

CONTAMINAÇÃO MICROBIANA EM CARNE MOÍDA DE AÇOUGUES DA CIDADE DE SANTA MARIA, RS, BRASIL.

MICROBIAL CONTAMINATION IN MINCED MEAT OF BUTCHER SHOPS OF SANTA MARIA CITY, RS, BRAZIL

Elisabete Dockhorn Grünspan¹ Sara Noemi Ulon² Air Fagundes dos Santos³
Geder Paulo Herrmann⁴ Velcir Rubenich Shirmer⁵

RESUMO

Foram coletadas aleatoriamente, 10 amostras de carne moída bovina em açougues da cidade de Santa Maria, RS, para determinar a presença de microorganismos totais, coliformes e *Staphylococcus aureus*. Respectivamente, usou-se os meios ágar para contagem total (PCA), ágar cristal violeta vermelho neutro bile e ágar baird parker. Na contagem de microorganismos totais, 60% das amostras apresentaram entre $1,7$ a $8,8 \times 10^4$ uFC/g de carne moída. Para Coliformes, 20% das amostras apresentaram um número menor que $1,0 \times 10^3$ uFC/g, 40% entre $1,0$ a $3,2 \times 10^3$ uFC/g, 30% entre $3,7$ a $9,6 \times 10^4$ uFC/g e em 10% houve acidente laboratorial. Para *Staphylococcus aureus*, 100% das amostras resultaram positivas, sendo 50% entre $1,0$ a $4,0 \times 10^3$ uFC/g, 40% entre $1,3$ a $2,8 \times 10^4$ e 10% entre $1,5$ a $4,0 \times 10^5$ uFC/g de carne moída.

Palavras-chave: contaminação bacteriana, carne moída, açougues.

SUMMARY

Ten samples of minced meat beef were collected in butcher shops of Santa Maria City, RS, Brazil, to determine the

presence of total microorganism, total coliforms and *Staphylococcus aureus*. Respectively, PCA (Plate Counter Agar), violet cristal red neutral bile and baird parker ágar was used. In the ágar plate counter for total microorganism, 60% of the samples presented a number between 1.7 a 8.8×10^4 CFU/g of minced meat. For Coliforms, 20% of the samples presented a number less than 1.0×10^3 CFU/g, 40% were among 1.0 and 3.2×10^3 CFU/g, 30% between 3.7 to 9.6×10^4 CFU/g and in 10% had laboratory accidental. For *Staphylococcus aureus*, 100% of the samples turns positives with 50% of that between 1.0 a 4.0×10^3 CFU/g, 40% among 1.3 to 2.8×10^4 CFU/g and 10% among 1.5 to 4.0×10^5 CFU/g of minced meat beef.

Key words: microbial contamination, minced meat, butcher shops.

INTRODUÇÃO

Os alimentos em geral, podem constituir-se em excelente habitat para inúmeras espécies de microorganismos. Os de origem animal apresentam condições bastante adequadas para o desenvolvimento e multiplicação destes agentes (BRASIL, 1978). Tais

¹ Médico Veterinário, MsC., Docente da Escola Agrotécnica Federal de São Vicente do Sul, RS.

² Médico Veterinário, aluno do Curso de Pós-graduação em Medicina Veterinária (Área de Medicina Veterinária Preventiva), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), RS. Docente da Faculdade de Ciências Veterinárias, Universidade Nacional do Nordeste (UNNE), Argentina.

³ Médico Veterinário, MsC., Professor Titular do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, UFSM. 97119-900 - Santa Maria, RS, Brasil. Autor para correspondência.

⁴ Médico Veterinário, MsC., Professor do Departamento de Microbiologia e Parasitologia, UFSM.

⁵ Farmacêutico, Departamento de Tecnologia e Ciências Alimentos, UFSM.

condições são umidade, proteína, gordura, acidez e temperatura. A presença de agentes bacterianos nos alimentos está condicionada a vários fatores. Os microorganismos já estão nos alimentos ou alcançam estes através de variadas formas de contaminação tais como manipuladores, meio ambiente ou foram intencionalmente adicionadas a eles (PANETTA, 1972).

Para AKIMOTO (1996), a exposição de produtos resfriados ou congelados à temperaturas elevadas por períodos prolongados os fragiliza quanto à contaminação por bactérias. O que significa que o *shelf-life* (tempo de viabilidade dos produtos) será bem menor e que o consumidor poderá estar levando para casa, um produto de alto risco para a saúde.

A contaminação fecal da carcaça pode ocorrer durante a linha de abate, a contaminação cruzada entre estas também pode ocorrer, mormente em frigoríficos de aves. A mistura de várias carnes, principalmente as moídas, podem disseminar os agentes, havendo grandes riscos para a saúde (ALMEIDA *et al.*, 1993).

Conforme SNYDER (1992), os microorganismos sobre e dentro do corpo humano são considerados em residentes e transientes. Os residentes incluem aqueles que estão no cólon intestinal auxiliando na digestão e prevenindo a colonização por bactérias estranhas que são às vezes, patogênicas. As transientes incluem bactérias patogênicas que podem tomar vantagem ou provocar distúrbios sobre a microflora normal, aumentando muito em número e causar sinais de doença ou infecção. Estes tipos incluem *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella sp.*, *Shigella ssp.*, *Clostridium perfringens*, vírus da Hepatite A. As bactérias residentes da pele incluem as não patogênicas tais como *S. epidermidis*, *micrococcus*, que mantém o pH normal da pele e previnem a colonização por bactérias estranhas e um pequeno número de *S. aureus* patogênicos.

Segundo BERAM *et al.* (1991), os oito maiores agentes causantes de infecções e intoxicações alimentares estão *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum*, *Campilobacter jejuni*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella ssp.* (especialmente *S. heidelberg*; *S. thiphimurium* e *S. enteritidis*), *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus* e *Listeria monocytogenes*.

Para a Saúde Pública, os manipuladores de alimentos são de significação importante em surtos de toxinfecções alimentares uma vez que podem albergar agentes como o *Staphylococcus aureus* na cavidade bucal, nasal e pele (SNYDER, 1992). Pelo manuseio, podem facilmente ser transferidas aos alimentos. A

subseqüente estocagem destes alimentos faz com que haja um crescimento bacteriano e produção de toxinas. As do tipo A e B enterotoxigênicas são as mais comumente envolvidas em surtos de intoxicação humana por *S. aureus* (IARIA *et al.*, 1980), embora, em algumas vezes o *S. aureus* de origem animal pode estar envolvido (IARIA, 1981).

Para OLSVIK *et al.* (1991), as bactérias enterotoxigênicas, principalmente *Escherichia coli*, podem estar presentes no animal recém abatido, mas surtos de infecção alimentar por coliformes de origem humana são os mais comumente envolvidos. Segundo DOYLE (1991), os coliformes de origem humana apresentam propriedades enteroinvasivas ou enterohemorrágicas, induzindo a doença em humanos devido a produção de citotoxinas que interferem com o transporte enzimático das células intestinais. Os coliformes de origem animal, em geral, apresentam fatores diferentes na colonização intestinal do que as cepas de origem humana.

Animais bovinos saudáveis ou doentes, parecem ser os mais suspeitos em ser os principais reservatórios das cepas enteroinvasivas, sendo que muitos surtos estão associados com a ingestão de carnes ou sub-produtos. No terceiro mundo, os coliformes estão muito relacionados com as fontes de água sendo eles os responsáveis pelos principais surtos de diarreia em crianças e turistas. Na Europa e EUA, os queijos tem sido origem de surtos de *E. coli* enteroinvasiva e enterohemorrágicas (OLSVIK *et al.*, 1991).

Organismos marcadores são grupos microbianos ou espécies microbianas que assinalam algum aspecto negativo relacionado com a higiene dos alimentos. Segundo REINHEIMER *et al.* (1988), de acordo com sua função específica, os organismos marcadores são classificados em índices quando existe a presença simultânea de agentes patógenos. A *E. coli* é um índice provável de procedência entérica, água ou alimentos. São denominados agentes indicadores aquele grupo microbiano que indica processamento inadequado, como exemplo as bactérias coliformes cujo número em presença que exceda a um valor de referência pode significar tratamento térmico insuficiente, contaminação posterior ou armazenamento do produto final a uma temperatura demasiadamente elevada.

Atualmente é possível a determinação direta de quase todos os patógenos entéricos. Não obstante, existem razões poderosas para utilizar no trabalho diário, os microorganismos marcadores já que sua detecção é mais fácil, rápida, segura e econômica que a dos patógenos (REINHEIMER *et al.*, 1988). Os

principais organismos marcadores utilizados na microbiologia dos alimentos são os microorganismos viáveis totais que. Quando encontrados em contagens altas (uFC/g de alimento) são considerados não aptos para o consumo e indicam freqüentemente matérias primas contaminadas, limpeza e desinfecção incorretas ou condições inadequadas de tempo/temperatura durante a produção ou a conservação destes alimentos. Os Coliformes constituem um grupo marcador e estão constituídos por alguns gêneros pertencentes à família dos *Enterobacteriaceae* como a *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Klebsiela*. O encontro destes não significa necessariamente contaminação fecal nem por conseguinte, a presença de procedência entérica. Segundo REINHEIMER *et al.*, (1988), o encontro deste grupo nos alimentos deve ser interpretado como nível de higiene no sentido de que, em proporção e número, indica deficiências ou falhas no processamento industrial dos alimentos (matéria prima inadequada ou uma contaminação pós-processo).

O presente trabalho teve por objetivos determinar a contaminação por *Staphylococcus aureus*, coliformes e microorganismos viáveis totais em carne moída de açougues da cidade de Santa Maria, RS., devido estes agentes estarem freqüentemente envolvidos em surtos de infecções e toxiinfecções alimentares de origem animal. Determinar as condições de temperatura, limpeza e condições higiênico sanitárias através da pesquisa dos Microorganismos Viáveis Totais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Um total de 10 amostras de 500 gramas de carne moída na hora, de coxão mole foram obtidas aleatoriamente em açougues da cidade de Santa Maria, RS. Acondicionadas em recipientes plásticos estéreis, colocadas em caixa de isopor com gelo e imediatamente transportadas ao laboratório de Microbiologia e Parasitologia da Universidade Federal de Santa Maria, (UFSM), RS.

Preparo das amostras

Assepticamente, pesou-se 20g de cada amostra. Em seguida, cada uma foi colocada em Erlenmeyer contendo 225ml de água peptonada estéril e homogeneizou-se, sendo esta a diluição 10^{-1} . A partir desta diluição, pipetou-se 1ml para tubo de ensaio contendo 9ml de água peptonada (diluição 10^{-2}) até a

diluição 10^{-3} . Cada unidade amostral serviu de base para duas repetições segundo os métodos analíticos oficiais para o controle de produtos de origem animal e seus ingredientes (BRASIL, 1981).

Contagem Total de Microorganismos Aeróbios Estritos e Facultativos

Pipetou-se assepticamente 1ml das diluições preparadas e colocou-se em placas de Petri devidamente identificadas. Adicionou-se 15ml de meio de cultura ágar padrão - PCA (Agar Plate Counter) em cada placa. Homogeneizou-se. Esperou-se a solidificação e incubou-se a 37°C por 48h. De acordo com as diluições, calculou-se as unidades formadoras de colônias por grama de amostra (UFC/g), conforme BRASIL (1981).

Contagem de Coliformes

Colocou-se assepticamente 1ml das diluições preparadas em placas de Petri devidamente identificadas. Adicionou-se 15ml de ágar cristal violeta vermelho neutro bile, previamente fundido e mantido a 45°C . Após a homogeneização, esperou-se a solidificação em superfície plana. Uma segunda camada do meio foi adicionada e esperou-se a solidificação antes de incubar a 37°C por 48h. O cálculo foi feito de acordo com as diluições em UFC/g de amostra (BRASIL, 1981).

Contagem de *Staphylococcus aureus*

Da mesma forma, 0,1ml das diluições preparadas foram colocadas em placas de Petri devidamente identificadas e que haviam recebido previamente 15ml do meio ágar baird parker (BPA) já solidificado. As placas foram incubadas a 37°C por 48h. As provas bioquímicas foram feitas a partir de colônias consideradas características para o agente, segundo os métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes (BRASIL, 1981).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De 10 amostras de carne moída obtidas em açougues da cidade de Santa Maria, 100% delas resultaram positivas para *Staphylococcus aureus*, sendo 50% entre $1,0$ a $4,0 \times 10^3$ UFC/g; 40% entre $1,3$ a $2,8 \times 10^4$ UFC/g e 10% entre $1,5$ a $4,0 \times 10^5$ UFC/g

de carne moída (Tabela 1). Estas observações revelaram que na totalidade das amostras havia a presença do agente e em 10% das amostras o número foi muito próximo do número mínimo para a produção de enterotoxina estafilocócica ($5,0 \times 10^5$), suficiente para ocasionar manifestações de intoxicação alimentar aguda. Por outro lado, todas as amostras tiveram contagens superiores as permitidas (10^2 uFC/g), o que justifica uma maior atenção a esse microorganismo na carne moída. O *S. aureus* pode resistir a um aquecimento de até $62,5^\circ\text{C}$ por 120 minutos, o que significa que se a contaminação inicial for muito alta, é possível que algumas cepas do agente sobrevivam e que possam multiplicar-se rapidamente no alimento cozido. Quando empregada em alimentos que permanecem, às vezes por longas horas fora da refrigeração, tal como em pastéis, empadas, tortas frias, croquetes, a multiplicação microbiana pode ocorrer a níveis críticos (REINHEIMER *et al.* 1988, KAPLAN, 1993). Empregada desta forma, a carne moída pode ser importante veículo do agente, podendo ser a causa de problemas de saúde pública, segundo PANETTA (1994).

Tabela 1. Distribuição de *Staphylococcus aureus*, coliformes e contagem total de microorganismos viáveis totais por amostra de carne moída de açougues da Cidade de Santa Maria, RS, em uFC/g* de alimento.

Amostra	<i>Staphylococcus aureus</i> ¹	Coliformes ²	Microorganismos Totais ³
1	$1,3 \times 10^4$	$3,1 \times 10^3$	----
2	$1,0 \times 10^3$	$5,4 \times 10^4$	----
3	$4,0 \times 10^3$	$9,6 \times 10^4$	----
4	$3,0 \times 10^3$	$<10 \times 10^2$	$8,8 \times 10^4$
5	$1,5 \times 10^3$	$3,7 \times 10^3$	----
6	$3,5 \times 10^3$	$1,0 \times 10^3$	$4,4 \times 10^4$
7	$2,8 \times 10^4$	$2,8 \times 10^3$	$4,2 \times 10^4$
8	$1,7 \times 10^4$	$<10 \times 10^2$	$5,4 \times 10^4$
9	$1,0 \times 10^3$	----	$1,7 \times 10^4$
10	$1,5 \times 10^4$	$3,2 \times 10^3$	$6,6 \times 10^4$

* - Unidades formadoras de colônias por grama

1 - Meio Ágar Baird Parker

2 - Ágar Cristal Violeta Vermelho Neutro Bile

3 - Ágar Padrão para Contagem.

Para Coliformes, encontrou-se em 20% das amostras um número menor que 100uFC/g, onde o número máximo permitido é de 100uFC/g de alimento, portanto, dentro dos padrões; 40% ficaram entre $1,0$ a $3,2 \times 10^3$ uFC/g; 30% entre $3,7$ a $8,8 \times 10^4$. Houve acidente laboratorial em 10% das amostras. Para REINHEIMER *et al.* (1988), devido ser um grupo marcador, os coliformes quando presentes nos alimentos devem ser interpretados como nível de higiene e não significam necessariamente contaminação fecal nem por conseguinte, a presença de organismos patogênicos de procedência entérica. Resultado de 29% para lingüiças, 37% para salsichas e 17% para presuntos, foram encontrados por ROBBS & ROBBS (1979), quando analisaram as condições microbiológicas de produtos cárneos tratados pelo calor comercializados no Rio de Janeiro (Brasil).

Os resultados encontrados na Contagem Total de Microorganismos Viáveis, encontrou-se 60% uFC/g entre $1,7$ a $8,8 \times 10^4$. No restante das amostras, houve acidente laboratorial. O número mínimo permitido é até 10^6 uFC/g (SOLBERG *et al.*, 1990) para aceitação de alimentos crus que serão cozidos antes de serem servidos. Por outro lado, contagem alta de microorganismos viáveis indica de ante mão, segundo REINHEIMER *et al.* (1988), que o produto poderá alterar-se muito em breve, pois contagens de 10^6 a 10^8 microorganismos por grama, a alteração é evidente. Estas observações concordam com a falta de condições higiênicas sanitárias dos locais onde foram obtidas as amostras, os utensílios usados, a deficiência no processamento da matéria prima, condições inadequadas de temperatura e manipuladores destas carnes vendidas ao varejo o que tem sido ressaltado por PANETTA (1972).

CONCLUSÃO

Pelo número de microorganismos encontrados na contagem de microorganismos totais, Coliformes e *Staphylococcus aureus* conclui-se que existe alta contaminação bacteriana nas carnes moídas pesquisadas.

Os serviços de vigilância sanitária devem ser alertados para que haja uma rígida fiscalização tanto na manipulação como nos manipuladores deste alimento.

No Brasil, com raras exceções, as Secretarias de Saúde, tanto em âmbito estadual quanto municipal, além do próprio Ministério da Saúde, não

implantaram ainda um sistema de vigilância epidemiológica em doenças transmitidas por alimentos. Em consequência, não é possível determinar com que magnitude estes problemas ocorrem. Apoiados na legislação vigente, é necessário a integração dos serviços de inspeção, epidemiologia e laboratórios de saúde pública para possibilitar uma melhor proteção e monitoramento dos alimentos que podem causar intoxicações.

Toxiinfecções poderão ser perfeitamente evitadas e prevenidas a partir de campanhas educativas que esclareçam os consumidores sobre o risco de adquirir alimentos de origem desconhecida.

Nos programas educativos, devem ser fornecidas informações que possibilitem ao consumidor identificar os alimentos suspeitos e os de má qualidade. A educação dos trabalhadores que manipulam produtos de origem animal, deve ter um caráter contínuo. Esta educação deve salientar a importância da boa qualidade das matérias primas, a higiene das instalações, utensílios e dos métodos de preparo. Sobremaneira, enfatizar a necessidade da higiene e saúde dos manipuladores de alimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, P.F., SILVA, E.N., ALMEIDA, R.C.C. Contaminação e disseminação bacteriana de carcaças de frangos abatidos em abatedouros. *Higiene Alimentar*, v. 7, n. 27, p.12-17, 1993.
- AKIMOTO, C.T. Monitoramento de temperatura: aspecto relevante na qualidade dos produtos. *Revista Nacional da Carne*. n. 228, p. 32, 1996.
- BERAN, G.W., SHOEMAN, H.P., ANDERSON, K.F. Food safety - an overview of problems. *Dairy, Food and Environmental Sanitation*, v. 11, n. 4, p. 189-194, 1991.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Departamento Nacional de Inspeção de produtos de Origem Animal. Matéria prima, contaminação por ocasião da obtenção, fontes de contaminação. 11 p. 1978.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. **Métodos Analíticos para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes. I. Métodos Microbiológicos.** Brasília, 1981. 76 p.
- DOYLE, M.P. *Escherichia coli* 0157: H7 and its significance in foods. *Internacional Journal Microbiology*. v. 12; n. 4, p. 289-301, 1991.
- IARIA, S.T, FURLANETTO, S.M.P., CAMPOS, M.L. Pesquisa de *Staphylococcus aureus* enterotoxigênico nas fossas nasais de manipuladores de alimentos em hospitais, São Paulo, 1976. *Revista Saúde Pública*, v. 14, p. 93-100, 1980.
- IARIA, S.T. *Staphylococcus aureus* enterotoxigênico em doces cremosos vendidos em padarias e confeitarias do município de São Paulo, Brasil. *Revista Saúde Pública*, v. 15, p. 321-327, 1981.
- KAPLAN, D.E. Custard's last stand. *Dairy, Food and Environmental Sanitation*, v. 13, n. 7, p. 405-407, 1993.
- OLSVIK, O., WASTESON, Y., LUND, A., HORNES, E. Pathogenic *Escherichia coli* found in food. *International Journal Food Microbiology*, v. 12, n. 1, p. 103-113, 1991.
- OLSVIK, O., ROBERTS, D. SOURCES OF INFECTION: Food. *Lancet*, v. 336, n. 8719, p. 859-861, 1990.
- PANETTA, J.C. Bacteriologia dos alimentos. *Atualidades Veterinárias*, maio/junho, p. 12-14, 1972.
- PANETTA, J.C. Prevalência e controle de enfermidades humanas transmitidas pela ingestão de carne bovina. *Higiene Alimentar*, v. 8, n. 32, p. 19-20, 1994.
- REINHEIMER, J.A., CARRASCO, M.S., SIMONETTA, A.C. **Microbiologia de los alimentos.** Departamento de Impresiones y Publicaciones de la Facultad de Ingenieria Química, Universidad Nacional del Litoral, 1988, 26 p.
- ROBBS, N.K., ROBBS, P.G. Condições microbiológicas de produtos cárneos comercializado no Rio de Janeiro. *Revista de Microbiologia*, v. 10, n. 3, p. 92-96, 1979.
- SOLBERG, M. *et al.* Microbiological safety assurance system for foodservice facilities. *Food Technology*, v. 44, n. 12, p. 68-73, 1990.
- SNYDER, O.P. Jr. HACCP- An industry safety self-control program - part VI. *Dairy, Food and Environmental Sanitation*. v. 12, n. 6, p. 362-365, 1992.