



## CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM AÇOUGUES DE MUNICÍPIO DA FRONTEIRA OESTE-RS

E. R. Gavião<sup>1</sup>; J. S. Maciel<sup>2</sup>; E.C.S. Lopes<sup>3</sup>; A. Dilda<sup>4</sup>; L.C.M. Stefani<sup>5</sup>; C.R. Nespolo<sup>6</sup>

- 1- Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos, *Campus* Itaqui, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), CEP: 97.650-000 – Itaqui – RS – Brasil, Telefone: 55 (55) 99931-8972 – e-mail: ([emilianegaviao@gmail.com](mailto:emilianegaviao@gmail.com))
- 2- Bacharel em Ciência e Tecnologia, *Campus* Itaqui, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), CEP: 97.650-000 – Itaqui – RS – Brasil, Telefone: 55 (55) 98434-3365 – e-mail: ([jamesonsm@hotmail.com](mailto:jamesonsm@hotmail.com))
- 3- Aluna do Bacharelado em Biotecnologia, *Campus* São Gabriel, Universidade Federal do Pampa, CEP: 97.300-162 – São Gabriel – RS – Brasil, Telefone: 55 (49) 99126-2253 – e-mail: ([dudacoradimi08@hotmail.com](mailto:dudacoradimi08@hotmail.com))
- 4- Aluna do Bacharelado em Zootecnia, Centro de Educação Superior, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) CEP: 89815-630 – Chapecó – SC – Brasil, Telefone: (49) 99907-7571 – e-mail: ([amandaadilda@gmail.com](mailto:amandaadilda@gmail.com))
- 5- Professora Associada, Centro de Educação a Distância, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), CEP: 88.035-001 - Florianópolis – SC – Brasil, Telefone: 55 (49) 99160-1214 – e-mail: ([lenita.stefani@udesc.br](mailto:lenita.stefani@udesc.br))
- 6- Professora Adjunta, *Campus* São Gabriel, Universidade Federal do Pampa, CEP: 97.300-162 – São Gabriel – RS – Brasil, Telefone: 55 (55) 99634-6489 – e-mail: ([cassianespolo@unipampa.edu.br](mailto:cassianespolo@unipampa.edu.br))

**RESUMO** – A carne é um alimento suscetível à contaminação microbiológica e as condições higiênico-sanitárias em todas as etapas de produção devem ser observadas para minimizar este risco. A avaliação da contaminação microbiológica no ar, nas superfícies, utensílios e equipamentos utilizados em sete açougues de um município da região Fronteira Oeste-RS foi realizada com o objetivo de quantificar grupos de microrganismos indicadores. Os resultados demonstraram contagens elevadas de mesófilos aeróbios totais, bolores e leveduras e *Enterobacteriaceae* em todos os açougues avaliados. As contagens do grupo indicador mesófilos aeróbios totais foi acima do limite recomendado em todos os estabelecimentos, tanto no ar, quanto nas superfícies e objetos. A observância às boas práticas aliada a procedimentos eficientes de higienização pode auxiliar na redução da contaminação e do risco potencial às carnes processadas e comercializadas nestes estabelecimentos.

**ABSTRACT** – Meat is a food susceptible to microbiological contamination and proper hygienic-sanitary conditions must be observed to minimize this risk during the production chain. The evaluation of microbiological contamination in the air, on the surfaces, utensils and equipment used in seven meat markets was carried out in a municipality in the Fronteira Oeste region, RS, Brazil to quantify groups of indicator microorganisms. The results showed high counts of total aerobic mesophiles, molds and yeasts and *Enterobacteriaceae* in all evaluated markets. Counts of indicator group of total aerobic mesophiles were above the recommended limit in all establishments, both in the air, as well as on surfaces and objects. Observance of good practices combined with efficient hygienic procedures can help to reduce contamination and the potential risk to meat processed and sold in these establishments.

**PALAVRAS-CHAVE:** carne, segurança dos alimentos, análise microbiológica, serviços de alimentação.

**KEYWORDS:** meat, food safety, microbiological analysis, food services.



## 1. INTRODUÇÃO

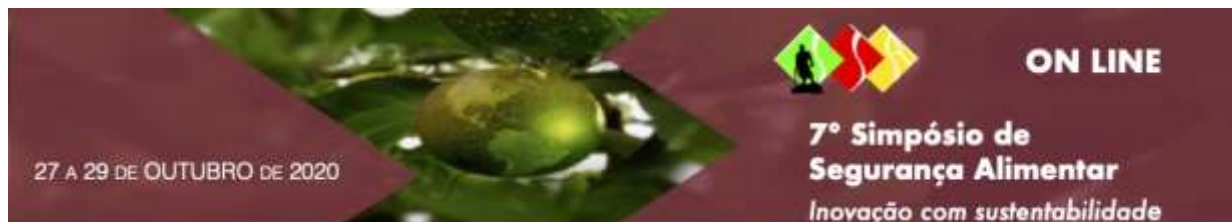
A carne bovina é um alimento bastante presente na alimentação dos brasileiros apesar do aumento dos preços e com o surgimento de novos comportamentos de consumo que busca por outras fontes proteicas. O impacto econômico também é grande, já que a produção de carne bovina no Brasil teve um aumento de 4% entre os anos de 2017 e 2018, correspondendo a cerca de 14,6% da produção mundial (FAOSTAT, 2020). A qualidade da carne bovina depende do manejo sanitário do rebanho, das condições durante e após o abate, do armazenamento em temperaturas adequadas, com refrigeração de 0 a 4°C e congelamento a -18°C, bem como da manutenção da qualidade higiênico-sanitária em toda a cadeia produtiva (Brasil, 2002; Brasil, 2003; Brasil, 2004; Gavião et al., 2018). A contaminação microbiológica de carnes pode ocorrer em várias etapas do processamento, desde o abate até a distribuição do produto (Jay, 2005; Gavião et al., 2018), e os valores de pH de carne bovina, próximos a 6,0, e atividade de água de 0,99 mostram-se parâmetros favoráveis ao crescimento de bactérias patogênicas (Gavião et al., 2018).

A qualidade higiênico-sanitária tem papel importante na segurança alimentar e a falta de adequação dos serviços de alimentação, bem como o desconhecimento dos manipuladores de alimentos podem comprometer a segurança e levar à ocorrência de surtos relacionados às doenças transmitidas por alimentos (DTA) (Garcia e Centenaro, 2016; Messias, 2013). As boas práticas em serviços de alimentação, como açougues, contribuem para a garantia do alimento seguro e redução dos riscos de DTA (Garcia e Centenaro, 2016). O controle durante a manipulação e processamento em açougues contribui para que a carne chegue ao consumidor final com as características físicas, químicas e microbiológicas dentro dos padrões higiênico-sanitários estabelecidos pelas legislações sanitárias vigentes (Achilles et al., 2017).

Quando ocorrem práticas inadequadas de manipulação, contaminação das matérias-primas, falta de higiene durante a preparação, equipamentos e estruturas operacionais deficientes e inadequação no processamento envolvendo o controle de tempo e temperatura, pode ocorrer aumento da população microbiana em alimentos cárneos (Achilles et al., 2017; Oliveira et al., 2019). A avaliação microbiológica em superfícies, equipamentos e utensílios possibilita verificar a presença de microrganismos indicadores e patogênicos em ambientes de produção e manipulação de alimentos (Forsythe, 2013; Oliveira et al., 2019). O objetivo deste trabalho foi avaliar a contaminação microbiológica no ambiente, em superfícies, utensílios e equipamentos de processamento em açougues de um município da região Fronteira Oeste, RS, através da contagem de grupos de microrganismos indicadores.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

As análises foram realizadas em açougues, a partir da lista de estabelecimentos cadastrados na Vigilância Sanitária Municipal, e selecionados de acordo com o interesse em participar do estudo. A avaliação microbiológica consistiu em verificar a contaminação dispersa no ar e nas superfícies de contato e manipulação nos açougues. Para avaliação da contaminação microbiológica dispersa no ar foi utilizada a técnica de sedimentação que consiste na exposição de placas de Petri contendo o respectivo meio de cultura ao ar, por 15 minutos. Os pontos incluíram bancadas de corte e manipulação de carnes, próximo às serras e moedor, sobre a pia, completando cinco pontos em cada um dos estabelecimentos. Foram determinados os microrganismos mesófilos aeróbios totais, utilizando o Ágar Padrão de Contagem (PCA) e de bolores e leveduras, em Ágar Batata Dextrose (BDA). Após a exposição ambiental, as placas identificadas foram transportadas para o Laboratório de Microbiologia e incubadas em estufas bacteriológicas a 35°C±1°C, por 48 h (meio PCA), e a 28°C±1°C, por 5 a 7



dias (meio BDA). As colônias nas placas foram contadas e os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônias (UFC) por cm<sup>2</sup> por semana (Silva et al., 2017; Sveum et al., 1992).

A avaliação microbiológica em superfícies e utensílios selecionou pontos de maior contato na manipulação das carnes, tais como bancadas, bacias e bandejas, facas, tábuas, pia, máquina de moer e de embutir, totalizando oito pontos de coleta em cada açougue. As coletas foram feitas sob condições assépticas, com swab umedecido em água peptonada 0,1% e delimitador estéril com área definida entre 20 a 100 cm<sup>2</sup>. Os tubos de coleta foram imediatamente levados ao Laboratório e as alíquotas foram inoculadas em meio PCA para contagem de mesófilos aeróbios totais e em Ágar MacConkey para contagem do grupo *Enterobacteriaceae*. As placas foram incubadas a 35°C ± 1°C, por 24 a 48 horas. Após a incubação, as colônias foram contadas e os cálculos levaram em conta a área do delimitador, sendo expressos em UFC por cm<sup>2</sup> (Silva et al., 2017; Sveum et al., 1992).

Os resultados foram tabulados em Microsoft Excel 2016, as contagens microbiológicas foram convertidas em logaritmo e utilizadas para calcular as médias e os desvios padrão da média.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação microbiológica foi realizada em sete açougues do município e este número correspondeu a 53,85% do total de açougues registrados junto à Vigilância Sanitária Municipal. Os resultados da exposição de placas ao ar no ambiente de produção estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Contagem de Mesófilos aeróbios totais e de Bolores e leveduras dispersos no ar dos açougues.

Açougue	Mesófilos Aeróbios Totais (log UFC/cm <sup>2</sup> /semana)	Adequação** (%)	Bolores e Leveduras (log UFC/cm <sup>2</sup> /semana)
1	2,38 ± 0,06	0	2,63 ± 0,08
2	2,78 ± 0,28	0	2,90 ± 0,33
3	2,50 ± 0,15	0	2,66 ± 0,16
4	2,71 ± 0,48	0	2,55 ± 0,10
5	1,64 ± 0,20	20	2,68 ± 0,26
6	1,68 ± 0,27	20	2,74 ± 0,16
7	2,38 ± 0,06	0	2,63 ± 0,08
Limite máximo*	1,48	-	-

Resultados expressos como média ± desvio padrão da média; n = 5 para cada um dos estabelecimentos; \*valores máximos preconizados para ar da área de processamento de alimentos (Sveum et al., 1992); \*\*Percentual de pontos abaixo do limite máximo permitido para Mesófilos Aeróbios Totais (Sveum et al., 1992), considerando n = 5.

Pode-se observar que todos os açougues apresentaram contagens médias de mesófilos aeróbios totais acima de limite máximo preconizado para a contaminação do ar em ambientes de processamento de alimentos (Tabela 1) e os estabelecimentos 5 e 6 apresentaram apenas um ponto de coleta cada abaixo deste limite. Não há limite estabelecido para bolores e leveduras, mas foi possível visualizar contagens elevadas em todos os açougues avaliados (Tabela 1). Em um laticínio no Rio Grande do Sul, os valores médios para mesófilos aeróbios totais não ultrapassaram o limite máximo nas áreas de processamento internas ao laticínio e somente na área de recepção do leite foi acima do limite (Nespolo e Brandelli, 2012). Os mesófilos aeróbios totais são um grupo de microrganismos indicadores que podem conter a presença de bactérias patogênicas e, conseqüentemente, significar eventual ocorrência de DTAs (Forsythe, 2013). A presença de mesófilos aeróbios totais e de bolores e leveduras no ar indica que podem contaminar os alimentos, demonstrando condições higiênicas insatisfatórias, falhas no processamento ou estocagem dos alimentos e manutenção em temperaturas inadequadas (Forsythe, 2013).



A contaminação elevada no ar destes açougues pode estar relacionada ao fato da área de processamento nestes serviços de alimentação apresentar ligação direta com a área de exposição dos produtos e estar suscetível a correntes de ar pela movimentação e abertura das portas. Após o abate, as fontes de microrganismos contaminantes da carne são variadas e vão desde o ar e a água, até os manipuladores e equipamentos envolvidos no processamento, podendo causar deterioração e riscos à saúde dos consumidores (Stellato et al., 2016). Um estudo anterior realizado açougues do mesmo município indicou condições higiênicas deficientes em 22,22% (n=2) destes e regulares em 77,78% (n=7), indicando falta de adequação em relação aos aspectos físico-estruturais e higiênicos (Achilles et al., 2017).

A quantificação média dos grupos mesófilos aeróbios totais e *Enterobacteriaceae* nas superfícies de processamento dos açougues está demonstrada na Tabela 2.

Tabela 2 – Mesófilos aeróbios totais e *Enterobacteriaceae* quantificados nas superfícies de processamento de carnes dos açougues.

Açougue	Mesófilos Aeróbios Totais (log UFC/cm <sup>2</sup> )	Adequação** (%)	<i>Enterobacteriaceae</i> (log UFC/cm <sup>2</sup> )
1	3,34 ± 1,23	0	1,27 ± 0,95
2	2,99 ± 0,84	0	2,24 ± 0,90
3	1,53 ± 1,14	37,5	0,80 ± 0,60
4	2,15 ± 0,22	0	1,18 ± 0,93
5	1,61 ± 1,31	37,5	0,63 ± 0,47
6	2,10 ± 0,80	0	1,35 ± 1,10
7	3,34 ± 1,23	0	1,27 ± 0,95
Limite máximo*	0,30	-	-

Resultados expressos como média ± desvio padrão da média; n = 8 para cada um dos estabelecimentos; \*valores máximos preconizados para superfícies de processamento de alimentos (Sveum et al., 1992); \*\*Percentual de pontos abaixo do limite máximo permitido para Mesófilos Aeróbios Totais (Sveum et al., 1992), considerando n = 8.

Os valores quantificados foram bem superiores ao limite máximo estabelecido para superfícies de processamento de alimentos (Tabela 2), com valores acima de 0,30 log UFC/cm<sup>2</sup> de mesófilos aeróbios totais em todos os estabelecimentos avaliados. Num total de 64 pontos de coleta, 9,38% (n=6) apresentaram valores para mesófilos aeróbios totais abaixo do limite máximo permitido pra superfícies de processamento de alimentos, sendo três no estabelecimento 3 e três no estabelecimento 5. Em um laticínio do Rio Grande do Sul, os valores observados foram inferiores ao presente estudo, entre 0,13 e 0,90 log UFC/cm<sup>2</sup> (Nespolo e Brandelli, 2012). Um estudo sobre a microbiota de ambientes de processamento de carne não verificou diferenças entre estabelecimentos de varejo de pequena ou grande escala, mas evidenciou a importância das escolhas adequadas de materiais de superfície e de procedimentos de limpeza precisos para evitar a propagação de bactérias que podem contaminar a carne (Stellato et al., 2016). Uma avaliação sobre as condições higiênicas em nove açougues do mesmo município avaliado indicou que as não conformidades encontradas poderiam acarretar contaminação microbiológica em níveis para afetar a condição do alimento (Achilles et al., 2017), o que foi observado no ambiente de processamento de carnes no presente estudo.

#### 4. CONCLUSÕES

A avaliação no ambiente de produção em açougues de um município da Região Fronteira Oeste-RS demonstrou elevada contaminação microbiológica no ar e nas superfícies, utensílios e equipamentos. Os limites para mesófilos aeróbios totais foram extrapolados, tanto no ar, quanto nas superfícies e objetos, em todos os



açougues avaliados, grupo indicador que pode incluir bactérias patogênicas. A observância às boas práticas aliada a procedimentos eficientes de higienização pode auxiliar na redução da contaminação e do risco potencial às carnes processadas e comercializadas nestes estabelecimentos.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achilles, R. R., Nespolo, C. R., Brasil, C. C. B., & Pinheiro, F. C. (2017). Condições higiênicas em açougues de Itaquí, Rio Grande do Sul. *Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde*, 4(1), 21-31.
- Brasil, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2002). *Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos* (Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- Brasil, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2004). *Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação* (RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2003). *Identidade e Qualidade de Carne Bovina em Conserva (Corned Beef) e Carne Moída de Bovino* (Instrução Normativa nº. 83, de 21 de novembro de 2003). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2020). FAOSTAT. Disponível em <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QL/E>
- Forsythe, S. J. (2013). *Microbiologia da Segurança dos Alimentos* (2. ed.). Porto Alegre: Artmed. 607p.
- Garcia, M. V. & Centenaro, G. S. (2016). Capacitação de manipuladores de alimentos e avaliação das condições higiênicas em serviço de alimentação. *Brazilian Journal of Food Research*, 7(2), 96-111.
- Gavião, E. R., Nespolo, C. R., Munieweg, F. R., Pinheiro, F. C., Pinheiro, F. C., & Soares, G. M. (2018). Qualidade microbiológica de carne moída de bovino resfriada e comercializada em Itaquí, RS. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 20(1), 1-10.
- Messias, G. M., Reis, M. E.R., Soares, L.P., Fernandes, N. M., & Duarte, E. S. (2013). Avaliação das condições higiênico-sanitárias de restaurantes do tipo self-service e do conhecimento dos manipuladores de alimentos quanto à segurança do alimento na cidade do Rio de Janeiro, RJ. *Revista Novo Enfoque*, 17,73-88.
- Nespolo, C. R., & Brandelli, A. (2012). Characterization of cheeses produced with ovine and caprine milk and microbiological evaluation of processing areas in the dairy plant in Brazil. *International Food Research Journal*, 19(4), 1713-1721.
- Oliveira, A. G. M., Melo, L., Gomes, D. B. C., Peixoto, R. S., Leite, D. C. A., Leite, S. G. F., Colares, L. G. T., & Miguel, M. A. L. (2019). Condições higiênico-sanitárias e perfil da comunidade microbiana de utensílios e mesas higienizadas de um serviço de alimentação localizado no Rio de Janeiro. *Brazilian Journal of Food Technology*, 22, e2018097.
- Silva, N., Junqueira, V. C. A., Silveira, N. F. A., Taniwaki, M. H., Gomes, R. A. R., & Okazaki, M. M. (2017). *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água* (5. ed.). São Paulo: Blucher. 535p.
- Stellato, G., La Stora, A., De Filippis, F., Borriello, G., Villani, F., & Ercolinia, D. (2016). Overlap of Spoilage-Associated Microbiota between Meat and the Meat Processing Environment in Small-Scale and Large-Scale Retail Distributions. *Applied and Environmental Microbiology*, 82(13), 4045-4054.
- Sveum, W. H., Moberg, L. J., Rude, R. A., & Frank, J. F. (1992). Microbiological monitoring of the food processing environment. In Vanderzant, C. and Splittstoesser, D.F. (Eds). *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*, p. 51-74. Washington: American Public Health Association.