



## APLICAÇÃO DE ADITIVO ANTIMICROBIANO PARA EMBALAGENS DE QUEIJO PARMESÃO RALADO

C.M. Endres<sup>1</sup>, E. Sonza<sup>2</sup>, L.S. Catarina<sup>3</sup>, R.C. Soares<sup>4</sup>, C. Pelisser<sup>5</sup>, A. Faion<sup>6</sup>

1- Departamento de Ciências dos Alimentos – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos – CEP: 91501-970 – Porto Alegre – RS – Brasil, Telefone: 55-51- 3308-7093 / 3308-6681 - Fax: 55-51- 3308-7048 e-mail: ([creciana.maria@gmail.com](mailto:creciana.maria@gmail.com))

2- Faculdade SENAI Chapecó. Serviço - Nacional de Aprendizagem Industrial de Santa Catarina, Graduação Tecnológica em Alimentos - CEP: 89803-800 – Chapecó – SC – Brasil, Telefone: (49) 3321-7300 e-mail: ([elisasonza@edu.sc.senai.br](mailto:elisasonza@edu.sc.senai.br))

3- Faculdade SENAI Chapecó. Serviço - Nacional de Aprendizagem Industrial de Santa Catarina, Graduação Tecnológica em Alimentos - CEP: 89803-800 – Chapecó – SC – Brasil, Telefone: (49) 3321-7300 e-mail: ([leticiasc@unochapeco.edu.br](mailto:leticiasc@unochapeco.edu.br))

4- Faculdade SENAI Chapecó. Serviço - Nacional de Aprendizagem Industrial de Santa Catarina, Pós-Graduação - CEP: 89803-800 – Chapecó – SC – Brasil, Telefone: (49) 3321-7300 e-mail: ([ritadc.soares@gmail.com](mailto:ritadc.soares@gmail.com))

5- Faculdade SENAI Chapecó. Serviço - Nacional de Aprendizagem Industrial de Santa Catarina - Graduação Tecnológica em Alimentos - CEP: 89803-800 – Chapecó – SC – Brasil, Telefone: (49) 3321-7300 e-mail: ([crivian.pelisser@edu.sc.senai.br](mailto:crivian.pelisser@edu.sc.senai.br))

6- Departamento de Engenharia de Alimentos – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Campus Erechim – CEP: 99709-910 – Erechim – RS – Brasil, Telefone: 54 3520 9000 Ramal 9155 e-mail: ([andrea.faion@gmail.com](mailto:andrea.faion@gmail.com))

**RESUMO** – As embalagens de queijo ralado têm como principais funções evitar grandes perdas de umidade e contaminações microbianas. Para verificar a influência de uma embalagem diferenciada, utilizou-se uma embalagem A (amostra controle) e embalagem B (com aditivo antimicrobiano), nas quais foram adicionados 40 g de queijo parmesão ralado e após 25 dias de armazenagem a temperatura ambiente, avaliou-se os microrganismos: coliformes termotolerantes, Estafilococos coagulase positivo, *Salmonella* spp., bolores e leveduras, *Listeria monocytogenes*, contagem de *Escherichia coli*. Os resultados demonstraram que possivelmente o aditivo antimicrobiano reduziu o crescimento de bolores e leveduras, aumentando assim a qualidade e o *shelf-life* do produto.

**ABSTRACT** – The main functions of grated cheese packaging are to avoid large losses of moisture and microbial contamination. To verify the influence of a differentiated packaging, packaging A (control sample) and packaging B (with antimicrobial additive) was used, in which 40 g of grated Parmesan cheese were added and after 25 days of storage at room temperature, evaluated microorganisms: thermotolerant coliforms, coagulase positive staphylococci, *Salmonella* spp., molds and yeasts, *Listeria monocytogenes*, *E. coli*. The results showed that possibly the antimicrobial additive reduced the growth of molds and yeasts, thus increasing the quality and shelf-life of the product.

**PALAVRAS-CHAVE:** queijo parmesão ralado, aditivo antimicrobiano, tendências em embalagens.



KEYWORDS: grated parmesan cheese, antimicrobial additive, packaging trends.

## 1. INTRODUÇÃO

Aliado ao processo de conservação de alimentos utiliza-se as embalagens. A combinação de embalagens, temperatura de armazenamento e processamento possibilita estender a vida útil dos alimentos e até mesmo inibir o desenvolvimento microbiano. Porém além de inibir o crescimento microbiano existe a necessidade de reduzir as contagens de alguns microrganismos deteriorantes e patogênicos. Para isso tem sido estudado a aplicação de antimicrobianos nas embalagens usadas para acondicionamento de produtos alimentícios (CAPELEZZO et al., 2018).

Um produto interessante para a utilização de embalagens adicionadas de antimicrobianos é o queijo, pois apresenta características que favorecem o crescimento microbiano, principalmente microrganismos deteriorantes como é o caso dos bolores e leveduras. O queijo parmesão é maturado por longos períodos, para após ser ralado, facilitando dessa forma a proliferação de alguns microrganismos. A necessidade de o alimento possuir uma embalagem segura faz com que a indústria alimentícia invista cada vez mais em tecnologia e o tipo de embalagem que o alimento será acondicionado. Segundo Sarantópoulos, et al. (2001), após o período de cura, a vida de prateleira dos queijos é limitada por reações químicas, bioquímicas e microbiológicas, que podem ser retardadas pela armazenagem adequado. Uma grande variedade de microrganismos está envolvida na maturação de queijos; a população total geralmente excede a  $10^9$  microrganismos/grama. Os contaminantes mais comuns e que podem representar riscos à saúde do consumir e diminuir a vida de prateleira dos derivados lácteos são os coliformes termotolerantes, Estafilococos coagulase positivos, *Salmonella* spp., bolores e leveduras, *Listeria monocytogenes*, dentre outros.

Borges, (1999) afirma que as leveduras, como os bolores, são fungos, mas deles se diferenciam por se apresentarem, usual e predominantemente, sob forma unicelular. Como os bolores, as leveduras são tanto benéficas quanto prejudiciais. Bactérias e fungos se desenvolvem em ambientes que oferecem alimento, umidade e temperatura adequados para seu crescimento. Nossas mãos constituem a principal via de transporte de microrganismos que pode ocorrer por contato direto (pele com pele), ou indireto, através do contato da mão com objetos e superfícies contaminados. De tal modo, as pessoas estão frequentemente expostas aos riscos da contaminação microbiana. Neste sentido, a utilização de embalagens seguras e que inibem a proliferação e reduzem as contagens de microrganismos é de grande importância quando se fala de segurança alimentar.

Para a produção de embalagens com características de inibição e redução microbiana são utilizados diversos agentes microbianos, como é o caso do 19244-AN – MB, esse é à base de zinco, atóxico, atua eliminando os microrganismos quando em contato com a superfície da embalagem, pode ser incorporado a vários tipos de matrizes poliméricas e atua diretamente na eliminação de bactérias e fungos com altos níveis de eficiência e durabilidade para o produto. Diante disso, o objetivo do trabalho foi verificar a influência do aditivo antimicrobiano 19244-AN - MB em embalagens para queijo tipo parmesão ralado, afim de verificar sua eficácia na redução da contagem de coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*, Estafilococos coagulase positiva, bolores e leveduras, detecção de *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* ssp.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

## 2.1 Embalagens antimicrobianas

Para a elaboração das embalagens, utilizou-se o polietileno (Brasken S/A) e o filme de PET. O agente MB antimicrobiano 19244 AN atóxico e isento de materiais a base de metais pesados. As embalagens foram elaboradas em uma empresa de embalagens parceira localizada na região Oeste de Santa Catarina, conforme a Quadro 1.

Quadro 1 – Composição das embalagens confeccionadas sem aditivo antimicrobiano e com aditivo antimicrobiano.

Tipo de embalagem	Polímeros utilizados	Aditivo antimicrobiano
Embalagem A	PEBDL (Polietileno de Baixa Densidade Linear)	Não contém
	PEBD (Polietileno de Baixa Densidade)	
	PEBDL (Polietileno de Baixa Densidade Linear Metaloceno)	
	Laminação com filme PET transparente.	
Embalagem B	PEBDL (Polietileno de Baixa Densidade Linear)	MB 19244 - Aditivo Antimicrobiano
	PEBD (Polietileno de Baixa Densidade)	
	PEBDL (Polietileno de Baixa Densidade Linear Metaloceno)	
	Laminado com filme PET transparente.	

Fonte: Elaboração própria, 2020.

Os polímeros foram extrusados através de extrusora monocamadas (Marca: Carnevali), com temperaturas que chegam até 220°C.

## 2.2 Preparo das amostras de queijo ralado

As amostras de queijo tipo parmesão ralado, foram gentilmente cedidas por uma empresa localizada na região Oeste de Santa Catarina. O acondicionamento das amostras nas embalagens A (amostra controle) e B (com aditivo antimicrobiano), foram realizadas na planta piloto da Faculdade Senai de Chapecó, ambas com 40 g e posteriormente foram armazenadas durante 25 dias em temperatura ambiente. Os ensaios foram realizados em duplicata. As amostras foram submetidas a testes de umidade, teor de cinzas e cloretos.

## 2.3 Análises microbiológicas

Os ensaios microbiológicos avaliaram os principais microrganismos presentes no queijo tipo parmesão ralado, seguindo a metodologia descrita na Quadro 2.

Quadro 2 – Ensaio microbiológicos realizados para as amostras de queijo tipo parmesão ralado acondicionados nas embalagens A e B.

Ensaio	Metodologia
--------	-------------

Contagem de Bolores e Leveduras (PETRIFILM)	AOAC OMA 997.02. 20th ed., 2016
Contagem de Coliformes Termotolerantes (PETRIFILM)	AFNOR 3M 01/2 - 09/89C
Contagem de Estafilococos coagulase positiva	ISO 6888 - 1: 1999; ISO 6888 – 1:/Amd 1:2003
Deteção de <i>Listeria monocytogenes</i>	ISO 11290-1:2017
Deteção de <i>Salmonella</i> spp (VIDAS)	AOAC OMA 2011.03. 20th ed., 2016 AFNOR BIO 12/16-09/05
Contagem de <i>Escherichia coli</i> (PETRIFILM)	AOAC OMA 998.08. 20th ed., 2016 AOAC OMA 991.14. 20th ed., 2016

Fonte: Do autor, 2020.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O teor de umidade das amostras de queijo tipo parmesão ralado foi de  $15,45 \pm 1,24$  % o que está de acordo com a Portaria 357 - Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de queijo ralado que estabelece um teor máximo de umidade de 20% (m/m) (BRASIL, 1997). O teor de cinzas determinado foi de 7,85% e o teor de cloretos foi de  $5,95 \pm 0,56$  % (m/m). Resultados semelhantes também foram encontrados por Pereira et al. (2016) em seu estudo sobre queijos parmesão ralado sendo que quantidade de cloreto de sódio incorporada aos queijos influi diretamente no teor de cloretos, bem como representa uma proporção considerável das cinzas encontradas no produto.

As amostras de queijo tipo parmesão ralado acondicionadas nas embalagens A (sem uso de aditivo antimicrobiano) e B (com uso de aditivo antimicrobiano) submetidas a análises de contagem de coliformes termotolerantes, *E. coli*, Estafilococos coagulase positiva, deteção de *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp, não apresentaram diferenças na contagem. Porém, as duas amostras atenderam a legislação que estabelece os critérios de aceitação para queijo ralado, conforme a RDC 12 – Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos (Brasil, 2001). Evidencia-se os resultados na Tabela 1.

Tabela 1 – Análises microbiológicas nas amostras de queijo tipo parmesão ralado acondicionadas nas embalagens A (Amostra controle) e B (Amostra com adição do antimicrobiano).

Ensaio	Resultado Amostra A (UFC/g)	Resultado Amostra B (UFC/g)	RDC n° 12 (ANVISA, 2001)
Contagem de Coliformes Termotolerantes	< 1,0E+01	< 1,0E+01	1,00E+03
Contagem de Estafilococos coagulase positiva	< 1,0E+02	< 1,0E+02	1,00E+03
Deteção de <i>Listeria monocytogenes</i>	Ausência	Ausência	Ausência
Deteção de <i>Salmonella</i> spp	Ausência	Ausência	Ausência
Contagem <i>E. coli</i>	< 1,0E+01	< 1,0E+01	-
Contagem de Bolores e Leveduras	4,2E+04	1,4E+02	-

Fonte: Do autor, 2020



Segundo Barros e Carvalho (2011), encontraram resultados semelhantes em trabalho sobre queijo parmesão, no qual os autores avaliaram a microbiologia do queijo parmesão durante o período de maturação e também atendendo a legislação vigente.

Aguilar (2014) analisou a microbiologia de 60 amostras de queijo parmesão ralado encontrando *Staphylococcus* spp., com populações que variaram de  $1,2E+03$  UFC.g<sup>-1</sup> a  $8,7E+06$  UFC.g<sup>-1</sup>, sendo que 60,0% dessas apresentaram Estafilococos coagulase positivo e 52,5% delas com populações acima do limite estabelecido pela legislação. A presença de *E.coli* foi identificada em 57,5 % e 6,6 % das amostras, respectivamente.

Analisando a contagem de bolores e leveduras (Tabela 1), observa-se há uma significativa diferença na redução de microrganismos entre a amostra acondicionada na embalagem A e na embalagem B. Na amostra inserida na embalagem A, o queijo tipo parmesão ralado apresentou 42000 UFC/g, esse valor está relacionado a estocagem e as características próprias do alimento que possui grande sensibilidade a diferentes temperaturas e fácil degradação. Enquanto a amostra inserida na embalagem B teve influência direta do aditivo antimicrobiano e apresentou valores de 140 UFC/g e considerando que a amostra possuía as mesmas características físico-química próprias do alimento fica evidente a ação do ativo e sua eficácia no combate ao crescimento microrganismos causadores de bolores e leveduras. Aguilar (2014) em seu trabalho encontrou resultados em relação as populações de bolores e leveduras de  $< 10$  a  $1,8E+06$  UFC.g<sup>-1</sup>, resultados que dependem também da qualidade do leite utilizado no preparo do queijo parmesão.

Tais resultados avaliados tanto para amostra acondicionada na embalagem A quanto para amostra acondicionada na embalagem B, são inferiores aos reportados pelos autores Nunes, et al, (2014). Já segundo Zacarchenco, et al. (2011), em seu estudo sobre bolores e leveduras em queijos, no qual cita que Silva, et al. (2010) coletaram amostras de queijo de coalho em três laticínios do sertão de Alagoas e, dentre as várias análises que realizaram, destaque para as contagens de bolores e leveduras que ficaram próximas de  $10^4$  UFC/g nas amostras de queijo dos três laticínios. A elevada população de bolores e leveduras observada em ambos os queijos indicou deficiência nos procedimentos de higiene e sanitização e os caracterizam como produto em condições higiênicas insatisfatórias.

Segundo Magri e Shittler (2014) o aditivo antimicrobiano foi testado em embalagens para uso em cortes de frangos congelados e também apresentou resultados satisfatórios nas análises microbiológicas, onde obteve maior redução na contagem de bactérias ácido lácticas após 11 dias de armazenamento do produto refrigerado.

A embalagem antimicrobiana apresentou uma possível ação na inibição do crescimento de bolores e leveduras, porém ainda são necessários mais testes em larga escala e com outros aditivos inibidores de microrganismos.

## 4. CONCLUSÕES

A utilização do aditivo microbiano apresentou influência significativa na inibição do crescimento microbiano, sendo mais evidente para bactérias, bolores e leveduras. O crescimento de bolores e leveduras da amostra A evidencia que o produto após processamento, sem a ação de aditivos antimicrobianos apresentou como resultado o crescimento natural de microrganismos.

A utilização do aditivo 19244-AN – MB na amostra B comprova que sua ação promissora quando adicionada na embalagem, e que o processo de extrusão utilizado para adesão do ativo na embalagem não interferiu no seu mecanismo de ação. O mesmo atuou diretamente no alimento e na deterioração dos microrganismos causadores de bolores e leveduras, quando em contato na superfície da embalagem, melhorando de forma significativa a qualidade e o *shelf life* do produto, porém ainda são necessários mais estudos.



## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, C. E. G. (2014). *Queijos tipo parmesão ralados industrialmente e no ato da venda, adquiridos no comércio varejista, como fontes de agentes deteriorantes e patogênicos (Dissertação de mestrado)*. UNESP, Jaboticabal.
- Barros, J.; Carvalho, J. (2014). Queijo Parmesão: caracterização físico-química, microbiológica e microestrutura. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 31(2), 285-294.
- Brasil, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2001). *Estabelecer os Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos*. (Resolução-RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- Brasil, Ministério da Agricultura e Abastecimento (1997). *Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de queijo ralado* (Portaria nº 357, de 4 de setembro de 1997). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- Borges, L. R. (1999). *Análise de Qualidade Microbiológica (bactérias e leveduras) em erva-mate (Ilex paraguariensis) e identificação dos fungos potencialmente micotoxigênicos* (Monografia). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Capezello, A. P., Mohr, L. C., Dalcanton, F., Barreta, C. R. D. M., Martins, M. A. P. M., Fiori, M. A., Mello, J. M. M. (2018). *Polímero biodegradável antimicrobiano através da aditivação com compostos à base de zinco*. *Química Nova*. 41(4) 367-374.
- Sarantópoulos, C. I. G. L., Oliveira, L. M., Canavesi, É. (2001). Requisitos de Conservação de Alimentos em Embalagens Flexíveis. *Campinas: CETEA/ITAL*, 1(1), 175-182.
- Magri, K.; Schittler, L. (2014) *Caracterização de propriedades físicas de embalagens de polietileno e sua influência na vida útil de cortes de frango resfriado* (Monografia). Universidade Estadual de Santa Catarina, Pinhalzinho.
- Nunes, A. C. M., Paiva, J. E., Cortez, N. M. S., Nóbrega, I. C. C., Simões, R. O. (2015). *Qualidade Físico-Química e Microbiológica de Queijos Ralados Comercializados em Recife-PE, Brasil*. *Journal of bioenergy and food science*, 02 (1), 25-31.
- Pereira, S. G. F; Monteiro, P. S.; Costa, A. P. R.; Botrel, R. V. B. F (2016). Avaliação da *Qualidade de queijo parmesão ralado de diferentes marcas comerciais*. *Higiene Alimentar*, 30 (258), 64-68.
- Varella, D. (2018). *Gastrenterite por salmonela*. Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/gastrenterite-por-salmonelas/>.
- Vigilância epidemiológica do estado de São Paulo (2013). *Doenças transmitidas por água e alimentos*. Disponível em: [http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-transmitidas-por-agua-e-alimentos/doc/bacterias/2013listeria\\_monocytogenes.pdf](http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-transmitidas-por-agua-e-alimentos/doc/bacterias/2013listeria_monocytogenes.pdf)
- Zacarchenco, P. B., Trento, F. K. H. S., Spadoti, L. M., Gallina, D. A., Silva-Alves, A. T. (2011). *Bactérias e Leveduras em Queijos: Uma revisão sobre a contaminação de queijos por bactérias e leveduras, defeitos causados e mecanismos de controle*. *Revista Leite e Derivados*, 129(1), 29-33.