

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA CARNE HOMOGENEIZADA COMERCIALIZADA EM UM HIPERMERCADO DE GOIÂNIA(GO)¹

Cristiano Sales Prado², Moacir Evandro Lage², Albenones José de Mesquita², Carlos Stuart Coronel Palma², Iolanda Aparecida Nunes² e Jaison Pereira de Oliveira².

ABSTRACT

Microbiological Quality of Homogenized Meat Sold by a Supermarket of Goiânia (GO)

Seventy samples of homogenized meat produced and sold by a supermarket from Goiânia (GO), were analysed, in the period from February 1996 to October 1997, in order to evaluate the microbiological quality. The microbiological analysis were mesophilic and psychrotrophic plate count, coliforms, fecal coliforms and *Escherichia coli* most probable number (MPN), *Salmonella* research, *Streptococcus* of D group MPN, *Staphylococcus* (positive coagulase) enumeration and sulfide-reductor clostridia enumeration. In general the results indicated the good microbiological quality of the products. However, three positive samples to *Salmonella* were found, standing out the necessity of a permanent control, to avoid the transmission and dissemination of foodborne diseases.

KEY WORDS: Homogenized meat, microbiological quality, foodborne diseases.

RESUMO

Foram analisadas 70 amostras de carne homogeneizada produzidas e comercializadas por um hipermercado de Goiânia (GO), no período de fevereiro de 1996 a outubro de 1997, para verificação da qualidade microbiológica. Foram realizadas análises para contagem padrão de microrganismos aeróbios ou facultativos mesófilos viáveis e de psicrotróficos, NMP de coliformes totais, fecais e de *Escherichia coli*, pesquisa de

1 - Entregue para publicação em abril de 1998.

2 - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás. C.Postal 131, CEP. 74.001-970 - Goiânia-GO.
E-mail: cpaevufg@nutecnet.com.br

Salmonella, NMP de *Streptococcus* do grupo D, contagem de *Staphylococcus* (coagulase positiva) e contagem de clostrídios sulfito-redutores. Os resultados indicaram, de maneira geral, a boa qualidade microbiológica dos produtos analisados. Entretanto, foram encontradas três amostras positivas para a pesquisa de *Salmonella*, ressaltando a necessidade de uma vigilância permanente, evitando a transmissão e a disseminação de toxinfecções de origem alimentar à população.

PALAVRAS-CHAVE: Carne homogeneizada, qualidade microbiológica, toxinfecção alimentar.

INTRODUÇÃO

Há muito tempo, a utilização de carne moída no preparo dos mais variados pratos tem sido hábito comum de consumidores brasileiros e de diversos países do mundo. O grande número de variedades culinárias e, principalmente, o baixo custo têm sido os principais atrativos de sua utilização. Entretanto, deve-se considerar a qualidade da matéria-prima e a forma de obtenção do produto, principalmente nos aspectos higiênico-sanitários, visando fornecer um produto seguro e de boa qualidade para o consumidor.

Baseado nestes aspectos, alguns estabelecimentos produzem e comercializam a carne homogeneizada. O termo homogeneizar significa igualar, tornar homogêneo. No caso da carne moída homogeneizada se refere especificamente ao teor e distribuição da gordura. Neste sentido, a carne homogeneizada apresenta diversas diferenças em relação à simples carne moída, tanto nos aspectos de obtenção e seleção de matéria-prima, quanto nos aspectos técnicos de fabricação, nos teores de gordura e na qualidade higiênico-sanitária da produção e comercialização.

Muitas vezes, a carne moída adquirida em açougues e em casas de carnes é produzida a partir de cortes que possuem baixo valor comercial ou de retalhos que já não servem para serem comercializados como peça inteira ou até mesmo como cortes desta peça. Na produção da carne homogeneizada são utilizados somente cortes comerciais de dianteiro bovino, previamente determinados, não sendo permitida a utilização de partes ou frações oriundas dos demais cortes comerciais. Padroniza-se o produto no que se refere ao teor de gordura, fixando para a carne homogeneizada *extra-light* de 7 a 9% de gordura e para a carne homogeneizada *light* de 9 a 11% de gordura.

Devido à crescente comercialização da carne homogeneizada, surgiu a necessidade de uma avaliação da qualidade do produto que chega à mesa do consumidor. As carnes frescas refrigeradas não estão livres da deterioração bacteriana, provocada por alguns microrganismos que crescem bem em baixas temperaturas e em meios com elevada umidade. Além disso, as carnes moídas podem se deteriorar mais rapidamente do que as peças inteiras devido à maior superfície de contato (Shelef *et al.*

1997). Segundo Guerrero *et al.* (1995), os músculos intactos de animais sadios são considerados estéreis. A contaminação microbiana da carne pode acontecer durante todas as fases do processamento do alimento, desde a sala de abate até a mesa do consumidor, através do ar, pele, mãos de manipuladores, facas, ganchos, superfícies de contato e demais equipamentos e utensílios. Leitão (1995) admite que, dentro de um conceito mais moderno de qualidade de alimentos, a carga microbiana do produto final resulta da somatória de fatores atuantes nas inúmeras fases do processamento.

O desenvolvimento de uma microbiota extremamente variada é favorecido pelas características intrínsecas das carnes, como, por exemplo, sua composição química, atividade de água (Aa) e condições de pH próximas da neutralidade. A avaliação de alguns grupamentos bacterianos, como os coliformes fecais e a *Escherichia coli*, em particular, podem servir como indicadores da qualidade higiênico-sanitária dos alimentos (ICMSF 1983).

Em carnes refrigeradas, os principais responsáveis pela deterioração são os microrganismos psicrotróficos, entretanto, a presença de microrganismos causadores de toxinfecções alimentares representa um grande risco à saúde pública. Em um trabalho de investigação epidemiológica realizado na Holanda entre 1991 e 1994, foi detectado que os principais alimentos implicados em surtos de toxinfecção alimentar eram os produtos cárneos e a comida chinesa (Simone *et al.* 1997). Aproximadamente 75% dos surtos de toxinfecções alimentares nos EUA são provocados por *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* ou *Salmonella* (Miskimin *et al.* 1976). Segundo o CDC (Centro de Prevenção e Controle de Doenças dos EUA), aproximadamente 26% dos surtos de toxinfecções alimentares no país têm sido atribuídos aos manipuladores de alimentos (Silva Jr. *et al.* 1990, citado por Almeida *et al.* 1995). Neste sentido, o presente trabalho foi realizado com a intenção de avaliar a qualidade microbiológica da carne homogeneizada comercializada em um hipermercado de Goiânia (GO).

MATERIAL E MÉTODOS

Os quartos dianteiros foram provenientes de frigoríficos que possuem o Serviço de Inspeção Federal. Apresentavam temperaturas de 2 a 4°C na intimidade da massa muscular, e pH entre 5,6 e 6,0 no momento do desembarque. Após a pesagem, os dianteiros foram armazenados em câmara fria exclusiva, com temperatura de 0 a 4°C.

A sala de manipulação foi climatizada à temperatura de 0 a 2°C. Inicialmente foi realizada a desossa, sendo retirados ossos, tendões, cartilagens, aponevroses etc., separando-se os cortes de maior e de menor teores de gordura. As peças específicas para cada tipo, *light* ou *extra-light*, foram moídas em equipamento próprio, sendo posteriormente homogeneizadas. A máquina homogeneizadora trabalhou por tempo adequado para que não houvesse elevação da temperatura da carne devido ao atrito provocado pelas pás homogeneizadoras. A carne homogeneizada foi embalada, sem

contato manual, em bandejas de material isotérmico tipo isopor, revestidas com filme plástico permeável ao oxigênio, sendo expostas à venda em balcões refrigerados à temperatura de 0 a 4°C, por um período máximo de 3 horas.

As amostras foram colhidas, aleatoriamente, no balcão frigorífico de um hipermercado localizado no município de Goiânia (GO), durante o período de fevereiro de 1996 a outubro de 1997, perfazendo um total de 70 amostras. Cada amostra foi constituída de um pacote fechado de carne moída homogeneizada, do tipo *light* ou *extra-light*, exposto à venda no balcão frigorífico. Após a colheita, foram imediatamente transportadas, devidamente acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo, para o Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, onde foram realizadas as determinações microbiológicas.

As amostras foram submetidas às seguintes análises: contagem padrão de microrganismos aeróbios ou facultativos mesófilos viáveis e de psicrotróficos, determinação do número mais provável (NMP) de coliformes totais, de coliformes fecais e de *Escherichia coli*, pesquisa de *Salmonella*, NMP de *Streptococcus* do grupo D, contagem de *Staphylococcus* (coagulase positiva) e contagem de clostrídios sulfitorreduzores. As análises citadas foram realizadas segundo Métodos... (1991-1992).

Para a análise estatística foi utilizada a tabela de dispersão de frequência dos valores encontrados, sendo que, para as determinações de NMP de coliformes totais, coliformes fecais e também para contagem de *Staphylococcus* (coagulase positiva), os valores foram ajustados através da equação $\sqrt{X} + 0,5$ devido a uma grande amplitude entre os valores (Banzatto & Kronka 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores encontrados para contagem padrão de microrganismos mesófilos nas 70 amostras que fizeram parte do presente estudo mostram que mais de 65% delas apresentaram contagens inferiores a 10^4 UFC/g. Em apenas 4 das amostras, as contagens foram superiores a 10^5 UFC/g, valores estes considerados elevados (Tabela 1). Dainty & Mackey (1992) encontraram, na superfície de carcaças bovinas após a esfolagem, contagens entre 10^2 e 10^4 UFC/cm² de uma microbiota mista, composta principalmente por bactérias mesófilas. Fung *et al.* (1980) definem como baixa contaminação contagens totais de microrganismos aeróbios de até 10^2 UFC/cm², contaminação intermediária entre 10^3 e 10^4 UFC/cm² e alta contaminação entre 10^5 e 10^6 UFC/cm². Para os autores, carnes com contagens acima de 10^6 UFC/cm² são consideradas deterioradas. Greer, citado por Roça & Serrano (1996), relata que a deterioração inicia-se na superfície da carne com contagens na faixa de 10^6 UFC/g, sendo sucedida por odores estranhos (10^7 a 10^8 UFC/g), por alterações no sabor (10^8 a 10^9 UFC/g) e na limosidade (10^9 UFC/g).

Tabela 1. Dispersão de frequência para contagem padrão de mesófilos em 70 amostras de carne homogeneizada analisadas entre fevereiro de 1996 e outubro de 1997.

Int. Classe (ufc/g)	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Freq. Relativa Acumulada
< 10	3	4,29	4,29
10 - 10 ³	13	18,57	22,86
10 ³ - 10 ⁴	30	42,86	65,72
10 ⁴ - 10 ⁵	20	28,57	94,29
10 ⁵ - 10 ⁶	3	4,29	98,58
10 ⁶ - 10 ⁷	1	1,43	100,00
TOTAL	70	100,00	-

A observação dos resultados encontrados para a contagem padrão de psicrotroóficos demonstra a boa qualidade microbiológica dos produtos, pois 94,29% das amostras analisadas apresentaram contagens abaixo de 10⁵ UFC/g, e apenas 4 das 70 amostras proporcionaram contagens superiores a este valor (Tabela 2). Sabe-se que os psicrotroóficos são os principais microrganismos responsáveis pela deterioração da carne refrigerada (Vanderzant 1992). Assim, a quantidade de microrganismos deste grupo presente na superfície da carcaça tem influência direta na vida de prateleira da carne. Desta forma, mesmo mantidas sob refrigeração, as carnes com elevadas contagens de psicrotroóficos deterioram-se mais rapidamente, tornando-se impróprias para o consumo humano.

Tabela 2. Dispersão de frequências para contagem padrão de psicrotroóficos em 70 amostras de carne homogeneizada analisadas entre fevereiro de 1996 e outubro de 1997.

Int. Classe (ufc/g)	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Freq. Relativa Acumulada
< 10	3	4,29	4,29
10 - 10 ³	11	15,71	20,00
10 ³ - 10 ⁴	31	44,29	64,29
10 ⁴ - 10 ⁵	21	30,00	94,29
10 ⁵ - 10 ⁶	3	4,29	98,58
10 ⁶ - 10 ⁷	1	1,43	100,00
TOTAL	70	100,00	-

Os resultados de NMP de coliformes totais constantes na Tabela 3 mostram que 47,14% das amostras apresentaram um NMP inferior a 1/g e que 87,14% apresentaram um NMP inferior a 8/g. Estes resultados indicam boas práticas de processamento dos alimentos analisados e higienização adequada dos equipamentos. Esta análise é bastante útil como indicadora de contaminação pós-sanitização ou pós-processamento, pois, quando os resultados mostram número elevado de coliformes totais, evidenciam-se práticas de higiene e sanitização inadequadas para o processamento de alimentos (Silva *et al.* 1997).

Tabela 3. Dispersão de freqüências para NMP de coliformes totais em 70 amostras de carne homogeneizada analisadas entre fevereiro de 1996 e outubro de 1997.

Int. Classe (nmp/g)	Freqüência Absoluta	Freqüência Relativa (%)	Freq. Relativa Acumulada
< 1	33	47,14	47,14
1 - 4	18	25,71	72,85
4 - 8	10	14,29	87,14
8 - 12	4	5,71	92,85
> 12	5	7,14	100,00
TOTAL	70	100,00	-

Os dados das Tabelas 4 e 5 revelaram, respectivamente, que das 70 amostras analisadas, 87,14% apresentaram NMP de coliformes fecais inferiores a 1/g e 88,57%, NMP de *E. coli* menores que 1/g. Isto indica o baixo índice de contaminação por coliformes nas amostras de carne homogeneizada analisadas. A realização das análises para determinação do NMP de coliformes, coliformes fecais e enumeração de *E. coli* tem a função de indicador das condições higiênico-sanitárias, pois a presença destes microrganismos, em determinados valores, indica que estes produtos estiveram expostos a condições onde pode ter ocorrido contaminação do alimento com microrganismos perigosos e/ou permitido a multiplicação de espécies infecciosas ou toxigênicas (ICMSF 1983).

Tabela 4. Dispersão de frequências para NMP de coliformes fecais em 70 amostras de carne homogeneizada analisadas entre fevereiro de 1996 e outubro de 1997.

Int. classe (nmp/g)	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Freq. Relativa Acumulada
< 1	61	87,14	87,14
1 - 4	4	5,71	92,85
4 - 8	3	4,29	97,14
8 - 12	1	1,43	98,57
> 12	1	1,43	100,00
TOTAL	70	100,00	-

Tabela 5. Dispersão de frequências para NMP de *Escherichia coli* em 70 amostras de carne homogeneizada analisadas entre fevereiro de 1996 e outubro de 1997.

Int. Classe (ufc/g)	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Freq. Relativa Acumulada
< 1	62	88,57	88,57
1 - 3	1	1,43	90,00
3 - 6	5	7,14	97,14
> 6	2	2,86	100,00
TOTAL	70	100,00	-

Os resultados encontrados para a determinação do NMP de *Streptococcus* do grupo D revelam que 97,14% das amostras analisadas apresentaram contagens inferiores a 10/g, sendo que apenas uma apresentou contagem superior a 15/g (Tabela

6). Este grupo de microrganismos, embora presentes nas fezes de mamíferos e demais animais de sangue quente, também se encontra amplamente distribuído no meio ambiente, o que restringe seu significado como indicador de contaminação fecal, entretanto, são bons indicadores de higienização inadequada em indústrias de alimentos.

Tabela 6. Dispersão de frequências para NMP de *Streptococcus* do grupo D em 70 amostras de carne homogeneizada analisadas entre fevereiro de 1996 e outubro de 1997.

Int. Classe (ufc/g)	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Freq. Relativa Acumulada
< 1	56	80,00	80,00
1 - 5	6	8,57	88,57
5 - 10	6	8,57	97,14
10 - 15	1	1,43	98,57
> 15	1	1,43	100,00
TOTAL	70	100,00	-

Na Tabela 7 podem ser observados os resultados das contagens de *Staphylococcus* (coagulase positiva). Das 70 amostras de carne homogeneizada analisadas, 65 (92,86%) apresentaram contagens inferiores a 10³ UFC/g, sendo que apenas 2 amostras (2,86%) apresentaram contagens superiores a 10³ UFC/g. A Portaria do Ministério da Saúde nº 451, de 19 de setembro de 1997 (Brasil 1997), estabelece, para carne moída, padrões microbiológicos apenas para a pesquisa de *Salmonella*. Entretanto, conforme o item III do anexo III desta portaria, que estabelece "Situações e convenções microbiológicas para avaliação de alimentos para os quais não existem padrões específicos", o produto é aceitável para o consumo humano quando a análise de *Staphylococcus* (coagulase positiva) apresentar contagens inferiores a 10³ UFC/g. Ainda, de acordo com a portaria, o alimento é considerado impróprio para o consumo quando apresentar contagens de *S. aureus* superiores a 10⁴ UFC/g. No presente estudo, nenhuma das amostras analisadas apresentou valores superiores a 10⁴ UFC/g, o que atesta a boa qualidade da carne homogeneizada analisada, no que se refere ao respectivo microrganismo.

Tabela 7. Dispersão de frequências para Contagem de *Staphylococcus* (coag. pos.) em 70 amostras de carne homogeneizada analisadas entre fevereiro de 96 e outubro de 1997.

Int. Classe (ufc/g)	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Freq. Relativa Acumulada
< 10	65	92,86	92,86
10 - 10 ²	1	1,43	94,29
10 ² - 10 ³	2	2,86	97,15
10 ³ - 10 ⁴	2	2,86	100,00
TOTAL	70	100,00	-

No que se refere à pesquisa de *Salmonella*, três amostras (4,29%) revelaram a presença deste gênero bacteriano. Para esta análise, devido ao elevado risco de infecção alimentar e da patogenicidade da bactéria, a Portaria nº 451 do Ministério da Saúde estabelece que a simples presença do microrganismo em 25 g da amostra torna o produto impróprio para o consumo. Em trabalho realizado por Simone *et al.* (1997), foram investigados os casos de toxinfecção alimentar ocorridos na Holanda entre 1991 e 1994. Dos casos com agente etiológico conhecido, 19% foram atribuídos a *Bacillus cereus*, 16% a *Samonella*, 11% a *Clostridium perfringens*, 6% a *E. coli*, e 5% a *Staphylococcus aureus*. Estes resultados destacam a importância das salmonelas como agentes causadores de infecção alimentar e da avaliação da qualidade microbiológica dos alimentos consumidos pela população.

A contagem de clostrídios sulfito-redutores mostrou apenas uma amostra positiva, 1,43%, entre as 70 analisadas. Esta análise indica a presença de microrganismos do gênero *Clostridium*, entre eles o *Clostridium perfringens* e *Clostridium botulinum*. Estes microrganismos são responsáveis por inúmeros surtos de intoxicação alimentar. Aproximadamente 75% dos surtos de toxinfecção alimentar nos Estados Unidos são causados por *Cl. perfringens*, *Staphylococcus aureus*, ou *Salmonella* (Brachman *et al.* 1973, citado por Miskimin *et al.* 1976). Os alimentos à base de carne bovina e de carne de frango têm sido os principais causadores de intoxicação alimentar por *Cl. perfringens* (Franco & Landgraf 1996). Na Europa (Alemanha, França, Itália e Polônia), vários surtos já foram relatados envolvendo produtos cárneos contaminados com o *Cl. botulinum* do tipo B.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos conclui-se que a carne bovina homogeneizada comercializada em um hipermercado de Goiânia (GO), no período de fevereiro de

96 a outubro de 97, apresentou, de maneira geral, boa qualidade microbiológica. Mas, tendo em vista as características pertinentes ao produto, os autores ressaltam a importância da vigilância permanente da qualidade, que deve ser realizada através do controle microbiológico sistemático.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, R. C. C., A. Y. Kuaye, A. M. Serrano & Almeida, P. F. 1995.** Avaliação e controle da qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos. *Revista de Saúde Pública*, 29 (4): 290-4.
- Banzatto, D. A. & Kronka, S. N. 1992.** Experimentação agrícola. 2. ed. Funep, Jaboticabal, São Paulo. 247 p.
- Brasil, Ministério da Saúde. 1997.** Portaria nº 451, de 15 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico Princípios Gerais para o Estabelecimento de Critérios e Padrões Microbiológicos para Alimentos e seus Anexos I, II e III. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, (182): 21005, 22 set. Seção 1.
- Dainty, R. H. & B. M. Mackey. 1992.** The relationship between the phenotypic properties of bacteria from chill-stored meat and spoilage process. *Journal of Applied Bacteriology. Symposium Supplement*, 73 (2): 103-14.
- Franco, B. D. G. M. & M. Landgraf. 1996.** Microorganismos patogênicos de importância em alimentos. In: Franco, B.D.G.M. & M. Landgraf: *Microbiologia dos alimentos*. Editora Atheneu, São Paulo. p. 33-81.
- Fung, D. Y. C., C. L. Kastner, M. C. Hunt, M. E. Dikeman, D. Kropf. 1980.** Mesophilic and psychrotrophic bacteria population on hot-boned and conventionally processed beef. *Journal of Food Protection*, 43 (7): 547-50.
- Guerrero, I., R. Mendiola, E. Ponce & A. Prado. 1995.** Inoculation of lactic acid bacteria on meat surfaces as a means of decontamination in semitropical conditions. *Meat Science*, 40 (3): 397-411.
- International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). 1983.** Micro-organismos de los alimentos. Técnicas de análisis microbiológico. Zaragoza: Editorial Acribia, 1. 431 p.
- Leitão, M. F. F. 1995.** Controle microbiológico da qualidade no processamento industrial de bovinos. *Ciência e tecnologia da carne bovina*, CTC/ITAL, Campinas, São Paulo, p.89-106.
- Métodos de Análise Microbiológica para Alimentos. 1991/92.** Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria de Defesa Agropecuária. 136 p.
- Miskmin, D. K., K. A. Berkowitz, M. Solberg, W. E. Riha Jr., W. C. Franke, R. L. Buchanan & V. O'leary. 1976.** Relationships between indicator organisms and

specific pathogens in potentially hazardous foods. *Journal of Food Science*, 41: 1002-6.

Roça, R. O. & A. M. Serrano. 1995. Abate de bovinos: alterações microbianas da carcaça. *Higiene Alimentar*, 9 (35): 8-13.

Shelf, L. A., S. Mohammed, W. Tan & M. L. Webber. 1997. Rapid optical measurements of microbial contamination in raw ground beef and effects of citrate and lactate. *Journal of Food Protection*, 60 (6): 673-6.

Silva, N., V. C. A. Junqueira & N. F. A. Silveira. 1997. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 1. ed. Livraria Varela, São Paulo. 295 p.

Simone, E., M. Goosen, S. H. W. Notermans & M. W. Borgdorff. 1997. Investigations of foodborne diseases by Food Inspections Services in the Netherlands, 1991 to 1994. *Journal of Food Protection*, 60 (4): 442-6.

Vanderzant, C & D. F. Splittstoesser. 1992. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3. ed. Washington: American Public Health Association. 1219 p.