

# Avaliação bacteriológica de carne suína (carré = “*Longissimus dorsi* + base óssea”) comercializada em Niterói e São Gonçalo, Estado do Rio de Janeiro, Brasil

## Bacteriological evaluation of pork meat (carré = “*Longissimus dorsi* + bone basis”) commercialized in Niterói and São Gonçalo, State of Rio de Janeiro, Brazil

Luciano dos Santos Bersot<sup>1</sup>, Luiz Antônio Trindade de Oliveira<sup>2</sup>, Robson Maia Franco<sup>2</sup>, José Carlos Albuquerque do Prado Carvalho<sup>2</sup>

### Resumo

O presente trabalho procurou avaliar as condições higiênico-sanitárias de como é comercializada a carne suína (carré) em Niterói e São Gonçalo, Estado do Rio de Janeiro. Foram adquiridas 30 amostras de carne suína em diversos açougues dos municípios citados e submetidas às seguintes análises bacteriológicas: contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas viáveis; contagem de bactérias heterotróficas psicrotróficas viáveis; enumeração de coliformes fecais; isolamento e identificação de *Escherichia coli* e contagem, isolamento e identificação de *Staphylococcus aureus*. Os resultados obtidos foram confrontados com os padrões vigentes da legislação nacional e/ou com aqueles sugeridos por autores da bibliografia consultada. Na contagem de bactérias mesófila viáveis 10 amostras (33,3%) apresentaram valores superiores a  $10^5$  UFCs/g; na contagem de bactérias psicrotróficas viáveis 8 amostras (26,6%) apresentaram valores superiores a  $10^6$  UFCs/g que, segundo os Padrões Bacteriológicos dos Alimentos Portugueses citados em Ribeiro (1974), teriam extrapolado os limites máximos de  $10^5$  UFCs/g e  $10^6$  UFCs/g respectivamente. Para a contagem de coliformes fecais e *E. coli* 11 amostras (36,7%) foram classificadas como produto impróprio para consumo segundo a portaria 001 da Divisão Nacional de Alimentos de 1987 (Brasil, 1987). Com relação à contagem e identificação de *S. aureus* duas amostras (6,7%) estariam condenadas para o consumo por conterem contagens acima do estabelecido pela DINAL (Brasil, 1987).

**Palavras chave:** carne suína; microrganismos; *Escherichia coli*; *Staphylococcus aureus*

### Introdução

Os produtos de origem animal que contém bactérias patogênicas ou níveis de toxinas bacterianas suficientes para provocar sintomas clínicos no consumidor podem não apresentar sinais evidentes de alteração, o que determinaria a possibilidade de serem consumidos.

As carnes suínas estão sujeitas à contaminação que pode iniciar-se no processo de abate prosseguindo no armazenamento, transporte e comercialização. Evitando uma maior contaminação, todas as etapas do processamento devem obedecer a práticas corretas de fabricação (manipulação, higienização de equipamentos e utensílios, temperaturas e condições de estocagem adequadas) que são regidas pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (Brasil, 1952), além de portarias e decretos que regularizam e permitem a comercialização dos produtos de origem animal.

O carré ou lombo com osso constitui um dos cortes nobres provenientes da carcaça suína, sendo formado principalmente pelo músculo *Longissimus dorsi* aderido às apófises transversas e processos espinhais desde a 3ª vértebra torácica até a 7ª vértebra lombar (Mucciolo e Paiva, 1943).

Após sua obtenção, este corte é embalado, congelado, e posteriormente distribuído aos açougues onde será seccionado nos espaços intervertebrais por cortadores elétricos ou cutelos de açougueiro no momento da venda.

Devido à manipulação que esse corte é submetido em todo o processamento, torna-se pertinente que se faça uma avaliação bacteriológica que caracterize as condições higiênico-sanitárias do produto.

<sup>1</sup>Bolsista CNPq/UFF

<sup>2</sup>Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, UFF, Rua Vital Brazil Filho 64, 24230-340 Niterói, RJ, Brasil

O grupo coliforme fecal, no qual se inclui a *Escherichia coli*, compõe-se de microrganismos anaeróbios facultativos que têm sua localização primária no trato intestinal do homem e dos animais (Jay, 1973). Sua presença nos alimentos tem importância ao sinalizar a possibilidade de existirem outros microrganismos, principalmente patogênicos, e demonstrar que os alimentos foram expostos a condições higiênico-sanitárias insatisfatórias.

O *Staphylococcus aureus* tem importância nos alimentos por indicar manipulação humana inadequada. Por fazer parte da microbiota normal da pele e nasofaringe do homem torna-se difícil a exclusão do *S. aureus* dos alimentos que são manipulados (Eiroa, 1977). Além de ser um microrganismo indicador é também um importante patógeno, causando um processo de intoxicação alimentar devido ao consumo de toxinas pré-elaboradas no alimento. Para prevenir a intoxicação estafilocócica de um produto que foi manipulado, é necessária a rápida refrigeração do alimento impedindo que o microrganismo se multiplique e produza a toxina (Franco e Landgraf, 1996). A enterotoxina é consideravelmente termoestável, resistindo à ebulição até 60 min., necessitando de autoclavagem a 121°C por 30 min. para destruição (Forrest et al., 1979; Frazier, 1993).

Os objetivos do presente trabalho, através das análises contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas viáveis; contagem de bactérias heterotróficas aeróbias psicotróficas viáveis; enumeração de coliformes fecais; isolamento e identificação de *E. coli*; e contagem, isolamento e identificação de *S. aureus* conforme as técnicas recomendadas no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* compilado pela APHA (American Public Health Association) e editado por Vanderzant e Splittoeser (1992), foram avaliar as condições higiênico-sanitárias em que é comercializado o carré ao nível de açougues de Niterói e São Gonçalo, além de quantificar bactérias possivelmente responsáveis pela deterioração dos alimentos, bem como aquelas causadoras de toxinfecção alimentar.

## Material e Métodos

Foram adquiridas 30 amostras de carne crua de suíno (carré) em diversos açougues dos municípios de Niterói e São Gonçalo, sem qualquer restrição quanto às condições higiênico-sanitárias do manipulador, visando com isso retratar a exata qualidade em que a carne era comercializada. As amostras pesavam aproximadamente 250 g cada.

Após a obtenção, foram acondicionadas em caixas de isopor contendo gelo e transportadas imediatamente para o Laboratório de Controle Microbiológico de Qualidade de P.O.A. do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, para o início das análises. Foi feita, então, a pesagem asséptica de 25 g de carne suína em placas de

petri esterilizadas e a homogeneização das 25 g com 225 ml de solução salina peptonada a 0,1% pH 7,2, em liquidificador de copo estéril, por um tempo de 1 a 2,5 min. Após a homogeneização obteve-se a diluição  $10^{-1}$ . A partir desta diluição inicial obtiveram-se as diluições subsequentes necessárias para a realização das análises, segundo a técnica recomendada pelo ICMSF (1983).

Com as diluições obtidas, foram realizadas as seguintes análises:

**Contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas viáveis** - Pelo método de semeadura *pour plate* transferiram-se alíquotas de 1 ml de cada diluição escolhida para três placas de petri esterilizadas onde foram vazados 15-18 ml de ágar padrão para contagem (APC) em cada uma. Feita a homogeneização, as placas foram incubadas a 35-37°C/24 h. A contagem das UFCs ao final da incubação seguiu as regras do *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (Vanderzant e Splittoeser, 1992).

**Contagem de bactérias heterotróficas aeróbias psicotróficas viáveis** - Pela técnica de semeadura por espalhamento em superfície *spread plate* transferiram-se alíquotas de 0,1 ml de cada diluição para três placas de petri esterilizadas contendo APC, espalhadas com auxílio de alça de drigalsky. Incubaram-se as placas 4-7°C/7 dias. A contagem das UFCs ao final da incubação seguiu as regras do *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (Vanderzant e Splittoeser, 1992).

**Enumeração de coliformes fecais (NMP/g)** - Utilizou-se a técnica do número mais provável (NMP) através da fermentação múltipla em três séries de três tubos referentes às diluições  $10^1$ ,  $10^2$ ,  $10^3$  empregando-se caldo lauril sulfato triptose (LST) com tubos de Durham invertidos em cada um deles. Para cada série, inoculou-se 1 ml em cada tubo da diluição correspondente que, em seguida, foram incubados a 37°C/24 h. A produção de gás visualizada nos tubos de Durham, após a incubação, determinou a positividade do teste. Procedeu-se, então, ao repique para tubos contendo caldo EC com tubos de Durham invertidos a partir dos tubos positivos no caldo LST. Incubou-se em banho-maria a 44,5°C/24-48 h. A partir do resultado positivo (formação de gás), foi determinado o NMP/g de coliformes fecais segundo as regras do *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (Vanderzant e Splittoeser, 1992).

**Isolamento e identificação de *E. coli*** - A partir dos tubos de EC positivos, semeou-se em placas de ágar eosina-azul de metileno-lactose, (EAM), pela técnica de esgotamento utilizando-se alça de platina para se obter UFCs isoladas. As placas foram incubadas a 35-37°C/24 h. As UFCs típicas de *E. coli*, centro negro e brilho verde-metálico, foram retiradas com alça de platina previamente flambada e estriadas em ágar nutriente (AN) e incubadas a 35-37°C/24 h. Posteriormente foram confeccionados esfregaços corados pelo método de gram para identifica-

ção de bastonetes gram negativos. Feito isso, as culturas em ágar nutritivo foram submetidas ao teste IMViC para identificação sumária de *E. coli*.

**Contagem, isolamento e identificação de *S. aureus*** - A partir das diluições escolhidas, foram semeados 0,1 ml de cada diluição escolhida em placas contendo ágar Baird-Parker com auxílio de alça de drigalsky, pela técnica de semeadura por espalhamento em superfície *spread plate*. As placas foram incubadas a 35-37°C/24-48 h. As UFCs negras com halo de precipitação (opaco) e/ou halo de lise (transparente), foram marcadas e contadas, sendo repicadas para caldo infusão cérebro-coração (BHI) e incubadas 37°C/24 h. Após a incubação foram confeccionados esfregaços corados pelo método de gram. Identificados os cocos gram positivos em pares, tétrades ou em "cacho de uva", as culturas em BHI foram submetidas às provas de oxidação e fermentação da glicose; oxidação e fermentação do manitol; teste da catalase em AN; degradação da gelatina e termonuclease para identificação de *S. aureus*.

## Resultados e Discussão

Pela Tabela 1, observamos os valores mínimo, máximo e médio obtidos na contagem padrão em placas de bactérias mesófilas. Os valores encontrados foram semelhantes aos verificados por Calderon e Furlanetto (1990) que ao analisarem carne suína obtiveram mínimo de  $5,4 \times 10^4$  UFCs/g, máximo de  $6,7 \times 10^7$  UFC/g e médio de  $1,2 \times 10^6$  UFCs/g.

**Tabela 1** - Distribuição de valores mínimo, máximo e médio para as 30 amostra de carré analisadas

Valores	Mesófilos	UFC/g		NMP/g coliformes fecais
		Psicrotró- ficos	<i>Staphylococcus</i> <i>aureus</i>	
Mínimo	$1,2 \times 10^4$	$2,2 \times 10^5$	$1,0 \times 10^2$	4
Máximo	$6,5 \times 10^6$	$7,2 \times 10^7$	$2,0 \times 10^4$	$\geq 2.400$
Médio	$1,5 \times 10^6$	$1,1 \times 10^7$	$2,6 \times 10^3$	$7,8 \times 10^2$

UFC: unidades formadoras de colônias; NMP: número mais provável.

Pela legislação nacional vigente, a DINAL (Brasil, 1987), ao determinar os padrões bacteriológicos para a carne não faz referência à contagem de bactérias mesófilas. Utilizamos então como referência os Padrões Bacteriológicos dos Alimentos Portugueses, citados por Ribeiro (1974). Tais padrões determinam limite máximo de bactérias mesófilas de  $10^5$  UFCs/g em carnes frescas retalhadas. Se estes padrões fossem adotados aqui, implicaria que 11 amostras (36,7%) estariam acima dos padrões permitidos (Tabela 2), tornando o produto impróprio para consumo.

**Tabela 2** - Distribuição do número e dos percentuais das 30 amostra de carré de acordo com a contagem de unidades formadoras de colônias (UFC) de bactérias mesófila e psicrotróficas por grama

UFC/g	Mesófilos		Psicrotróficos	
	Nº	%	Nº	%
$10^4$ — $10^5$	6	20	-	-
$10^5$ — $10^6$	13	43,3	10	33,3
$10^6$ — $10^7$	11	36,7	12	40
$10^7$ — $10^8$	-	-	8	26,7

A contagem de bactérias mesófilas pode indicar a qualidade sanitária do produto, apontando que um alimento está insalubre quando o número de UFCs/g está elevado, e ainda dizer que é um produto de risco para o consumo, já que todos os patógenos que crescem em alimentos são mesófilos (Franco e Landgraf, 1996).

Os valores mínimo, máximo e médio para contagem de bactérias psicrotróficas foram  $2,2 \times 10^5$  UFCs/g,  $7,2 \times 10^7$  UFC/g e  $1,1 \times 10^7$  UFCs/g, respectivamente.

Analisando a Tabela 2, observamos que 8 amostras (26,7%) apresentaram valores superiores a  $10^7$  UFCs/g para bactérias psicrotróficas. Estes valores, de acordo com os Padrões Bacteriológicos dos Alimentos Portugueses (Ribeiro, 1974), indicariam a condenação para o consumo caso fossem adotados aqui.

As bactérias psicrotróficas avaliam o grau de deterioração dos produtos refrigerados sendo o gênero *Pseudomonas* o maior representante deste grupo.

Tendo como base a Tabela 1, observamos os valores mínimo, máximo e médio para o NMP/g de coliformes fecais.

Os resultados referentes ao NMP de coliformes fecais obtidos neste trabalho estão dispostos na Tabela 3. A DINAL (Brasil, 1987) estabelece para a enumeração de coliformes fecais e *E. coli* que alimentos com níveis maiores ou iguais a  $5 \times 10^2$  coliformes fecais por grama são considerados impróprios para o consumo. Os resultados encontrados na enumeração de coliformes fecais, isolamento e identificação de *E. coli* ao serem comparados com este padrão microbiológico implicariam na condenação de 11 amostras (36,7%) enquadrando o produto como "impróprio para consumo" acrescido do termo "potencialmente capaz de causar toxinfecção alimentar".

Ainda pela Tabela 3 observamos que 9 amostras (30%) estariam em condições de serem consumidas, pois apresentaram NMP entre zero e 100 coliformes fecais por grama. As 11 amostras (33,3%) que apresentaram NMP entre 100 e 500 coliformes fecais por grama, apesar de não condenadas seriam consideradas, de acordo com a DINAL (Brasil, 1987), em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias.

**Tabela 3** - Distribuição do número e dos percentuais das 30 amostras de carré segundo o Número Mais Provável (NMP) de coliformes fecais por grama

NMP/g	Coliformes fecais	
	Nº	%
0 — 100	9	30
100 — 500	10	33,3
≥ 500	11	36,7

Comparando os resultados com os padrões estabelecidos pela Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo (1978), que aceitam no máximo  $3 \times 10^2$  coliformes de origem fecal por grama, significaria que 16 amostras (53,3%) seriam condenadas.

Das 30 amostras analisadas, 100% apresentaram índices variados de coliformes fecais sendo em todas elas isolada e identificada a *E. coli*.

A presença de coliformes fecais e *E. coli* nas amostras indicou que houve contaminação fecal do alimento direta ou indiretamente, seja por um processamento inadequado, ou más condições gerais de higiene.

Na contagem, isolamento e identificação de *S. aureus* foram obtidos valores variados deste microrganismo (Tabela 4). Das 20 amostras positivas para *S. aureus*, os valores mínimo, máximo e médio podem ser observados na Tabela 1.

Das 30 amostras analisadas, duas (6,7%) apresentaram contagens superiores aos padrões estabelecidos pela DINAL (Brasil, 1987) que condena produtos com contagens iguais ou superiores a 10.000 UFCs/g. As 6 amostras (20%) com contagens entre 1.000 e 10.000 UFCs/g foram classificadas como em “condições higiênicas do produto insatisfatórias”; 12 amostras (40%) com contagens até 1.000 UFCs/g foram classificadas como aceitáveis para o consumo humano, e em 10 amostras (33,3%) não foi isolado o *S. aureus* (Tabela 4).

**Tabela 4** - Distribuição do número e dos percentuais das 30 amostras de carré segundo o número de unidades formadoras de colônias (UFC) de *Staphylococcus aureus* por grama

UFC/g	<i>Staphylococcus aureus</i>	
	Nº	%
0	10	33,3
até 1.000	12	40
1.000 — 10.000	6	20
≥ 10.000	2	6,7

Bryan (1980) afirma que os alimentos que estão implicados em surtos de intoxicação alimentar estafilocócica apresentam  $5 \times 10^5$  UFCs/g de *S. aureus*. Já Peterson et al. (1962) indicam níveis de *S. aureus* ainda maiores para

uma intoxicação alimentar, ficando entre  $10^6$  e  $10^9$  UFCs/g. Nenhuma das amostras analisadas apresentou valores tão elevados, sendo o mais alto  $6 \times 10^4$  UFCs/g que mesmo assim não implicaria em surto segundo os autores citados.

O objetivo do presente estudo, através das análises realizadas, foi avaliar as condições microbiológicas em que a carne suína é comercializada em Niterói e São Gonçalo. Foi verificado através dos resultados obtidos que as condições higiênico-sanitárias de tal produto necessitam de maiores cuidados, pois evidenciou-se contaminação fecal em todas as amostras e constatou-se manipulação e estado geral de conservação inapropriados. Os resultados portanto serviram como um alerta aos órgãos de saúde pública para o risco que pode ocorrer em decorrência do consumo deste produto, quando contaminado.

### Abstract

#### Bacteriological evaluation of pork meat (carré =“*Longissimus dorsi* + bone basis”) commercialized in Niterói and São Gonçalo, State of Rio de Janeiro, Brazil

The present work tried to evaluate the hygienic sanitary conditions of commercialization of the pork meat in Niterói and São Gonçalo, State of Rio de Janeiro. Thirty samples were acquired in several butchers of quote towns and were submitted to bacteriologic analysis: counting of viable mesophilic aerobic heterotrophic bacteria, counting of viable psychrotrophic aerobic heterotrophic bacteria, faecal coliforms enumeration, *Escherichia coli* isolation, identification and counting, *Staphylococcus aureus* isolation and identification. Our results were compared with the valid standard of the national legislation or/and with those suggested by the authors in the bibliography used. At the viable mesophilic bacteria counting 10 samples (33.3%) showed marks up to  $10^5$  CFU/g, at the viable psychrotrophic bacteria 8 samples (26.6%) showed marks up to  $10^6$  CFU/g, according to the Bacteriologic Standard of Portuguese Food (Ribeiro, 1974) overstepped the maximum limit of  $10^5$  CFU/g and  $10^6$  CFU/g respectively. For the faecal coliforms and *E. coli* counting 11 samples (36.7%) were classified as inappropriate for consumption according to the 001 DINAL (1987) degree. In accordance with the counting and identification of *S. aureus* 2 samples (2.7%) were condemn for consumption because the counting is over of the standard established by DINAL (Brasil, 1987).

**Key words:** pork meat; microorganisms; *Escherichia coli*; *Staphylococcus aureus*

### Referências bibliográficas

Brasil 1952. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. *Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem*

- Animal*. Aprovado pelo decreto 30691 de 29.03.1952, alterado pelo decreto 1255 de 25.06.1962. Brasília, 1980, 166 pp.
- Brasil 1987. Ministério da Saúde. Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos. Portaria n. 001 de 28 de janeiro de 1987. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Seção 1. Brasília, p. 2197-2220.
- Bryan FL 1980. Foodborne diseases in the United States association with meat and poultry. *J Food Protection* 43(2): 140-150.
- Calderon DF, Furlanetto SMP 1990. Análise bacteriológica de carnes suínas comercializadas em açougues da cidade de São Paulo. *Rev Microbiol* 21(4): 331-336.
- Eiroa MNU 1977. O controle de qualidade microbiológica dos alimentos. *Bol Inst Tecnol Alimentos* 49: 1-32.
- Franco BDG de M, Landgraf M 1996. *Microbiologia dos Alimentos*. Atheneu, São Paulo, 182 pp.
- Forrest JC, Aberle ED, Hedrick HB et al. 1979. *Fundamentos de Ciência de la Carne*. Acribia, Zaragoza, 364 pp.
- Frazier W C 1993. *Microbiologia de los Alimentos*, 4 ed. Acribia, Zaragoza, 681 pp.
- ICMSF - International Commission on Microbiological Specification for Foods 1983. *Microorganismos de los Alimentos*, 2. ed., v. 1: Técnicas de Análises Microbiológico. Acribia, Zaragoza, 431 pp.
- Jay M C 1973. *Microbiologia Moderna de los Alimentos*. Acribia, Zaragoza, 319 pp.
- Mucciolo P, Paiva OM 1943. Cortes de carne suína, ovina e caprina em São Paulo. Bases ósseas e musculares dos diversos segmentos. *Rev Fac Vet São Paulo* . 2(3): 151-167.
- Peterson A et al 1962. Staphilococci Competition: I. Growth of naturally occurring mixed populations in precooked frozen food defrost. *Applied Microbio* 10: 16-22.
- Ribeiro AMP 1974. Padrões bacteriológicos de alimentos portugueses. *Rev Microbiol* 5(1): 17-24.
- São Paulo 1978. Secretaria da Saúde. Normas Técnicas Especiais Relativas a Alimentos e Bebidas. *Regulamento da promoção, preservação e recuperação da saúde no campo da competência da Secretaria do Estado de São Paulo* p. 153-154.
- Vanderzant C, Splittoesser DF 1992. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*, 3. ed., American Public Health Association (APHA), Washington, 1219 pp.