estes resultados foram semelhantes aos descritos por Pimentel et al. (2002), que encontraram cerca de 40% das amostras acima do limite máximo tolerável de umidade (20 g.100g<sup>-1</sup>).

Também na avaliação feita pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO (BRASIL, 2003a) em dezoito marcas de queijo ralado, sete (38,8%) amostras estavam em desacordo com a legislação quanto aos teores de umidade.

Os valores de Atividade de água encontrados variaram de 0,703 a 0,829. Na literatura científica diversos autores concordam que o valor de 0,800 é limitante para o desenvolvimento da maioria dos fungos deteriorantes em alimentos (FORSYTH, 2010; JAY, 2005; FRANCO; LANDGRAF, 2004). Neste estudo, duas das seis amostras que se encontravam acima do limite máximo de umidade, também apresentaram Aa acima de 0,800.

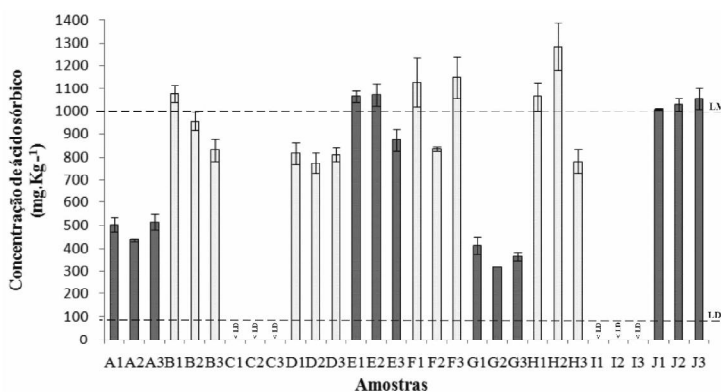
Tais condições podem favorecer o desenvolvimento de microrganismos deteriorantes e/ou patogênicos, reduzindo a vida de prateleira do alimento e representando um risco à saúde dos consumidores. O consumidor ainda será lesado por adquirir um produto com maior quantidade de água do que o permitido e, da mesma forma, os fabricantes comprometem a concorrência justa por estarem obtendo vantagens em seus produtos de maneira ilegal.

Os valores de pH variaram entre 4,34 a 5,36, com média de 4,90. A variação entre as amostras das diferentes marcas analisadas foi pequena, com CV de 4,6%. Tais resultados são semelhantes aos descritos por Pimentel et al. (2001), porém, distintos daqueles apresentados por Justus et al. (2011), que encontraram valores na faixa de 5,73 a 6,97, o que segundo os autores, seria indicativo de fraude no produto.

Em relação aos resultados da acidez titulável, estes apresentaram grandes variações entre as amostras avaliadas (CV=47,4%), com valores de 0,5 até 2,0 g.100g<sup>-1</sup> de ácido lático, e média de 1,09 g.100g<sup>-1</sup>. De acordo com o Regulamento Técnico, a acidez do queijo ralado deverá ser semelhante a variedade de queijo do qual provenha. Pesquisa realizada por Barros (2011), demonstra que os teores de acidez em queijo parmesão variam ao longo do período de maturação, sendo relatados valores na faixa entre 0,56 g.100g<sup>-1</sup> e 1,77 g.100g<sup>-1</sup> de ácido lático, indicando que os resultados encontrados neste estudo podem ser considerados adequados, já que foram avaliadas diferentes marcas.

A partir dos valores de acidez, foi possível ainda evidenciar a falta de padronização na produção, uma vez que houve variações discrepantes entre amostras do mesmo lote, encontrando-se CV na faixa entre 10% e 39%. De acordo com Yoon e Tran (2011), a falta de homogeneidade em produtos de uma determinada marca ao longo do tempo prejudica a relação consumidor/produto, já que a uniformidade da produção é um dos principais fatores na fidelização dos clientes. Desta forma, as empresas fabricantes dos queijos ralados amostrados neste estudo não estariam atendendo as exigências atuais do mercado consumidor.

Na pesquisa do conservante ácido sórbico, os valores obtidos variaram do não detectado a 1.285 mg.Kg<sup>-1</sup>. Teores de até 1000 mg.Kg<sup>-1</sup> foram observados em 66,6% das amostras, e como ilustrado na Figura 2, dez amostras (33,3%) apresentaram-se acima do limite máximo tolerado de 1.000 mg.Kg<sup>-1</sup> (BRASIL, 1997).



**Figura 2** – Teores do conservante ácido sórbico (expresso em mg.Kg<sup>-1</sup> com barra de desvio padrão) encontrados nas amostras de queijo parmesão ralado comercializadas na região metropolitana do Rio de Janeiro em 2011. As linhas pontilhadas representam: LD – Limite de Detecção do Método; LM – Limite máximo de ácido sórbico em queijo ralado permitido pela legislação (BRASIL, 1997). Colunas de tons diferentes distinguem lotes de uma mesma marca. Letras representam marcas analisadas e números representam os lotes.

De acordo com Sofos e Busta (1993), a adição de ácido sórbico em concentrações na faixa de 0,05 a 0,3% possui reconhecido efeito inibitório no desenvolvimento de fungos, inclusive em espécies micotoxigênicas. Neste estudo, a concentração do conservante variou de não detectado a 0,19%. O valor máximo presente em uma porção do produto (considerando 10 g) correspondeu a 12,8 mg.

A Organização Mundial de Saúde – OMS, estipula a Ingestão Diária Aceitável - IDA de ácido sórbico em 25 mg.Kg<sup>-1</sup> de peso corpóreo (WHO, 1997), e, portanto, os teores do conservante encontrados nas amostras de queijo parmesão ralado não podem ser considerados suficientes para atingir a IDA, mesmo nas amostras onde foram ultrapassados o limite máximo estabelecido pela legislação brasileira.

Entretanto, apesar do ácido sórbico possuir baixa toxicidade e ser metabolizado por caminhos semelhantes aos dos ácidos orgânicos, o mesmo é empregado em vários alimentos e seu consumo constante e em níveis altos pode provocar efeitos adversos no organismo, tais como acidose metabólica, urticária, asma, hiperpnéia e convulsões (WHO, 1997; FERRAND et al., 2000).

Quanto ao valor encontrado para o Limite de Detecção do método, este correspondeu a 94 mg.Kg<sup>-1</sup>. Ressalta-se que, apesar de existirem metodologias de quantificação de ácido sórbico mais sensíveis (TFOUNI; TOLEDO, 2002; LETH et al., 2010), o valor encontrado pode ser considerado adequado pela finalidade na qual o método destinou-se, ou seja, a verificação da conformidade dos produtos amostrados em relação ao preconizado pela legislação. A metodologia oficial demonstrou ainda ser de fácil execução e aplicabilidade, possuindo baixo custo e não necessitando da aquisição de materiais certificados.

Em relação aos resultados microbiológicos, todas as amostras apresentaram contagem de estafilococos coagulase positiva < 1,0 x 10<sup>1</sup> (estimado) e ausência de *Salmonella* sp em 25 g. Duas amostras (6,66%) foram positivas para coliformes a 35 °C e a 45 °C, com contagens de termotolerantes em até 4,0 x 10<sup>1</sup> NMP.g<sup>-1</sup>, valor ainda abaixo do limite máximo permitido pela legislação (5,0 x 10<sup>2</sup> NMP.g<sup>-1</sup>). Ressalta-se que, mesmo com esta qualidade marginal aceitável, estes resultados indicam a contaminação de origem fecal direta ou indireta das amostras onde foram identificados. Entretanto, dos tubos positivos para coliformes a 45 °C, não foram confirmadas a presença de *Escherichia coli*.

Cinco amostras (16,7%) apresentaram contagem de fungos e leveduras acima do limite máximo permitido pela legislação vigente (BRASIL,

1997), uma destas com contagem de 3,0 x 10<sup>5</sup> UFC.g<sup>-1</sup>, indicando práticas higiênicas insatisfatórias durante o processo de fabricação do queijo parmesão ralado. Nas amostras contaminadas por fungos, não foi possível estabelecer uma associação com os resultados encontrados nas determinações químicas, tais como valores de umidade acima do permitido ou Aa acima de 0,800 ou ainda, baixas concentrações de ácido sórbico.

Com exceção da contagem de fungos filamentosos e leveduras, os resultados microbiológicos deste estudo são semelhantes aos encontrados por Pimentel et al. (2002) e pela avaliação realizada pelo INMETRO (BRASIL, 2003a), onde não foram observadas contaminações de origem microbiológica acima dos limites máximos permitidos pela legislação em nenhuma amostra analisada.

#### 4 CONCLUSÕES

Das amostras analisadas, apenas quatorze (46,7%) estavam em acordo com a legislação que regulamenta a qualidade do queijo ralado comercializado no país. Tais resultados evidenciam a ocorrência de falhas nas boas práticas de fabricação do queijo parmesão ralado, e, ainda que não ofereçam riscos diretos à saúde do consumidor, faz-se necessário maior rigor nas fiscalizações pelas autoridades responsáveis.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Juarez Vicente do LAAB-UFRJ pelo apoio na condução das análises. Esta pesquisa foi financiada pela CAPES através do programa REUNI.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, J. J. C. **Estudo in situ de culturas autóctones de *Lactobacillus helveticus* autolíticos sobre a dinâmica bioquímica e sensorial do queijo Parmesão**. 2009.106f. Tese (Doutorado em Engenharia e Ciência de Alimentos) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 357 de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo Ralado. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 08 set. 1997.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Programa

- de Análise de produtos. **Análise da conformidade das amostras de queijo ralado**. 14 mar. 2003a. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/prodAnalizados.asp>>. Acesso em: 25 ago. 2011.
- \_\_\_\_\_. Agência Nacional De Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 899, de 29 de maio de 2003b. **Guia para validação de métodos qualitativos e bioanalíticos**. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/legis/index.htm>>. Acesso em: 25 ago. 2011.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 26 de outubro de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 18 set. 2003c. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 25 ago. 2011.
- \_\_\_\_\_. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Métodos Analíticos Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 14 dezembro 2006.
- COMA, V. Bioactive packaging technologies for extended shelf life of meat-based products. **Meat Science**, v.78, n. 3, p. 90-103, fev., 2008.
- FERRAND C. et al. Mutagenicity and genotoxicity of sorbic acid-amine reaction products. **Food Additives and Contaminants**, v.17, n. 11, p.895-901, dez. 2000.
- FORSYTHE, S.J. **The microbiology of safe food**. 2ª ed. London, Wiley-Blackwell, 2010. 476p.
- FRANCO, B.D.G; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2004. 182p.
- FREHSE, H.; THIER, H.P. Die ermittlung er nachweisgrenze und bestmmungsgrenze bei ruck standanalysen nach dem neuen. **DFG-Konzept**, v.35, n.1, p. 285-91, 1991.
- JAY, J.M. **Modern Food Microbiology**. Gaithersburg: Aspen, 2005. 854p
- JUSTUS, A. et al. Caracterização física e química de queijos parmesão ralado comercializados na Região Sul de Minas Gerais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.66, n.379, p. 16-24, mar./abr. 2011.
- LETH, T. et al. Estimated intake of benzoic and sorbic acid in denmark. **Food Additives and Contaminants**, v. 26, n. 6, p. 783-792, mar., 2010.
- PIMENTEL, E.F. et al. 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, dez. 2002.
- SALAVESSA, J.J.S.M. **Salsicharia tradicional da zona do Pinhal: caracterização e melhoramento da tecnologia de fabrico dos Maranhos**. 2009. 321f. Tese. (Doutorado em Ciência e Tecnologia Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10400.5/2843>>. Acesso em: 25 ago. 2011.
- SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2007. 552p.
- SOFOS, J.; BUSTA, F. Sorbic acid and sorbates. In: DAVIDSON, P. & BRANEN, A. **Antimicrobials in foods**. Idaho: Marcel Dekker, 1993. p. 49-94.
- TFOUNI, S.A.V.; TOLEDO, M.C.F. Determination of benzoic and sorbic acids in Brazilian food. **Food Control**, v. 13, n.2, p. 117-123, mar. 2002.
- THERON, M.; LUES, J. Organic acids and meat preservation: a review. **Food reviews international**, v. 23, n. 2, p. 141-158, abr. 2007.
- WHO - World Health Organization. Evaluation of certain food additives and contaminants. In. **WHO Technical Report Series**, n. 868, 1997. Disponível em: <[http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_868.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_868.pdf)> Acesso em: 25 ago. 2011.
- YOON, K.; TRAN, T.V. Revisiting the relationship between consumer loyalty and price sensitivity: the moderating role of deal-proneness. **The Journal of Marketing Theory and Practice**, v.19, n.3, p.293-306, dez. 2011.