

Ocorrência de microrganismos psicrotróficos em carne moída *in natura* comercializada na cidade de Manaus, Amazonas**Occurrence of psychrotrophic microorganisms in ground meat *in natura* marketed in the city of Manaus, Amazonas**

DOI:10.34117/bjdv6n6-640

Recebimento dos originais:08/05/2020

Aceitação para publicação:29/06/2020

Rodiney Medeiros dos Reis

Mestre em Ciência Animal pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Faculdade de Ciências Agrárias (FCA)

Instituição: Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

Endereço: Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, 1200 - Coroado I, Manaus, AM, 69067-005

E-mail: rodiney_reis@hotmail.com

Joziane Souza da Silva

Graduanda em Medicina Veterinária pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Zonas Leste (CMZL)

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)

Endereço: Av. Cosme Ferreira, 8.045 – Gilberto Mestrinho, Manaus, AM, 69086-475

E-mail: jozyanne_silva@hotmail.com

Érika Tavares Pimentel

Mestre em Ciência Animal pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Faculdade de Ciências Agrárias (FCA)

Instituição: Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

Endereço: Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, 1200 - Coroado I, Manaus, AM, 69067-005

E-mail: erika_zoo@hotmail.com

Bianca Cristina Rocha de Oliveira

Graduanda em Medicina Veterinária pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Zonas Leste (CMZL)

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)

Endereço: Av. Cosme Ferreira, 8.045 – Gilberto Mestrinho, Manaus, AM, 69086-475

E-mail: biancacristinarochoa@outlook.com

Luciene Almeida Siqueira de Vasconcelos

Mestre em Ciência Animal pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Faculdade de Ciências Agrárias (FCA)

Instituição: Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

Endereço: Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, 1200 - Coroado I, Manaus, AM, 69067-005

E-mail: luciene.vet@gmail.com

Felipe Faccini dos Santos

Doutor em Medicina Veterinária pela Universidade Federal Fluminense - UFF
Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM),
Campus Manaus Zona Leste (CMZL)
Endereço: Av. Cosme Ferreira, 8.045 – Gilberto Mestrinho, Manaus, AM, 69086-475
E-mail: felipe.santos@ifam.edu.br

RESUMO

A carne moída destaca-se dentre os produtos cárneos populares e oferece um elevado risco de contaminação, por apresentar maior superfície de contato, além de sofrer maior manipulação, podendo assim se tornar um grande veiculador de microrganismos, tanto deterioradores quanto patogênicos. O objetivo deste estudo foi avaliar a ocorrência de microrganismos psicrotróficos na carne moída comercializada na cidade de Manaus, Amazonas. Foram realizadas 16 coletas em duas redes de supermercados, sendo oito em cada, e coletas em oito açougues, contemplando as quatro regiões da cidade para melhor distribuição da amostragem. De cada estabelecimento, foram adquiridas duas embalagens, sendo uma proveniente de carne previamente moída e outra da carne moída no momento da aquisição, totalizando 48 amostras analisadas entre janeiro a março de 2018. Os valores médios da contagem de psicrotróficos (CP) foram mais elevados na carne previamente moída. As amostras dos açougues apresentaram CP maiores que do Supermercado B. É fundamental a adoção, implantação e monitoramento das boas práticas, além da correta adequação de infraestrutura nos estabelecimentos com monitoramento constante da cadeia de frios, para a correta manutenção da temperatura recomendável para carne e produtos cárneos.

Palavras-chave: Consumidor, Refrigeração, Segurança de alimentos.

ABSTRACT

Minced meat is one of the popular products and offers a high risk of contamination, as it has a greater contact surface, in addition to suffering greater manipulation, thus being able to become a great vehicle for microorganisms, both deteriorating and pathogenic. The aim of this study was to evaluate the occurrence of psychrotrophic microorganisms in ground meat sold in the city of Manaus, Amazonas. 16 collections were carried out in two supermarket chains, eight in each, and in eight butcher shops, covering four regions of the city for better sampling distribution. Two packages were purchased from each establishment, one of which was ground beef and the other ground beef at the time of purchase, totaling 48 samples analyzed between January and March 2018. The average psychrotrophic count (CP) values were higher in early ground meat. As sugar samples exhibited higher CP than Supermarket B. It is essential to adopt, implement and monitor good practices, in addition to the correct adaptation of infrastructure in applications with constant monitoring of the cold chain, for a correct maintenance of the recommended temperature for meat and meat products.

Keywords: Consumer, Cooling, Food safety.

1 INTRODUÇÃO

A carne bovina possui muitas propriedades nutricionais, tais como proteínas, ácidos graxos, vitaminas e minerais para o bom funcionamento do organismo. Por suas características intrínsecas, como composição química, elevada atividade de água e pH próximo à

neutralidade, torna-se um ótimo meio para a multiplicação de microrganismos (FONTOURA et al., 2010). Assim, conhecer e prevenir a presença de microrganismos que encontram na carne um ambiente propício para a sua proliferação constituem pontos determinantes para a preservação de sua qualidade.

A carne moída destaca-se dentre os produtos cárneos, pela sua aceitabilidade e por se caracterizar como produto popular, sendo acessível à faixa da população com menor poder aquisitivo, além de poder ser usada em refeições de maneiras práticas e variadas (MOTTA et al., 2000). A carne moída oferece maior risco de contaminação, pois apresenta uma maior superfície de contato, além de sofrer maior manipulação. Também os moedores e os utensílios de corte dos estabelecimentos comercializadores de carnes são importantes fontes de contaminação, pois geralmente não passam por limpeza e sanitização com a frequência necessária (FERREIRA; SIMM, 2012).

Psicrotróficos são microrganismos que possuem a capacidade de crescer nos alimentos em temperaturas de refrigeração (0 a 7 °C), comumente associados a deterioração, mas que têm temperatura ótima de crescimento acima de 20 °C, na faixa de mesófilos (APHA, 2001).

Segundo a legislação brasileira, não foram estabelecidos padrões microbiológicos para verificação de microrganismos psicrotróficos para a carne moída *in natura*, porém, a legislação europeia define um limite máximo tolerado de 5×10^6 UFC/g e o ICMSF (2002) relata valores máximos de $1,0 \times 10^7$ UFC/g (BRASIL, 2019; ICMSF, 2002, UNIÃO EUROPEIA, 2005).

Esses microrganismos se destacam dentre os deteriorantes de importância em carnes refrigeradas, pela capacidade de sobrevivência e atividade mesmo em temperaturas de refrigeração, independentemente da sua temperatura ótima de crescimento (JAY, 2005). A temperatura e a umidade da superfície da carne e do ar também podem favorecer o crescimento de microrganismos produtores de mucosidade ou limo superficial. Contagens elevadas podem indicar abuso durante o armazenamento em relação ao binômio tempo/temperatura (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Dentre os psicrotróficos que afetam a qualidade e a vida útil desse alimento, destaca-se *Pseudomonas* spp., que são Gram-negativos, aeróbios, proteolíticos e lipolíticos relacionados com a deterioração de carnes frescas (ANJOS, 2013), considerados como psicrotróficos deteriorantes mais comuns na carne refrigerada (RYSER; SCHUMAN, 2015). Destacam-se também os gêneros *Aeromonas*, *Lactobacillus*, *Microbacterium* e *Arthrobacter*, capazes de reduzir o tempo de conservação da carne e seus derivados (PARDI et al., 1993).

A carne moída, por permanecer estocada sob temperatura de refrigeração até o consumo, também possibilita o crescimento de bactérias psicrotróficas patogênicas como *Listeria monocytogenes*, capazes de ocasionar meningite e provocar abortos, uma vez que esse produto não seja submetido ao tratamento térmico adequado antes do consumo (MANTILLA et al., 2007). Conforme Silva et al., (2020), a utilização do aquecimento na preparação da carne moída e outros alimentos torna-se imprescindível, pois elimina a maior parte dos microrganismos quando aplicado corretamente. Alimentos mal preparados ou até mesmo crus podem favorecer a contaminação cruzada, e como consequência colocar em risco a saúde do consumidor.

O Código Sanitário de Manaus, descreve que nos estabelecimentos que comercializem carnes é facultada a venda de carne fresca moída, sendo feita essa operação obrigatoriamente em presença do comprador, ficando, porém, proibido mantê-la estocada nesse estado (MANAUS, 1997). Entretanto é comum encontrar a carne moída exposta nas vitrines dos balcões frigorificados de açougues e supermercados em Manaus, contrariando a legislação vigente. Esses fatores associados ao acondicionamento inadequado e, conseqüentemente, temperatura elevada, maus hábitos de higiene dos manipuladores e limpeza e sanitização deficiente de equipamentos e utensílios, pode se tornar um risco iminente de contaminação da carne com prejuízo à saúde do consumidor.

Desta forma foi observada a necessidade de estudar esta casuística, avaliando a ocorrência desses microrganismos na carne moída, tão amplamente comercializada e consumida na cidade de Manaus, Amazonas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Ciências Biológicas e da Saúde do Campus Manaus Zona Leste do Instituto Federal do Amazonas (IFAM). As amostras consistiram de carne moída *in natura*, adquiridas de duas redes de supermercados e de diferentes açougues da cidade de Manaus, Amazonas.

2.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa teve caráter exploratório, com metodologias que caracterizaram um estudo de caso com a análise de amostras de carne moída provenientes de duas redes de supermercados e diferentes açougues. Foram realizadas 16 coletas em duas redes de supermercados, sendo oito em cada, e coletas em oito açougues, contemplando as quatro

regiões da cidade para melhor distribuição da amostragem. De cada estabelecimento, foram adquiridas duas amostras, sendo uma amostra proveniente de carne previamente moída e outra da carne moída no momento da aquisição, utilizando-se carne de patinho para a carne moída no momento da aquisição. Com isso, totalizando 48 amostras analisadas entre os meses de janeiro a dezembro de 2018.

2.2 AMOSTRAGEM

Foram adquiridas duas embalagens para cada amostra. Em uma das embalagens, foi aferida a temperatura da carne no ato da aquisição com termômetro tipo espeto. A outra amostra foi acondicionada na sua embalagem original em caixa isotérmica com gelo reciclável em temperatura não superior a 8°C, e enviadas ao laboratório para processamento.

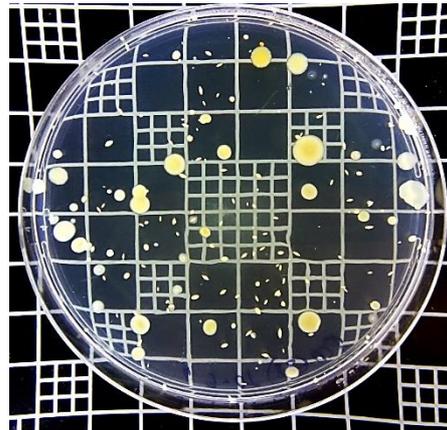
2.3 PREPARO DAS AMOSTRAS

Inicialmente foram pesadas assepticamente 25g da amostra de carne moída e colocada em Erlenmeyer contendo 225mL de solução salina peptonada 1% tamponada. A homogeneização da amostra foi feita com agitação manual durante um minuto. Em seguida foram realizadas diluições subsequentes de 10^{-2} a 10^{-7} , em solução salina peptonada 0,1 %.

2.4 CONTAGEM PADRÃO DE MICRORGANISMOS PSICROTRÓFICOS AERÓBIOS ESTRITOS E FACULTATIVOS VIÁVEIS (CP)

Foi inoculado em duplicata 1 ml de cada diluição (10^{-1} a 10^{-7}) em placas de Petri estéreis. Em seguida, foi adicionado às placas inoculadas, 18 ml do meio “Plate Count Agar” (PCA), previamente fundido, e resfriado entre 44 e 46°C. As placas sofreram homogeneização com movimentos suaves na forma de oito. Após a completa solidificação do ágar, as placas foram invertidas e incubadas a temperatura de $7^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 10 dias. Foram consideradas para contagem, somente placas que apresentaram contagens entre 25 e 250 colônias (Figura 1). As contagens foram registradas, multiplicando pelo respectivo fator de diluição e expressando o resultado em Unidades Formadoras de Colônia/1,0 g de amostra (UFC/g) (BRASIL, 2003).

Figura 1. Placa de PCA com colônias de microrganismos psicrotróficos após incubação em temperatura de refrigeração durante 10 dias.



2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A comparação das médias entre os resultados da carne moída na aquisição com a carne previamente moída foi analisada pelo teste de Mann-Whitney. A análise comparativa entre as médias dos supermercados A, B e açougues, foram analisadas pelo teste de ANOVA/Kruskal-Wallis. As análises estatísticas foram realizadas com a utilização do Software InStat 3.1 (Graphpad), todos a um nível de significância de 5%.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores da contagem de psicrotróficos (CP) ($p < 0,0002$) foram mais elevados na carne previamente moída, quando comparada com a carne moída no momento da aquisição (Tabela 1). Em ambos os processos os valores encontrados foram superiores aos valores recomendados pela legislação europeia e o ICMSF (2002), podendo provocar alterações indesejáveis e deterioração decorrentes de temperaturas inadequadas (ORDONEZ et al., 2005).

Dados inferiores foram encontrados por Marchi (2006) que comparou os valores de psicrotróficos, em $2,3 \times 10^7$ UFC/g para a carne moída na aquisição e $2,7 \times 10^7$ UFC/g pra carne já exposta moída no balcão, contudo, sem apresentar diferença estatística, ainda assim, elevados quando considerado os valores recomendados para carne moída. Portanto, independente da forma de apresentação da carne moída, é imprescindível que sejam cumpridas as normas de boas práticas de higiene, manipulação e acondicionamento. Destaca-se que dentre os microrganismos psicrotróficos, existem espécies patogênicas que podem trazer risco a saúde pública, uma vez que alguns pratos preparados com a carne moída podem ser

comercializados com a carne ainda crua sem que haja condicionamento térmico em tempo necessário para eliminação desses microrganismos.

Tabela 1 – Valores médios em unidades formadoras de colônia (UFC) \pm desvio padrão (DP) da contagem de microrganismos psicrotróficos aeróbios estritos e facultativos (CP) e Temperatura ($^{\circ}$ C) obtidos das amostras de carne moída por tipo de apresentação e por tipo de estabelecimento de comercialização.

Tipo de apresentação ‡ / Tipo de estabelecimento*	n	CP		Temperatura ($^{\circ}$ C)
		\log_{10} UFC/g DP	\pm UFC/g	
Carne moída na aquisição ‡	24	8,12 \pm 0,99 ^b	1,3 x 10 ⁸	16,1 ^a \pm 5,2
Carne previamente moída ‡	24	8,87 \pm 1,02 ^a	7,5 x 10 ⁸	10,7 ^b \pm 6,3
Supermercado A*	16	8,86 \pm 1,11 ^A	7,2 x 10 ⁸	13,7 ^A \pm 4,2
Supermercado B*	16	8,11 \pm 1,04 ^A	1,3 x 10 ⁸	12,6 ^A \pm 4,5
Açougues*	16	8,73 \pm 0,94 ^A	5,4 x 10 ⁸	13,8 ^A \pm 9,3

‡Médias seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Mann-Whitney ($p > 0,05$). *Médias seguidas por letras maiúsculas iguais na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Kruskal-Wallis ($p > 0,05$).

Apesar da temperatura observada na carne previamente moída ter sido menor ($p < 0,0005$), os valores de CP das carnes previamente moídas foram maiores (Tabela 1). Mesmo acondicionada nessas temperaturas, não é cessado o contínuo crescimento e multiplicação deste grupo de microrganismos, diminuindo prazo de validade comercial do produto pela deterioração. Convém destacar, conforme Ryser e Schuman (2015) que os psicrotróficos se multiplicam em alimentos refrigerados, mas crescem melhor nas temperaturas da faixa mesófila.

Não houve diferença significativa para CP quando comparados dados entre os diferentes tipos de estabelecimentos (Tabela 1) ($p = 0,0495$), contudo, todos apresentaram contagens elevadas e em desacordo com a legislação. Apesar do acondicionamento em temperaturas de refrigeração, psicrotróficos continuam crescendo lentamente. Quanto mais próximo da temperatura ótima de crescimento, em torno de 20 $^{\circ}$ C, mais rápido é o crescimento dessas bactérias (SILVA et al., 2017).

Nos supermercados A e B todas as amostras apresentaram temperaturas superiores ao que é determinado pela legislação. Nos açougues, somente três amostras apresentaram temperatura conforme preconizado. As temperaturas médias foram elevadas em todos os estabelecimentos (Tabela 1), não diferindo significativamente. Provavelmente houve um desenvolvimento muito mais acelerado do que deveria ocorrer se a temperatura fosse mantida de 0 a 4 $^{\circ}$ C, como determina a legislação (BRASIL, 2003), o que favorece diretamente a

diminuição do prazo de validade comercial do produto e riscos ao desenvolvimento de patógenos.

4 CONCLUSÕES

Foram observadas elevadas contagens de microrganismos psicotróficos e elevada temperatura na carne moída comercializada na cidade de Manaus, Amazonas. É fundamental a adoção, implantação e monitoramento das boas práticas, além da correta adequação de infraestrutura nos estabelecimentos com monitoramento constante da cadeia de frios, para a correta manutenção da temperatura recomendável para carne e produtos cárneos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem pelo auxílio financeiro de custeio e bolsa de estudos ao PADCIT–IFAM, Edital 002/2017/PPGI/IFAM, Projeto No 002, e à CAPES.

REFERÊNCIAS

ANJOS, L. D. **Modelos de crescimento de psicotróficos em diferentes temperaturas e pH**. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Curso de Pós Graduação em Ciências de Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2013. 126p.

APHA. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Committee on Microbiological Methods for Foods. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4.ed. Washington, 2001. 676p.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa Nº 83, de 21 de novembro de 2003**. Regulamento técnico de carne moída de bovino. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2003a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003**. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Brasília: Diário Oficial da união, 18 de setembro de 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Instrução Normativa nº 60 de 23 de dezembro de 2019**. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Brasília: Diário Oficial da união, Seção 1, p. 133, 26 de dezembro de 2019.

FERREIRA, R. S., SIMM, E. M. Análise Microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/MG. **Revista Digital FAPAM**, v. 3, n. 3, p. 37-61, 2012.

FONTOURA, C. L., ROSSI JÚNIOR, O. D., MARTINELLI, T. M., CERESER, N. D. Estudo microbiológico em carcaças bovinas e influência da refrigeração sobre a microbiota contaminante. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n.2 p. 189-193, 2010.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança de alimentos**. 2ed. São Paulo: Artmed, 2013. 607 p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. 182 p.

ICMSF, International Commission on Microbiological Specifications for Foods. **Microorganisms in Foods 7: microbiological testing in food safety management**. New York: Kluwer Academic, 2002. 362 p.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 771 p.

MANTILLA, S. P. S.; FRANCO, R. B.; OLIVEIRA, L. A. T.; SANTOS, E. B.; GOUVEA R. Ocorrência de *Listeria* spp. em amostras de carne bovina moída comercializadas no município de Niterói, RJ, Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 4, p. 1225-1230, 2007.

MANAUS, Secretaria Municipal de Saúde – SEMSA. **Lei nº 392, de 27 de junho de 1997 e decreto no 3910 de 27 de agosto de 1997**. Código Sanitário do Município de Manaus. 1997.

MARCHI, P. G. F. **Estudo comparativo do estado de conservação de carne moída através de métodos microbiológicos e físico-químicos** (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual Paulista, faculdade de ciências agrárias e veterinárias. Jaboticabal/São Paulo – Brasil. 2006.

MOTTA, M. R. A., BELMONTE, M. A., PANETTA, J. C. Avaliação microbiológica de amostras de carne moída comercializada em supermercados da região Oeste de São Paulo. **Revista Higiene Alimentar**, v. 14, n. 78/79, p.59-62, 2000.

ORDONEZ, J. A.; RODRIGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L. H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnologia de Alimentos. Volume 2**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 280 p.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia: EDUFF UFG, 1993. 586 p.

RYSER, E. T.; SCHUMAN, J. D. Mesophilic aerobic plate count. In: SALFINGER, Y.; TORTORELLO, M. L. (Eds.) **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 5. ed. Washington: American Public Health Association, 2015, p. 95-101.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 5. Ed., São Paulo: Blucher, 2017. 560 p.

SILVA, A. A.; AMORIM, B. O.; SOUZA, M. N.; BATISTA, C. A.; RITTER, D. O.; LANZARIN, M. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de carne bovina moída exposta à venda. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 10513-10525, 2020.

UNIÃO EUROPÉIA. **Regulamento n.º 2073 da Comissão de 15 de Novembro de 2005, relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios**. Jornal Oficial da União Europeia, JO L 338 de 22.12.2005, p. 1-26, 2005.