



## IMPACTO DOS PROCESSOS DE CONGELAMENTO E DESCONGELAMENTO NA SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA DA CARNE MOÍDA

SOUZA, G.G.C.<sup>1</sup>; SANTIAGO, K.K.S.<sup>1</sup>; SANTOS, G.S.<sup>1</sup>; SILVA, G.A.<sup>2</sup>; DIAS, M.R.<sup>1</sup>; CARDOZO, R.M.D.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente do curso superior em Engenharia de Alimentos IFNMG - *Campus Salinas*; <sup>2</sup>Discente do curso superior em Ciências Biológicas IFNMG - *Campus Salinas*; <sup>3</sup>Docente do IFNMG - *Campus Salinas*.

### Introdução

A carne bovina desempenha um papel fundamental na alimentação humana, destacando-se como uma valiosa fonte de proteína animal. Entre suas diversas apresentações, a carne moída é bem recebida pelos consumidores, devido à sua praticidade e preços acessíveis (Júnior *et al.*, 2018).

Embora seja um alimento de grande valor nutricional, a carne moída apresenta uma tendência à rápida deterioração devido à sua alta concentração de nutrientes, elevada atividade de água, grande área de superfície exposta e pH favorável para a proliferação de microrganismos (Júnior *et al.*, 2018).

Dentre as principais fontes de contaminação da carne, destacam-se a falta de higiene durante o abate do animal, as condições inadequadas de armazenamento e a higienização durante o processamento e manipulação. Deste modo, deve-se utilizar métodos de conservação de alimentos a fim de inibir o desenvolvimento de microrganismos deteriorantes e patogênicos. Os métodos de congelamento e descongelamento estão entre os mais utilizados (Costa; Tanamati, 2018).

O congelamento consiste em prolongar o prazo de validade comercial, com o mínimo de impacto nos parâmetros de qualidade. Como também, o processo de descongelamento da carne tem como propósito, restaurar e/ou manter a qualidade semelhante à anterior ao congelamento, para uso subsequente em processamento e/ou cozimento (Muniz, 2018).

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo realizar a análise microbiológica de carne moída submetida a diferentes métodos de congelamento e descongelamento.

### Material e Métodos

As amostras de carne foram obtidas em uma instituição de ensino em Salinas, MG, posteriormente estas foram divididas em cinco porções de 100g cada, armazenadas em sacos plásticos estéreis e levadas ao laboratório de Microbiologia de Alimentos do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - *Campus Salinas*. A primeira amostra foi analisada no tempo zero, enquanto as amostras 2 a 4 foram congeladas em freezer comum por 48 horas, e a amostra 1 foi congelada em câmara fria pelo mesmo período. Para a realização das análises ocorreu o descongelamento das amostras 1 e 2 sob refrigeração, a amostra 3 foi descongelada em temperatura ambiente e a amostra 4 foi descongelada no micro-ondas.

Na pesquisa de mesófilos, coliformes totais, termotolerantes e *Escherichia Coli*, seguiu-se a metodologia descrita pela Instrução Normativa SDA – 62 de 26 outubro de 2003 que oficializa métodos analíticos para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água.

Para a análise de psicrotóxicos seguiu-se o mesmo método descrito para mesófilos, com alteração no meio de inoculação, no qual utilizou-se uma alíquota de 0,1 mL em superfície.

A análise de *Salmonella* spp. foi realizada seguindo as instruções da IN – 62, com alteração sugerida por Silva *et al* (1997) na qual inoculou-se 1 mL de amostra no Caldo Verde Brilhante Bile 2% ao invés de 0,1 mL como sugerido pela instrução normativa.



## Resultados e Discussão

Todos os resultados estão apresentados na Tabela 1. Os resultados das análises microbiológicas indicam uma contagem elevada de aeróbios mesófilos/g mas dentro do limite máximo de  $10^6$  estabelecido na IN - 60° de 23 de dezembro de 2019 que estabelece os padrões microbiológicos para alimentos, incluindo carne moída, produtos cárneos crus moldados, temperados ou não, refrigerados ou congelados, como hambúrgueres almôndegas e quibes (Brasil, 2019). A contagem de microrganismos psicotróficos apresenta-se alta em todas as amostras, porém a legislação brasileira não define limite em relação às contagens de psicotróficos em carnes *in natura* e produtos cárneos, mas ao atingir um limite entre  $10^5$  e  $10^6$  UFC/g o alimento pode estar em processo de deterioração, apresentando alterações sensoriais (Cipriano *et al.*, 2021).

Um estudo anterior conduzido por Cipriano *et al.* (2021) avaliou a vida útil da carne bovina em diferentes tipos de estabelecimentos comerciais. Os resultados demonstraram que as contagens de microrganismos mesófilos e psicotróficos variaram ao longo do período de armazenamento, indicando possíveis contaminações durante o abate, transporte ou armazenamento.

A IN - 60° estabelece a ausência de *E. coli* em produtos bovinos, mas não define limites para a quantidade de coliformes totais e termotolerantes em carne moída. Todas as amostras não continham *E. coli*, mas tinham uma alta contagem de coliformes totais, exceto a amostra 0, que tinha coliformes termotolerantes. A presença de coliformes termotolerantes sugere contato com fezes e condições sanitárias inadequadas durante o processamento da carne. Isso pode resultar da evisceração, manipulação ou ferramentas utilizadas na moagem da carne (Castania *et al.*, 2021).

As amostras de 1 a 4 apresentaram contagens menores de coliformes termotolerantes em comparação com a análise inicial, possivelmente devido ao estado viável não cultivável (EVNC). O EVNC é uma estratégia de sobrevivência em que as bactérias estão vivas, mas não crescem, devido a fatores como pressão osmótica, temperatura e mudança de pH. No entanto, a ausência de crescimento não implica em ausência de vida microbiana (Dong *et al.*, 2019).

Castania *et al.* (2021) estudou o efeito do congelamento por 28 dias em 20 amostras de carne moída e observou que algumas amostras aumentaram a população de coliformes totais após o congelamento e descongelamento, enquanto outras mantiveram contagens estáveis ou diminuiram. Isso indica que o processo de congelamento e descongelamento pode afetar a população microbiana na carne moída.

Todas as amostras analisadas neste estudo apresentaram presença de *Salmonella* spp., contrariando os padrões da regulamentação da IN - 60°, que exigem a ausência dessa bactéria em carne moída bovina. Resultados semelhantes foram observados em um estudo anterior de Monteiro *et al.* (2018), no qual 27% das amostras de carne moída de supermercados do DF foram consideradas impróprias para consumo devido à presença de *Salmonella* spp. Isso destaca a necessidade de garantir a segurança microbiológica na carne moída.

## Considerações Finais

As amostras analisadas apresentam alterações de crescimento microbiano de acordo com o tipo de congelamento e descongelamento sofrido, todas as amostras apresentam-se inadequadas para consumo, pois apresentam presença de *Salmonella* spp. e alta quantidade de microrganismos psicotróficos.



## Agradecimentos

Agradecemos ao IFNMG - *Campus Salinas* por ceder suas dependências para realização das análises, agradecemos também ao professor Felipe Cimino Duarte por auxiliar a professora orientadora na realização das correções dos textos deste projeto.

## Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa SDA n° 62, de 26 de agosto de 2003. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 de setembro de 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Instrução Normativa - IN n°60, de 23 de dezembro de 2019, estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 de dez. 2019.
- CASTANIA, V. P. *et al.* Efeito do congelamento na determinação do número mais provável de coliformes em carne moída. **Conjecturas**, [S.L.], v. 21, n. 6, p. 573-581, nov. 2021.
- CIPRIANO, L. C. Shelf life of ground meat marketed in the Municipality of Boa Vista – Roraima. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. e19010212282, 2021.
- COSTA, L. C.; TANAMATI, A. Avaliação higiênico-sanitária e físico-química de carne in natura comercializada em Campo Mourão - PR. **Uningá Review**, [S.L.], v. 33, n. 1, p. 55-65, mar. 2018.
- DONG, K.; PAN, H.; YANG, D.; RAO, L.; ZHAO, L.; WANG, Y.; LIAO, X.. Induction, detection, formation, and resuscitation of viable but non-culturable state microorganisms. **Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 149-183, 19 dez. 2019.
- JÚNIOR, A. C. S. *et al.* Análises microbiológicas de carne bovina moída comercializada em supermercados. **Pubvet**, [S. l.], v. 12, n. 10, 2018.
- MONTEIRO, E. S. *et al.* Qualidade microbiológica de carne bovina moída comercializada em supermercados do Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, [S.L.], v. 12, n. 4, p. 520-530, dez. 2018.
- MUNIZ, A.. **EFEITOS DE DIFERENTES MÉTODOS DE DESCONGELAMENTO NA QUALIDADE DA CARNE (MÚSCULO Longissimus lumborum) DE CORDEIRO**. 2018. 162 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2018.
- SILVA, N. *et al.* **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997.

**Tabela 1.** Análise de mesófilos, psicrotróficos, Coliformes Totais (C.T), Coliformes Termotolerantes (C. Term.), *Escherichia coli* (E. coli) e *Salmonella spp* em carnes moídas submetidas a diferentes tipos de congelamento e descongelamento.

| Amostra* | Mesófilos (UFC/g)      | Psicrotróficos (UFC/g) | C. T. (NMP/g)           | C. Term. (NMP/g)        | <i>E. coli</i> | <i>Salmonella spp.</i> |
|----------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|------------------------|
| 0        | 6,44 x 10 <sup>5</sup> | 4,33 x 10 <sup>6</sup> | > 1,1 x 10 <sup>3</sup> | 1,5 x 10 <sup>1</sup>   | Ausente        | Presente               |
| 1        | 2,54 x 10 <sup>5</sup> | 7,65 x 10 <sup>6</sup> | > 1,1 x 10 <sup>3</sup> | < 3,0 x 10 <sup>0</sup> | Ausente        | Presente               |
| 2        | 2,86 x 10 <sup>5</sup> | 4,84 x 10 <sup>6</sup> | > 1,1 x 10 <sup>3</sup> | < 3,0 x 10 <sup>0</sup> | Ausente        | Presente               |
| 3        | 4,10 x 10 <sup>5</sup> | 2,5 x 10 <sup>6</sup>  | > 1,1 x 10 <sup>3</sup> | < 3,0 x 10 <sup>0</sup> | Ausente        | Presente               |
| 4        | 1,95 x 10 <sup>5</sup> | 1,09 x 10 <sup>6</sup> | > 1,1 x 10 <sup>3</sup> | < 3,0 x 10 <sup>0</sup> | Ausente        | Presente               |

Fonte: Autores, 2023

\* 0 = carne crua; 1 = Carne congelada em câmara fria e descongelada dentro da geladeira; 2 = Carne congelada em freezer comum e descongelada dentro da geladeira; 3 = Carne congelada em freezer comum e descongelada fora da geladeira; 4 = Carne congelada em freezer comum e descongelada no micro-ondas.