

CARACTERIZAÇÃO E PERFIL DE SENSIBILIDADE DE *STAPHYLOCOCCUS* SPP. ISOLADOS DE AMOSTRAS DE CARNE CAPRINA COMERCIALIZADAS EM MERCADOS E SUPERMERCADOS EM RECIFE, PE

A.P.B.L. Moura¹, R. Acioli^{1*}, D.A.M. Duarte², J.W. Pinheiro Junior¹, J.S. Alcântara³, R.A. Mota¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manuel de Medeiros, s/nº, CEP 52171-900, Recife, PE, Brasil. E-mail: dea_vet18@yahoo.com.br

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho isolar, identificar, quantificar e avaliar o perfil de sensibilidade antimicrobiana *in vitro* de amostras de *Staphylococcus* spp. procedentes de 24 amostras de carne caprina *in natura* e resfriada, comercializadas em mercados públicos/privados e supermercados da Cidade do Recife. Foram utilizadas metodologias oficiais preconizadas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Os resultados demonstraram que 11 (45,83%) amostras apresentaram contagens de estafilococos coagulase positiva (SCP) variando de $6,7 \times 10^3$ a $1,4 \times 10^6$ UFC/g correspondendo a 27 isolados de um total de 89, destes 19,10% foram classificadas como *Staphylococcus aureus*, 8,99% como *Staphylococcus hyicus* e 2,25% como *Staphylococcus intermedius*. Na avaliação do perfil de sensibilidade, os antibióticos mais eficazes foram norfloxacin e vancomicina (100%), tetraciclina e sulfa + trimetoprim (96,30%) e oxacilina (87,50%). Amoxicilina (59,26%), penicilina (70,37%) e novobiocina (55,55%) mostraram diferentes percentuais de resistência frente às amostras. Conclui-se que a carne caprina apresenta elevada carga microbiana, com relação a contagem de *Staphylococcus* spp., demonstrando a necessidade de rever a resolução que regulamenta os padrões micróbios lógicos para carnes de caprinos *in natura* e resfriadas.

PALAVRAS-CHAVE: Carne, caprino, *Staphylococcus aureus*, antibióticos.

ABSTRACT

CARACTERIZATION AND SENSITIVITY PROFILE OF *STAPHYLOCOCCUS* SPP. ISOLATED FROM SAMPLES OF CAPRINE MEAT SOLD IN MARKETS AND SUPERMARKETS IN RECIFE, PERNAMBUCO, BRAZIL. The aim of this study was to isolate, identify, quantify and evaluate the *in vitro* antimicrobial sensitivity profile of samples of *Staphylococcus* spp. isolated from 24 samples of normal and refrigerated caprine meat sold in public/private markets and supermarkets in Recife, Brazil. The analysis was carried out using the official recommended methodology of the Brazilian Ministry of Agriculture and Food (MAPA). The results showed that 11 (45.83%) of the samples had counts of staphylococcus coagulase positive (SCP) varying from 6.7×10^3 to 2.01×10^6 UFC/g obtained from 27 isolates in a total of 89. From these 27 isolates, 19.10% were classified as *Staphylococcus aureus*, 8.99% as *S. Hyicus* and 2.25% as *S. Intermedius*. In the evaluation of the sensitivity profile the most efficient antibiotic was norfloxacin and vancomycin (100%), tetracycline and sulphur + trimetoprim (96.3%) and oxacilin (87.5%). Amoxicillin (59.26%), penicillin (70.37%), novobiocin (55.55%) show percentage differences in resistance against the samples. The conclusion was that caprine meat showed high microbial levels according to the *Staphylococcus* spp. counts and thus demonstrates the necessity to review the decision that regulates the microbiological standard for normal and refrigerated caprine meat.

KEY WORDS: Meat, caprine, *Staphylococcus aureus*, antibiotics.

²Laboratório Nacional Agropecuário, Setor de Microbiologia, Recife, PE, Brasil.

³Médico Veterinário, autônomo, Recife, PR, Brasil.

*Bolsista CNPq/UFRPE.

INTRODUÇÃO

Segundo a Food and Agriculture Organization (FAO), um quinto da população mundial alimenta-se de carne. Por esta razão, atualmente, tem-se a preocupação de proporcionar às pessoas uma carne mais saudável, uma vez que este alimento se caracteriza pela natureza das proteínas que o compõe, não somente do ponto de vista quantitativo como qualitativo (OLIVEIRA *et al.*, 2002; PIGATTO & BARROS, 2003).

O tipo de carne consumida por determinada pessoa está geralmente associado com espécies de animais disponíveis para aquela população. No nordeste brasileiro, concentra-se o maior efetivo de caprinos do país (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2001) e sua produção oferece uma maior contribuição não somente quantitativamente, mas no sentido social, por ser fonte primordial de proteína para esta população (SILVA SOBRINHO & GONZAGA NETO, 2002).

O requisito de segurança microbiológica para produção da carne caprina agregará valor ao produto tornando-se importante o conhecimento das possíveis contaminações microbianas, a veiculação de patógenos quando da sua ingestão e vida útil (prateleira).

Segundo ATANASSOVA *et al.* (2001), o *Staphylococcus aureus* em muitos países é considerado o segundo patógeno mais freqüente causador de intoxicação alimentar, produzindo compostos extracelulares como as enterotoxinas estafilocócicas. No Brasil, destacam-se principalmente os estudos higiênico-sanitários, condição em que a bactéria serve como indicador de contaminação pós-processo ou das condições de sanificação das superfícies destinadas ao contato

com os alimentos (HIROOKA *et al.*, 1982; SILVA *et al.*, 1997). Portanto, testar os alimentos para *S. aureus* é considerada parte importante em um programa de controle de qualidade, haja vista, que o perfil microbiológico da carne caprina deve ser pesquisado, pois o abate desses animais deveria ocorrer em matadouros específicos para animais de pequeno porte. Porém, comumente ocorre em locais impróprios, acarretando a obtenção de carnes com padrões microbiológicos inadequados, fator que interfere na segurança alimentar dos consumidores desse tipo de carne (ARRUDA *et al.*, 2004).

Objetivou-se com este trabalho isolar, identificar, quantificar e estudar o perfil de sensibilidade antimicrobiana das amostras de *Staphylococcus spp.* presentes na carne caprina *in natura* e refrigerada comercializada em mercados públicos/privados e supermercados da Cidade do Recife, para fornecer subsídios para as autoridades da Vigilância Sanitária e Serviço de Inspeção Industrial, bem como, para os criadores e comerciantes de carne caprina para produzir e comercializar um alimento seguro para os consumidores.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em seis mercados públicos/privados e nove supermercados da Cidade do Recife, selecionados seguindo a divisão administrativa da Secretaria de Saúde do Município em seis Distritos Sanitários. Foram analisadas 24 amostras de carne caprina, sendo 14 *in natura* procedentes de mercados públicos/privados e 10 resfriadas de supermercados (Anexo 1).

Anexo 1.

| DistritoSanitário | Mercado | Nº dos boxes que comercializam carne |
|----------------------------------|-----------|--|
| DS I | Mercado A | 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18, 19, 20, 25, 26, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 45, 78, 79, 95, 96, 104, 105, 106, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 364 |
| Total de boxes no mercado | | 20 |
| DS II | Mercado B | 19, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 149, 150 |
| Total de boxes no mercado | | 5 |
| DS III | Mercado C | 8, 9, 10, 25, 26, 32, 46, 47, 48, 51, 52, 57, 97, 98 |
| Total de boxes no mercado | | 7 |
| DS IV | Mercado D | 17, 18, 19, 20, 129, 141 |
| Total de boxes no mercado | | 3 |
| DS V | Mercado E | 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 104, 121, 145, 146, 147, 177, 178, 207, 236, 360, 361, 390 |
| Total de boxes no mercado | | 21 |
| DS VI | Mercado F | 3, 7, 8, 9, 10, 12, 54, 55 |
| Total de boxes no mercado | | 4 |
| Total de Boxes a serem estudados | | 60 |

As amostras adquiridas (500 g) nos mercados e supermercados foram acondicionadas pelos próprios balconistas em embalagens plásticas e transportadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável para o Setor de Microbiologia do Laboratório Nacional Agropecuário em Pernambuco (LANAGRO, PE), para o devido processamento. Os isolados obtidos no LANAGRO, PE, foram processados no Laboratório de Doenças Infecto-Contagiosas do Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE, para identificação e avaliação do perfil de sensibilidade antimicrobiana.

As embalagens utilizadas no acondicionamento das amostras de carne caprina foram previamente desinfetadas com solução de álcool iodado a 5% para posterior abertura. Pesou-se uma alíquota de $25 \pm 0,2$ g de cada amostra que foi transferida para sacos plásticos de *stomacher* previamente identificados, para homogeneização com 225 mL de solução salina peptonada a 0,1% durante 60 segundos. Logo após, preparou-se 4 diluições decimais, sendo repicadas num volume de 0,1 mL em placas de ágar Baird-Parker enriquecido com emulsão de gema de ovo em solução salina 0,85% (1:1) e solução de telurito de potássio (1%). As placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 37°C durante 48h para realização de contagem das colônias típicas e atípicas de acordo com a metodologia oficial estabelecida pela Coordenação de Laboratório Animal (CLA) do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2003). Para a identificação dos isolados foram realizadas provas bioquímicas de catalase, ágar DNase, ágar manitol, coagulase, fermentação do manitol e glicose em aerobiose e anaerobiose e produção de acetoina de acordo com CARTIER (1988). O perfil de sensibilidade antimicrobiana foi realizado para os isolados de *Staphylococcus* coagulase positiva (SCP) através da técnica de difusão em disco preconizada por BAUER *et al.* (1966), utilizando os antibióticos oxacilina (1 mcg), vancomicina (30 mg), tetraciclina (30 mcg), penicilina (10 U.I.), novobiocina (5 mcg), sulfam+trimetoprim (25 mcg), norfloxacin (10 mcg) e amoxicilina (10mcg). Para maior confiabilidade dos testes realizados utilizou-se cepa padrão de *S. aureus* ATCC¹ 25923 e *Staphylococcus epidermidis* ATCC¹ 12228, cedidas pelo Setor de Microbiologia do Laboratório Nacional Agropecuário em Pernambuco (LANAGRO, PE).

O cálculo para contagem das unidades formadoras de colônias (UFC/g) foi realizado em função do número de colônias típicas e atípicas contadas, diluição inoculada e percentual de colônias confirmadas (BRASIL, 2003).

A Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, RDC N° 12, de 2 de janeiro de 2001, sobre os padrões microbiológicos para a contagem de estafilococos coagulase positiva em carne *innatura*, não estabelece critérios para serem consideradas adequadas ou inadequadas para o con-

sumo humano, sendo assim, este estudo baseou-se nos padrões microbiológicos estabelecidos para carnes embaladas a vácuo, não maturadas, onde a tolerância para a amostra indicativa é de 3×10^3 .

Os dados foram processados e analisados no programa Epi-Info, versão 6.04, sendo tabelas e gráficos editados nos programas Word e Excel. O teste estatístico utilizado para verificar a correlação entre as variáveis foi o χ^2 (Qui-quadrado), com nível de significância de 0,05 e ainda técnicas de estatística descritiva através da obtenção da distribuição absoluta e relativa de acordo com SAMPAIO (1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das amostras analisadas para contagem de SCP, 11 (45,83%) apresentaram resultados variando entre $6,7 \times 10^3$ e $2,03 \times 10^6$ UFC/g, e 13 (54,17%) entre $< 1,0 \times 10^2$ UFC/g estimado (Tabela 1). Observou-se diferença estatisticamente significativa em relação a presença/ausência de SCP e a procedência da carne (Tabela 2), comprovando-se que a carne caprina comercializada em mercados públicos/privados da cidade do Recife apresenta níveis maiores de contaminação por *Staphylococcus* coagulase positiva quando comparada a carne comercializada nos supermercados, e que as mesmas apresentam-se impróprias para o consumo humano, conforme a RDC N.12 (BRASIL, 2001).

Os resultados encontrados podem significar uma manipulação inadequada da carne durante toda a cadeia de processamento, que é iniciada no abate dos animais. Observou-se a presença de pêlos de animais e cabelos em todas as amostras dos mercados públicos/privados, além de um armazenamento em temperatura inadequada, que pode propiciar a multiplicação desses patógenos.

SOLZA (2000) considera que durante o abate dos animais, a carne pode ser contaminada por diversas espécies de bactérias quando em contato com pêlo, casco, conteúdo do estômago e outras vísceras, equipamentos e utensílios utilizados no abate, mãos e vestuários do pessoal envolvido no processo, além da água utilizada para lavagem de carcaças, bem como a exposição dos produtos à temperatura ambiente (PARDI, 1993).

Observou-se ainda, que em todos os mercados públicos/privados, a carne encontrava-se pendurada por ganchos sem refrigeração e expostas a agentes contaminantes como poeira, insetos, manipulação dos consumidores e feirantes e mesa de madeira para fazer os cortes necessários. Aliado a isso também detectou-se um despreparo dos manipuladores para exercerem a referida atividade. Além do mais, ao se efetuar a compra, muitas vezes o próprio feirante que realizava o corte da carne, sempre com as mãos sem luvas, embalava e recebia o dinheiro do consumidor.

Tabela 1 – Contagem de unidades formadoras de colônias em amostras de carne caprina comercializadas nos mercados públicos/privados e supermercados na Cidade do Recife, PE, 2005.

| Amostra | Procedência | Contagem (UFC/g) |
|---------|-------------------|-----------------------------------|
| 1 | Mercado A (Box 1) | 4,0 x 10 ^{4*} |
| 2 | Mercado A (Box 2) | <1,0 x 10 ² estimado** |
| 3 | Mercado A (Box 3) | <1,0 x 10 ² estimado** |
| 4 | Mercado B (Box 1) | 1,4 x 10 ^{6*} |
| 5 | Mercado C (Box 1) | 5 x 10 ^{4*} |
| 6 | Mercado C (Box 2) | 9,3 x 10 ^{4*} |
| 7 | Mercado C (Box 3) | 8,7 x 10 ^{5*} |
| 8 | Mercado D (Box 1) | 2,7 x 10 ^{4*} |
| 9 | Mercado E (Box 1) | 3,3 x 10 ^{4*} |
| 10 | Mercado E (Box 2) | 6,7 x 10 ^{5*} |
| 11 | Mercado E (Box 3) | 9,3 x 10 ^{5*} |
| 12 | Mercado F (Box 1) | <1,0 x 10 ² estimado** |
| 13 | Mercado F (Box 1) | 8,3 x 10 ^{5*} |
| 14 | Mercado F (Box 1) | <1,0 x 10 ² estimado** |
| 15 | Supermecardo A | <1,0 x 10 ² estimado** |
| 16 | Supermecardo B | <1,0 x 10 ² estimado** |
| 17 | Supermecardo C | <1,0 x 10 ² estimado** |
| 18 | Supermecardo D | 6,7 x 10 ^{3*} |
| 19 | Supermecardo E# | <1,0 x 10 ² estimado** |
| 20 | Supermecardo E# | <1,0 x 10 ² estimado** |
| 21 | Supermecardo F | <1,0 x 10 ² estimado** |
| 22 | Supermecardo G | <1,0 x 10 ² estimado** |
| 23 | Supermecardo H | <1,0 x 10 ² estimado** |
| 24 | Supermecardo I | <1,0 x 10 ² estimado** |

**Staphylococcus coagulase* positiva.

***Staphylococcus coagulase* negativa.

#amostra do mesmo supermercado.

Segundo GOMES & FURLANETTO (1997), a importância de patógenos como *Staphylococcus* spp. em alimentos crus está ligada ao seu poder enterotoxigênico com conseqüentes distúrbios gastrointestinais quando da ingestão de alimentos contaminados. Ressalta-se que o microrganismo é termolábil, podendo ser destruído após o processo normal de cocção. Contudo, a enterotoxina produzida previamente no alimento é termorresistente, podendo permanecer ativa por vários dias. De acordo com OLIVEIRA *et al.* (2002), amostras que apresentam até 10⁵ UFC/g não causam problemas ao consumidor, entretanto MOSSEL & GARCIA (1975) afirmaram que a produção mínima de enterotoxina estafilocócica em um alimento ocorre quando há condições favoráveis de temperatura e pH para a multiplicação dos estafilococos até contagens de 10⁵ UFC/g de alimento. CARMO & BERGDOLL (1990) observaram alimentos com contagens variando entre 10⁴ a 10⁸ UFC/g, contaminados com enterotoxinas estafilocócicas. Já NERVINO *et al.* (1997) e NETO *et al.*

Tabela 2 – Relação entre a origem da carne caprina comercializada na Cidade do Recife e a presença/ausência de *Staphylococcus coagulase* positiva.

| Origem da carne | Microbiota | | Total |
|--------------------------------|------------|--------|-------|
| | Alterada | Normal | |
| Mercados públicos/ privados | 10 | 4 | 14 |
| Supermercados | 1 | 9 | 10 |
| Total | 11 | 13 | 24 |

$\chi^2 = 8,5$, $P. < 0,05$.

(1999) encontraram alimentos contaminados com enterotoxinas estafilocócicas em contagens variando de 10³ a 10⁴ UFC/g e 10² a 10⁴ UFC/g, respectivamente. Segundo BERGDOLL (1990 b) e SENA (2000), as enterotoxinas são produzidas principalmente por *S. aureus*, porém outras espécies como *S. intermedius* e *S. hyicus* têm sido incriminadas como enterotoxigênicas. Apesar dessas espécies de estafilococos coagulase positiva serem as mais freqüentemente envolvidas em intoxicações alimentares, hoje se sabe que algumas espécies coagulase negativa também são produtoras de enterotoxinas (JAY, 1994; SENA, 2000; CARMO *et al.*, 2001).

No que se refere à capacidade de produção de enterotoxinas pelos SCN e o envolvimento destas em surtos, foram relatados dois episódios de intoxicação alimentar no Japão e Estados Unidos que confirmaram sua participação. O primeiro envolvendo 40 estudantes, onde o agente foi isolado das fezes e em superfícies de pratos utilizados no lanche do hotel (OMORI, 1959). No segundo, 145 pessoas manifestaram a doença após terem consumido carne bovina e arroz, onde foi isolado *S. epidermidis*, produtor de enterotoxina estafilocócica do tipo "A" (SEA), na carne consumida e também em lesões secas de impetigo presentes nas mãos de um manipulador, caracterizando o primeiro registro de detecção de enterotoxina sintetizada a partir de espécie não produtora de coagulase (BRECKINRINDGE & BERGDOLL, 1971).

De acordo com BERGDOLL (1995), o fato de as espécies não produtoras de coagulase contaminarem e multiplicarem-se nos alimentos pode ser explicado pelo fato de tanto o homem como os animais serem portadores usuais destas estirpes.

Considerando-se a distribuição das amostras com relação à potência de suas contagens na base dez, observou-se que o percentual de amostras com potência de quatro a cinco foi mais elevado entre as amostras de mercados públicos/privado do que aquelas de supermercado (58,33% e 41,67%, respectivamente) (Tabela 3).

Tabela 3 – Freqüências absoluta e relativa de *Staphylococcus* spp em amostras de carne caprina comercializadas nos mercados públicos/privados e supermercados na Cidade do Recife, PE, 2005.

| Contagem (UFC/C) | Supermercado | | Mercado Público/Privado | | Total | |
|---|--------------|--------|-------------------------|--------|-------|--------|
| | FA | FR (%) | FA | FR (%) | FA | FR (%) |
| < 1,0x10 ² | 9 | 37,50 | 4 | 16,66 | 13 | 54,16 |
| 1,0x10 ³ - 1,0x10 ⁴ | 1 | 4,17 | 5 | 20,83 | 6 | 25,00 |
| 1,0x10 ⁴ - 1,0x10 ⁵ | - | - | 4 | 16,66 | 4 | 16,66 |
| 1,0x10 ⁵ - 1,0x10 ⁶ | - | - | 1 | 4,17 | 1 | 4,17 |
| Total | 10 | 41,67 | 14 | 58,33 | 24 | 100,00 |

FA – Freqüência absoluta.

FR: Freqüência relativa.

Haja vista que 90% da carne caprina comercializada é clandestina, outro fator que deve ser considerado para este número elevado de microrganismos é que estes geralmente estão presentes no local de abate dos animais. O produto geralmente não tem fiscalização veterinária, não sendo possível assegurar as boas práticas durante seu processamento.

No presente estudo, além do *S. aureus* (19,10%) também foram identificadas as espécies *Staphylococcus hyicus* (8,99%), *Staphylococcus intermedius*, (2,25%) e o *Micrococcus* spp. (6,74%) (Fig. 1). Apesar do ágar Baird-Parker ser um meio de cultura seletivo para o *S. aureus*, verificou-se o crescimento de outros microrganismos.

FREITAS (2002), avaliando carcaças de frangos *in natura* e resfriadas comercializadas na Cidade do Recife, PE, identificou *S. aureus* (65,5%) e *Staphylococcus* spp. (29,5%), *Bacillus* spp. (27,9%) e *Streptococcus* spp. (21,3%) e *Corynebacterium* spp. (13,2%).

Um levantamento realizado por GELLI *et al.* (1999), sobre surtos de Enfermidades Transmitidas por Alimentos (ETAs) em São Paulo no período de 1994 a 1998, demonstrou que das amostras analisadas em 776 surtos, o agente causal identificado em 400 deles foi *S. aureus* (43,7%), demonstrando mais uma vez a importância deste agente para a saúde pública. Em 14 surtos de toxinfecção alimentar notificados em cidades mineiras, CARMO *et al.* (2001) relataram como causas as enterotoxinas estafilocócicas, sendo os produtos cárneos, derivados do leite, massas, produtos de confeitaria e maionese, os alimentos mais envolvidos. Os padrões microbiológicos para alimentos atualmente em vigor no Brasil, adotados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)/Ministério da Saúde, que compõe a RDC n° 12 (BRASIL, 2001), não estabelece critérios microbiológicos para estafilococos coagulase positiva em carnes *in natura* de bovinos, suínos e outros mamíferos, dificultando uma avaliação de forma mais detalhada dos riscos para a saúde pública com o consumo destes alimentos.

Das 89 cepas selecionadas no ágar Baird-Parker, 27 (30,34%) foram identificadas como SCP, sendo 20

(74,07%) procedentes de colônias típicas e 7 (25,93%) atípicas. Vale ressaltar ainda que, 12 (60%) das 20 colônias típicas e cinco atípicas das sete (71,43%) também foram confirmadas bioquimicamente como sendo *S. aureus* (Fig. 2). Estes dados confirmam os resultados relatados por CAPITA *et al.* (2002), que alertaram para a existência de cepas de *S. aureus* lecitinase negativas estarem presentes em carnes. Por outro lado, os resultados obtidos neste estudo, contrariam a afirmação feita por BAIRD-PARKER (1962), que considera a presença de halo de lectinase no meio ser característico para *S. aureus*, e a não formação deste halo ser característico para SCN e *Micrococcus*. Portanto, recomenda-se para a análise de quantificação dos estafilococos da carne caprina, uma amostragem de colônias com ou sem halo de lectinase.

O resultado dos testes de sensibilidade antimicrobiana para as 27 cepas de SCP demonstrou que os antibióticos mais eficazes foram a norfloxacin e vancomicina (100%), tetraciclina e sulfa+trimetoprim (96,30%) e oxacilina (87,50%) (Fig. 3).

VANZO & AZEVEDO (2003) demonstraram que a maioria das amostras de *S. aureus* isoladas de manipuladores de alimentos foram resistentes aos β-lactâmicos, penicilina (76,1%) e amoxicilina (41,3%) e que 100% foram sensíveis à vancomicina e levofloxacin, corroborando com resultados obtidos neste estudo. DANTAS (2001) relatou que 17,64% das cepas de *S. aureus* isoladas em queijo coalho foram resistentes à oxacilina, afirmando a necessidade da implantação de medidas rigorosas no uso de antibióticos.

Um achado relevante neste estudo foi que 70,37% das amostras de *S. aureus* apresentaram-se multirresistentes. De acordo com ANDREOTTI (2003), o uso indiscriminado de antibióticos possui um grande efeito colateral relacionado com o aparecimento e disseminação de resistência. Por ser um dos agentes mais freqüentemente isolados, o *S. aureus* tem sido objeto de numerosos estudos de resistência a antimicrobianos nos últimos 20 anos. Estudos reali-

zados em diversos países mostraram que a resistência à penicilina está em torno de 60%. Na Alemanha, a resistência à tetraciclina, kanamicina, neomicina e sulfonamidas decresceu entre 1992 e 1997, sendo detectada em menos de 15% dos isolados em 1997. Observação semelhante quanto ao aumento de susceptibilidade foi feita para isolados da França, Bélgica e EUA. A avaliação da susceptibilidade de *S. aureus* de 11 países mostrou que a prevalência de amostras resistentes a diversos antibacterianos usados rotineiramente para tratamento da mastite, foi, em geral, baixa, independente do país de origem. No Brasil, a

resistência à penicilina varia de 20 a 100%, mas a porcentagem de resistência aos outros antibióticos é mais baixa (BRITO, 2003).

A resistência à penicilina também foi observada por ADESIYUN & KWAGA (1984), SENA (2000) e FREITAS (2002) que trabalharam com estafilococos de diferentes alimentos. TAVARES (2000) afirma que a não eficácia da amoxicilina para *S. aureus* isolados de carcaças de frango *in natura*, assim como à penicilina é esperada, pois a amoxicilina pertence ao mesmo grupo de antibióticos b-lactâmicos e geralmente os estafilococos mostram elevada resistência (70%).

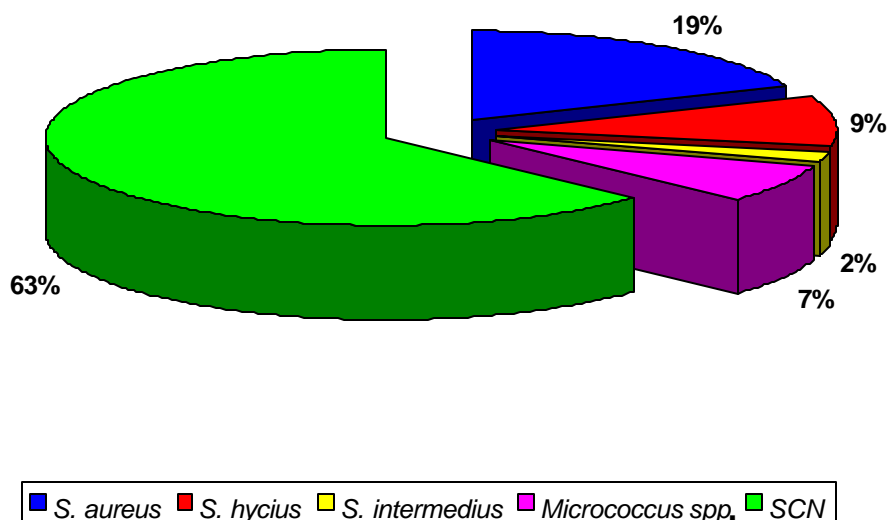


Fig. 1 – Frequência dos microrganismos isolados de carne caprina comercializada em mercados públicos/privados e supermercados da Cidade do Recife, PE, 2005

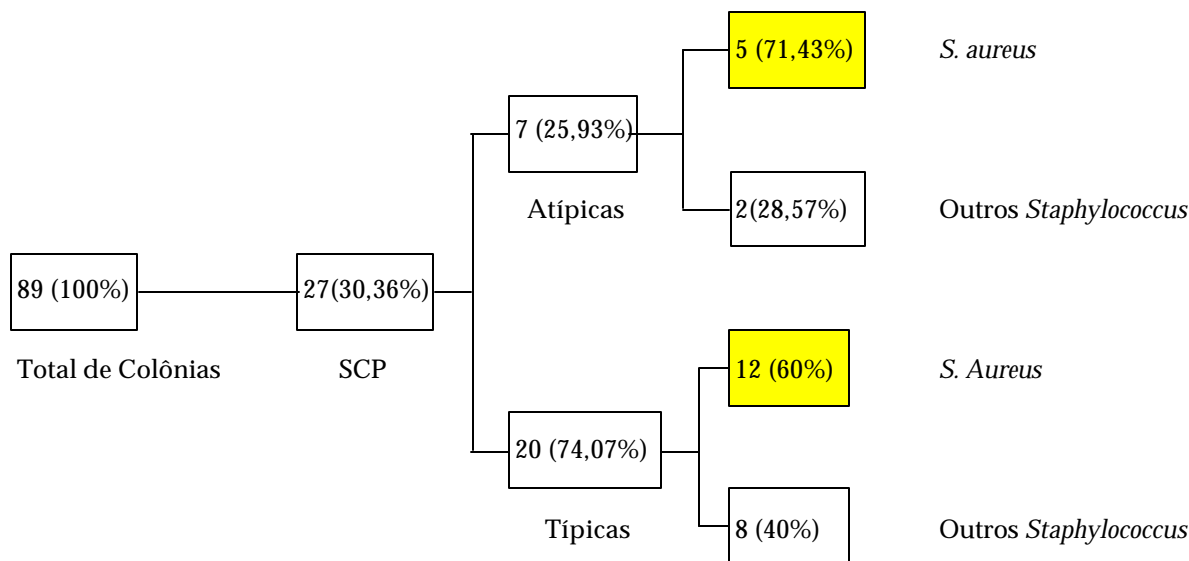


Fig. 2 – Confirmação das colônias típicas e atípicas de *Staphylococcus* coagulase positiva isoladas do ágar Baird-Parker.

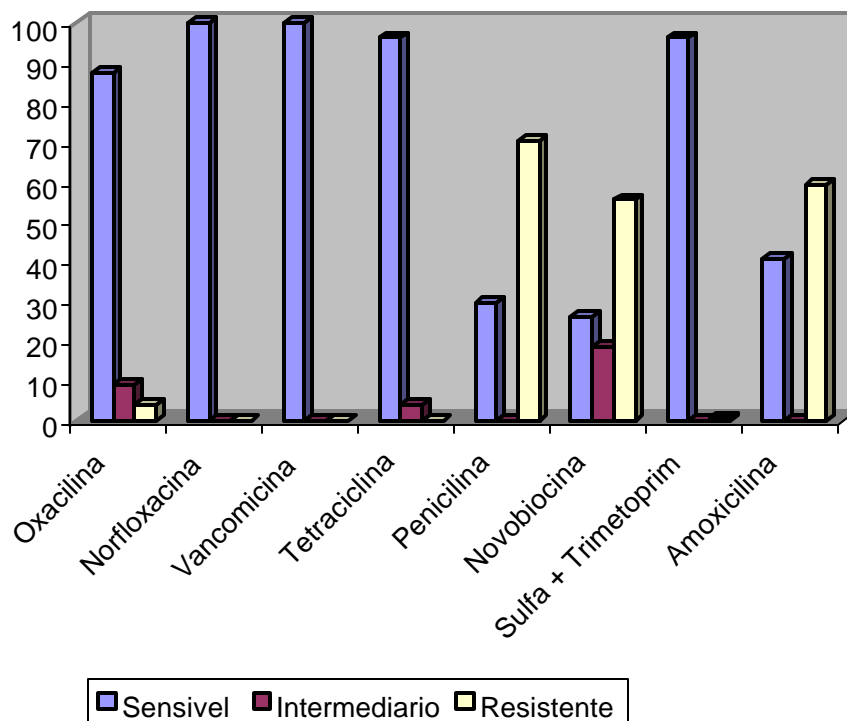


Fig. 3 – Perfil da sensibilidade antimicrobiana de *Staphylococcus* coagulase positiva isolados na carne caprina comercializada em mercados públicos/privados e supermercados da Cidade do Recife, PE, 2005.

A resistência a antibióticos é um importante problema de saúde pública na Europa e em todo o mundo. No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) constituiu, em janeiro de 2000, um grupo de trabalho destinado especificamente para analisar a questão do desenvolvimento de resistência bacteriana e propor princípios e diretrizes para subsidiar a elaboração de um programa de ação para o governo nesta área.

A necessidade de monitoramento e vigilância do uso de antimicrobianos na produção animal abre desafios e oportunidades para todos os países, em especial para aqueles ditos em desenvolvimento. Estes se relacionam à implementação de mecanismos que permitam a coleta de informações e o estabelecimento de legislações relativas ao uso de antimicrobianos nos sistemas de produção. Deve-se continuar e ampliar o atual sistema de monitoramento, prevenção e controle do desenvolvimento de resistência bacteriana em alimentos de origem animal, assim como assegurar que o uso de antimicrobianos em medicina veterinária seja feito de forma correta e segura. Estes fatos requerem um esforço contínuo, discernimento e colaboração entre vários profissionais dos setores públicos e privados, envolvendo a população como um todo e, de maneira muito especial, os

profissionais da área de saúde, os pecuaristas e lideranças do Governo.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos neste estudo, conclui-se que a carne caprina comercializada nos mercados públicos/privados da Cidade do Recife apresenta elevada contagem de *S. aureus* não sendo indicada para consumo humano sem os devidos cuidados de cocção. Demonstra, ainda, a necessidade de se rever a resolução que regulamenta os padrões microbiológicos para a carne caprina, assim como dos procedimentos utilizados no processamento deste tipo de carne em toda a cadeia produtiva até sua comercialização.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo auxílio financeiro. Às Dras. Diana Sione Barbosa Pinheiro e Dalila Angélica Moliterno Duarte, LANAGRO, PE, pela gentileza em colaborar para a realização deste trabalho. Ao Prof. Dr. Rinaldo Aparecido Mota pela orientação.

REFERÊNCIAS

- ADESIYUN, A.A. & KWAGA, J.K.P. Antibioqramis of *Staphylococcus aureus* isolates from same ready-to-eat products. *Journal of Food Protection*, v.47, n.11, p.865-867, 1984.
- ANDREOTTI, R. Uso de antimicrobianos e resistência em gado de corte. In: SIMPÓSIO DE RESISTÊNCIA BACTERIANA AOS ANTIMICROBIANOS, 2., 2003, Rio de Janeiro. *Conferências*. Rio de Janeiro, 2003. p.1-80.
- ARRUDA, S.G.B.; BISCONTINI, T.M.B.; STAMFORD, T.L.M, COSTA, R.G.C.; MEDEIROS, A.N.; MADRUGA, M.S. Características microbiológicas da carne de caprinos submetidos a diferentes formas de manejo. *Revista Higiene Alimentar*, v.18, n.120, p.58-62, 2004.
- ATASSANOVA, V.; MEINDL, A.; RING, C. Prevalence of *Staphylococcus aureus* and staphylococcal enterotoxins in raw pork and uncooked smoked ham – a comparison of classical culturing detection and RFLP – PCR. *International Journal of Food Microbiology*, v.68, p.105-113, 2001.
- BAIRD-PARKER, A.C. The Staphylococci: an introduction. *Journal of Applied Bacteriology Symposium Supplement*, v.19, p.1S-8S, 1990.
- BAIRD-PARKER, A.C. An improved diagnostic and selective medium for isolating coagulase positive Staphylococci. *The Journal of Applied Bacteriology*, v.25, n.1, p.12-19, 1962.
- BAUER, M.D.; KIRBY, W.M.M.; SHERRIS, J.C.; TURCK, M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *The American Journal of Clinical Pathology*, v.45, n.4, p.493-496, 1966.
- BERGDOLL, M.S. Analytical methods for *Staphylococcus aureus*. *International Journal of Food Microbiology*, v.10, p.91-100, 1990b.
- BERGDOLL, M.S. Importance of staphylococci that produce nanogram quantities of enterotoxin. *Zentralblatt für Bakteriologie*, v.282, p.1-6, 1995.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para o controle de produtos de origem animal e água. Instrução Normativa 62, de 26 de agosto de 2003. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo*, Brasília, 18 de setembro 2003. Seção I, p.21-32; 40-43; 51-67.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. RDC N° 12, de 2 de janeiro de 2001. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF.
- BRECKINRIDGE, J.C. & BERGDOLL, M.S. Outbreak of food- and gastroenteritis due to a coagulase-negative enterotoxin producing *Staphylococcus*. *Medical Intelligence*, v.284, n.10, p.541-543, 1971.
- BRITO, M. A. V. P. Uso de antimicrobianos na pecuária leiteira e risco de resistência para o homem. In: SIMPÓSIO DE RESISTÊNCIA BACTERIANA AOS ANTIMICROBIANOS, 2., 2003, Rio de Janeiro. *Conferências*. Rio de Janeiro, 2003. p.1-8.
- CAPITA, R.; CALLEJA, A.C.; FERNANDEZ, G.M.C.; MORENO, B. Characterization of *Saphylococcus aureus* isolated from poultry meat in Spain. *Poultry Science*, v.81, n.3, p.414-421, 2002.
- CARMO, L.S. & BERGDOLL, M.S. Staphylococcal food poisoning in Belo Horizonte (Brazil). *Revista de Microbiologia*, v.21, n.4, p.320-303, 1990.
- CARMO, L.S.; DAS, R.S.; SANTOS, D.A.; NASCIMENTO, K.F. Detecção e identificação de enterotoxinas estafilocócicas associadas a surtos de intoxicação alimentar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 21., 2001. Iguaçú. *Anais*. Iguaçú, 2001. p.414.
- CARTER, G.R. Enterobacteriaceae. In: _____ *Fundamentos da bacteriologia e micologia veterinária*. São Paulo: Livraria Roca, 1988. Cap.17, p.148-154.
- DANTAS, F.J. Isolamento de amostras de *Staphylococcus aureus* resistentes a oxacilina em queijos comercializados na Cidade de Aracaju-SE. In: COMBRAVET, 28., 2001, Salvador. *Anais*. Salvador, 2001. p.152.
- FREITAS, M.F.L. *Identificação, contagem e sensibilidade antimicrobiana de amostras de Staphylococcus spp. isoladas de carcaças de frango in natura e resfriadas comercializadas na Cidade do Recife-Pernambuco*. 2002. 58p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2002.
- GELLI, D.S.; JACABI, M.; SAKUMA, H.; RAMALHO, A.M.; RISTORI, C.A. Surtos de enfermidades transmitidas por alimentos (EATs) investigados pelos laboratórios de Saúde Pública do Estado de São Paulo, no período de 1994-1998. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 20., 1999, Salvador. *Anais*. Salvador, 1999. p.126.
- GOMES, M.F.F. & FURLANETTO, S.M. Grupos de bactérias isoladas a partir de amostra de fígado bovino. *Revista de Microbiologia*, v.18, n.4, p.335-343, 1997.
- HIROKA, E.Y.; MÜLLER, E.E.; SANTO, A.E. Bacterimetria de *Staphylococcus aureus* em produtos cárneos comercializados em Londrina, Paraná. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.2, p.11-122, 1982.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Pesquisa Pecuária Municipal - 2001* Disponível em: <<http://www.bge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000>>. Acesso em: 15 mar. 2005.
- JAY, J.M. *Microbiología moderna de los alimentos*. Zaragoza: Editorial Acibia, 1994. 804p.
- MOSSÉL, D.A.A. & GARCIA, M.B. *Microbiología de los Alimentos. Fundamentos ecológicos para garantizar y comprobar la inocuidad y la calidad de los alimentos*. Zaragoza: Acibia, 1975. 375p.
- NERVINO, C.V.; KAMOGAE, M.; SANTOS, A.; GARCIA, C.E.R.; HIROKA, E. Y. Perfil atual da intoxicação estafilocócica no estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 19., 1997, Rio de Janeiro. *Anais*. Rio de Janeiro, 1997. p.284.
- NETO, A.C. *Enterotoxigenicidade de Staphylococcus spp. isolados de alimentos*. 1999. 65p. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1999.
- OLIVEIRA, N.M.S.; NASCIMENTO, L.C.; FIORINI, J.E. Isolamento e identificação de bactérias facultativas mesófilas em carnes frescas bovinas e suínas. *Revista Higiene Alimentar*, v.16, n.94, p.68-74, 2002.

- OMORI, G. & KATO, Y. A staphylococcal food-poisoning caused by a coagulase negative strain. *Journal Biken*, v.2, p.92, 1959.
- PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H.S. *Ciência, higiene e tecnologia da carne*. Goiânia: EDUFF, 1993. v.1.
- PIGATTO, C.P. & BARROS, A.R. Qualidade da carne moída bovina resfriada, comercializada em açougues da região de Curitiba. *Revista Higiene Alimentar*, v.17, n.108, p.53-57, 2003.
- SAMPAIO, I.B.M. *Estatística aplicada à experimentação animal*. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998. 221p.
- SENA, M.J. *Perfil epidemiológico, resistência a antibióticos e aos conservantes nisina e sistema lactoperoxidase de Staphylococcus sp. isolados de queijos coalho comercializados em Recife-PE*. 2000. 75p. Tese (Doutorado) - Escola Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A., *Contagem de Staphylococcus aureus, manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. São Paulo: Livraria Varela, 1997. Cap.6, p.51-58.
- SILVA SOBRINHO, A.G. & GONZAGA NETO, S. Produção de carne caprina e cortes da carcaça. In: ENCONTRO DE CAPRINOCULTORES DO SUL DE MINAS E MÉDIA MOGIANA, 5., 2002, Espírito Santo do Pinhal. *Anais*. Espírito Santo do Pinhal, 2002. p.1-17.
- SOUZA, C.L.; BELLE, M.R.S.P.; SILVA, E.C.; OLIVEIRA, R.I.S.R. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química da carne bovina moída em açougues do Município de Macapá. *Revista Higiene alimentar*, v.11, n.72, p.61, 2000.
- TAVARES, W. Bactérias gram-positivas problemas: resistência do estafilococo, do enterecoco e do pneumococo aos antimicrobianos. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.33, n.3, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsbnt/v33n3/2477.pdf>>. Acesso em: 9 set. 2005.
- VANZO, S.P. & AZEVEDO, R.V.P. Detecção de *S. aureus* em manipuladores de alimentos – perfil de resistência a antibióticos e quimioterápicos. *Revista Higiene alimentar*, v.17, n.104-105, p.114-123, 2003.

Recebido em 19/12/05

Aceito em 3/2/06