

# Susceptibilidade antimicrobiana de cepas de *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. isoladas de alimentos envolvidos em surtos de doenças bacterianas transmitidas por alimentos, ocorridos na região noroeste do Estado de São Paulo, no período de abril de 1990 a dezembro de 2003

Antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* spp. strains isolated from foods involved in foodborne bacterial disease outbreaks in the north-western region of the State of São Paulo, Brazil, during the period from April 1990 to December 2003

RIALA6/1074

Jacqueline Tanury Macruz PERESI<sup>1,2\*</sup>, Ivete Aparecida Zago Castanheira de ALMEIDA<sup>1</sup>, Elisabete Alves CARDIGA<sup>1</sup>, Denise Fusco MARQUES<sup>1</sup>, Fátima Aparecida CARNICEL<sup>2</sup>, Fernando Leite HOFFMANN<sup>3</sup>

\* Endereço para correspondência: Rua Alberto Sufredine Bertoni n°. 2325, São José do Rio Preto, São Paulo, CEP 15060 - 020.

<sup>1</sup> Instituto Adolfo Lutz, Laboratório Regional de São José do Rio Preto, SP.

<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista, UNESP, São José do Rio Preto, SP.

<sup>3</sup> Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos - Universidade Estadual Paulista, - UNESP, São José do Rio Preto - SP.

Recebido: 06/04/2006 – Aceito para publicação: 31/08/2006

## RESUMO

Na década de 1990, a resistência aos antimicrobianos emergiu em nível mundial como um dos temas de maior interesse em saúde pública. Ciente do fato, este estudo teve como objetivo avaliar a susceptibilidade antimicrobiana de cepas de *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. isoladas de alimentos incriminados em surtos de doenças de origem alimentar, ocorridos na região noroeste do Estado de São Paulo, no período de abril de 1990 a dezembro de 2003. Foram analisadas, segundo o método de difusão com disco em ágar, 25 (67,6%) das 37 cepas de *S. aureus* envolvidas nos surtos, a partir de 1992 e 31 (96,9%) das 32 cepas de *Salmonella*, a partir de 1990. Das cepas de *S. aureus*, 8 (32,0%) foram sensíveis a todos os antimicrobianos, quatro (16,0%) resistentes a um antimicrobiano; 10 (40,0%) a dois; dois (8,0%) a três e um (4,0%) a quatro. Os maiores percentuais de resistência foram frente à penicilina (56,0%), seguido de azitromicina e tetraciclina (20,0%), oxacilina (16,0%) e cloranfenicol (12,0%). Das cepas de *S. Enteritidis*, 12 (48,0%) apresentaram perfil de resistência intermediária à tetraciclina. Em relação aos demais sorotipos de *Salmonella*, foi observada a presença de resistência em duas (33,3%) das 6 cepas analisadas, ambas *S. Typhimurium*, sendo uma resistente à ampicilina e outra à tetraciclina. A vigilância da resistência antimicrobiana é um dos passos essenciais para o desenvolvimento de estratégias de controle visando a eficiência da terapia antimicrobiana e minimização dos riscos em saúde pública.

**Palavras-Chave.** resistência aos antimicrobianos, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., surtos de doenças transmitidas por alimentos, alimentos.

## ABSTRACT

Antimicrobial resistance worldwide emerged in the nineties as one of the topics of most concern in public health. On account of this, the objective of this study was to evaluate the antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* strains, isolated from foods involved in foodborne disease outbreaks (FBDO) in the north - western region of São Paulo State, Brazil, during the period from April 1990

to December 2003. Using agar disk diffusion technique, 25 (67.6%) of 37 *S. aureus* strains involved in FBDO as from 1992, and 31 (96.9%) of 32 *Salmonella* strains involved as from 1990 were analysed. Eight (32.0%) of *S. aureus* strains were sensitive to all of tested antimicrobial compounds, 4 (16.0%) were resistant to one antibiotic agent; 10 (40.0%) to two; two (8.0%) to three, and one (4.0%) to four drugs. The resistance was mostly frequent to penicillin (56.0%), followed by azitromycin and tetracycline (20.0%), oxacillin (16.0%), and chloramphenicol (12.0%). None of 25 tested *S. Enteritidis* isolates presented resistance, but intermediate resistance to tetracycline was observed in 12 (48.0%) strains. Among the remaining *Salmonella* serotypes, two (33.3%) of them, both *S. Typhimurium*, were resistant to ampicillin and to tetracycline, respectively. Antimicrobial resistance surveillance is one of the key steps essential for developing strategies to safeguard the efficiency of antibiotic therapy and to minimize public health risks.  
**Key Words.** antimicrobial resistance, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, foodborne disease outbreaks, foods.

## INTRODUÇÃO

Na década de 1990, a resistência aos antimicrobianos emergiu em nível mundial como um dos temas de maior interesse em saúde pública, tendo em vista suas conseqüências relativas à diminuição da efetividade de antibióticos, demandando o uso daqueles mais onerosos e ainda, deparando com a dificuldade da escolha terapêutica<sup>1,2</sup>.

A resistência antimicrobiana resulta em aumento de morbidade, mortalidade e custos, sendo consenso global que o uso irracional e abusivo de antibióticos, terapêutica ou profilaticamente, contribuiu para a ascensão desta resistência<sup>3-6</sup>. Além disso, estudos sugerem que diferenças nas condições sócio-econômicas e sanitárias, assim como o padrão de drogas usadas, desempenham papel importante no aumento da resistência<sup>6</sup>.

Segundo Wenzel e Edmond<sup>7</sup> nos Estados Unidos são 160 milhões de prescrições de antibióticos/ano, das quais 50,0% para uso em pacientes e 50,0% para uso em animais, agricultura e aquicultura. Acrescentam que metade destas tem uso impróprio, como no caso de infecções virais das vias aéreas superiores, bronquites e faringites.

O surgimento de microrganismos resistentes aos antimicrobianos tem como uma das principais causas o aumento, nos últimos anos, do uso indiscriminado de antibióticos nas rações animais<sup>8-11</sup>.

Tratamento de animais destinados à alimentação com agentes antimicrobianos que são importantes na terapia humana pode representar um risco em saúde pública pela transferência de resistência de patógenos zoonóticos ou genes resistentes de animais para humanos, via consumo de alimentos contaminados<sup>2</sup>.

Ciente dos fatos, este estudo teve como objetivo avaliar a susceptibilidade aos agentes antimicrobianos das cepas de *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. isoladas de alimentos incriminados em surtos de doenças de origem alimentar, ocorridos na região noroeste do Estado de São Paulo, no período de abril de 1990 a dezembro de 2003.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Cepas de *S. aureus* e *Salmonella* spp., isoladas de alimentos envolvidos nos surtos de doenças de origem alimentar ocorridos na região noroeste do Estado de São Paulo no período de abril de 1990 a dezembro de 2003, mantidas no Laboratório de Microbiologia Alimentar do Instituto Adolfo Lutz-Laboratório Regional de São José do Rio Preto-SP, foram submetidas ao teste de susceptibilidade a antimicrobianos, segundo o método de difusão com disco em ágar, descrito por Bauer et al.<sup>12</sup>.

Os testes foram realizados em 25 (67,6%) das 37 cepas de *S. aureus* envolvidas nos surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA), ocorridos a partir de 1992. Quanto a *Salmonella*, os testes foram realizados com 31 (96,9%) das 32 cepas envolvidas a partir de 1990. Dessas, 25 eram *Salmonella* Enteritidis (SE) e 6 pertenciam a outros sorotipos (2 *S. Typhimurium*, 1 *S. Mbandaka*, 1 *S. Ohio*, 1 *S. Emek* e 1 *S. Newport*). As demais cepas não puderam ser analisadas.

Para o controle de qualidade dos testes foram utilizadas as seguintes cepas padrão ATCC (American Type Culture Collection): *Escherichia coli* ATCC 25922 (para os testes de *Salmonella*) e *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (para os testes de *S. aureus*). Cada cepa a ser testada, bem como as cepas padrão ATCC foram inoculadas em tubos contendo 5 mL de solução salina a 0,85%, com o uso de alça de platina, previamente flambada, em quantidade suficiente para a obtenção da turvação padrão 0,5 da escala de Mc Farland. Com o auxílio de "swab" estéril, a cultura foi semeada em placas de Petri contendo ágar Müller-Hinton até a obtenção de um esfregaço uniforme. Após a secagem do esfregaço aplicou-se na superfície do meio de cultura discos com antibióticos (Cecon), escolhidos de acordo com a recomendação da "National Committee for Clinical Laboratory Standard"<sup>13</sup>.

As leituras foram realizadas após 18-24 horas por meio da medição dos halos de inibição, comparando-as posteriormente aos valores da tabela padrão para a classificação quanto à susceptibilidade aos antimicrobianos testados (sensível, resistente ou resistência intermediária).

As cepas de *S. aureus* foram testadas com os seguintes antimicrobianos: oxacilina (1 µg), penicilina G (10 Unidades

Peresi, JTM et al. Susceptibilidade antimicrobiana de cepas de *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. isoladas de alimentos envolvidos em surtos de doenças bacterianas transmitidas por alimentos, ocorridos na região noroeste do Estado de São Paulo, no período de abril de 1990 a dezembro de 2003. **Rev Inst Adolfo Lutz**, 65(2):112-117, 2006.

Internacionais-UI), azitromicina (15 µg), clindamicina (2 µg), sulfazotrim (25 µg), vancomicina (30 µg), cloranfenicol (30 µg), ciprofloxacina (5 µg), gentamicina (10 µg), rifampicina (30 µg) e tetraciclina (30 µg).

Os isolados de *Salmonella* foram testados em relação ao cloranfenicol (30 µg), gentamicina (10 µg), fosfomicina (200 µg), amicacina (30 µg), sulfazotrim (25 µg), cefazolina (30 µg), imipenem (10 µg), ampicilina (10 µg), tobramicina (10 µg), ofloxacina (5 µg), ciprofloxacina (5 µg), ceftazidima (5 µg), cefalotina (30 µg), ceftriaxona (30 µg) e tetraciclina (30 µg).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados dos testes de susceptibilidade aos antimicrobianos obtidos em relação às cepas de *S. aureus* isoladas de alimentos envolvidos nos surtos de DTA.

De acordo com a Tabela 1, das 25 cepas testadas 8 (32,0%) foram sensíveis a todos os antimicrobianos, 4 (16,0%) resistentes a 1 agente; 10 (40,0%) a 2 (sendo 2 à oxacilina e penicilina, 2 à azitromicina e tetraciclina, 2 ao cloranfenicol e penicilina, 1 à azitromicina e penicilina, 1 à penicilina e tetraciclina, 1 à azitromicina e cloranfenicol e o último à gentamicina e penicilina); 2 (8,0%) a 3 (1 à azitromicina/penicilina/tetraciclina e 1 à oxacilina/penicilina/tetraciclina) e 1 (4,0%) a 4 (gentamicina/oxacilina/penicilina/rifampicina). Estas cepas revelaram maiores percentuais de resistência frente à penicilina (56,0%), seguido da azitromicina e tetraciclina (20,0%), oxacilina (16,0%) e cloranfenicol (12,0%). Os menores índices de resistência foram apresentados em relação à gentamicina e a rifampicina, correspondendo a 8,0 e 4,0%, respectivamente.

A presença de resistência entre as cepas de *S. aureus* foi constante em todo o período avaliado em relação aos seguintes agentes: azitromicina, penicilina e tetraciclina (a partir

de 1992), à oxacilina (a partir de 1994). Quanto à gentamicina e ao cloranfenicol, a resistência foi observada apenas nas cepas isoladas a partir de 1997 e 1998, respectivamente.

Isolados de *S. aureus* resistentes à penicilina foram observados quase concomitantemente a sua introdução no uso clínico devido à produção de β-lactamases ou penicilases, enzimas que hidrolizam o anel β-lactâmico das penicilinas, inativando-as<sup>3,14-16</sup>.

A resistência à penicilina das cepas de *S. aureus* isoladas de alimentos também foi observada por outros autores. Ombui, Kimotho, Nduhiu<sup>17</sup>, em estudo de 96 isolados de amostras de carne e de leite no Quênia, observaram alto percentual de resistência, correspondendo a 66,7%. Gelli et al.<sup>18</sup>, em avaliação de cepas isoladas de surtos de DTA ocorridos em alguns municípios do Estado de São Paulo, relataram a frequência de 80,0%. Os percentuais de resistência observados nesses dois estudos foram superiores ao por nós obtido. Oliveira et al.<sup>19</sup>, em estudo de *S. aureus* isolados de amostras de queijo tipo “Minas Frescal” comercializados no Rio de Janeiro detectaram resistência em 25,0% das cepas testadas, índice menor ao encontrado no presente estudo. Peresi et al.<sup>20</sup> relataram o percentual de 54,5% de resistência a este antimicrobiano em relação às 22 cepas isoladas de queijos tipo “Minas Frescal” comercializados no município de São José do Rio Preto-SP.

Em relação à tetraciclina, o estudo de Peresi et al.<sup>20</sup> revelou o percentual de resistência de 9,0% em relação à totalidade dos isolados testados e Gelli et al.<sup>18</sup> detectaram o de 10,0%, índices menores quando comparados ao resultado verificado neste estudo. Costa, Lima, Rabelo<sup>8</sup>, em estudo de 20 isolados de *Staphylococcus* coagulase positiva oriundos de amostras de queijo “tipo Coalho” na Universidade Estadual do Maranhão observaram que 60,0% deles foram resistentes a este agente, mostrando um percentual de resistência muito superior ao encontrado no presente estudo.

**Tabela 1.** Susceptibilidade aos antimicrobianos observada para cepas de *S. aureus* isoladas de alimentos incriminados em surtos de origem alimentar, ocorridos na região noroeste do Estado de São Paulo, no período de abril de 1990 a dezembro de 2003.

Antimicrobianos	Cepas					
	Sensíveis		Resistência intermediária		Resistentes	
	Nº.	%	Nº.	%	Nº.	%
Azitromicina	18	72,0	02	8,0	05	20,0
Ciprofloxacina	23	92,0	02	8,0	-	-
Clindamicina	25	100,0	-	-	-	-
Cloranfenicol	22	88,0	-	-	03	12,0
Gentamicina	23	92,0	-	-	02	8,0
Oxacilina	19	76,0	02	8,0	04	16,0
Penicilina	11	44,0	-	-	14	56,0
Rifampicina	24	96,0	-	-	01	4,0
Sulfazotrim	25	100,0	-	-	-	-
Tetraciclina	20	80,0	-	-	05	20,0
Vancomicina	25	100,0	-	-	-	-

Legenda: (-) ausência

A importância de *S. aureus* metilicina ou oxacilina resistente aumentou a partir da década de 80, sendo considerado, atualmente, o maior problema clínico e epidemiológico em infecções hospitalares. Esses microrganismos são designados por diferentes siglas em inglês ou português: ORSA (oxacilino-resistentes *Staphylococcus aureus*); MRSA (Methicilin resistant *Staphylococcus aureus*) ou SAMR (*Staphylococcus aureus* metilicina resistente)<sup>21</sup>. Considerado um patógeno tradicionalmente hospitalar, seu reservatório, modo de transmissão, fatores de risco e perfil de resistência aos antimicrobianos são bem conhecidos, com estabelecimento de medidas de prevenção baseadas nestes dados. A aquisição de MRSA na comunidade também é observada, envolvendo, principalmente, pessoas sob risco para esta aquisição<sup>22,23,24</sup>. No entanto, na última década, observa-se aumento na preocupação em relação à extensão pela qual estes microrganismos estão sendo disseminados para fora do ambiente hospitalar e, sobretudo envolvendo pessoas sem fatores de risco, surgindo a questão se estariam ocorrendo mudanças na epidemiologia do MRSA<sup>22,25</sup>.

Considerando que os estudos de rastreamento epidemiológico da intoxicação estafilocócica apontam o manipulador de alimentos como elemento incisivo no processo de disseminação do microrganismo, existe a possibilidade dos isolados de MRSA em alimentos terem sido oriundos de pessoas infectadas. Neste estudo, uma cepa MRSA foi isolada de alimento produzido em confeitaria, outro em padaria, não sendo obtidos dados dos órgãos de vigilância referentes às outras duas. Embora não seja possível afirmar a origem deste agente, tal fato vem confirmar a disseminação desses patógenos em ambientes não hospitalares, colocando os manipuladores de alimentos como possíveis disseminadores de *Staphylococcus* MRSA na comunidade, representando um risco para a saúde pública.

Neste estudo, todos os isolados testados mostraram-se sensíveis a clindamicina, sulfazotrim e vancomicina. Peresi et al.<sup>20</sup> também relataram sensibilidade aos mesmos antimicrobianos em 100,0% das cepas testadas, porém evidenciaram esta característica também em relação à oxacilina, rifampicina, cloranfenicol e gentamicina, cujos testes efetuados

neste estudo apresentaram-se parcialmente resistentes.

Nos estudos realizados por Oliveira et al.<sup>19</sup>, Bernardi et al.<sup>26</sup> e Gelli et al.<sup>18</sup> a sensibilidade das cepas avaliadas foi coincidente apenas em relação à vancomicina, porém neste último relato foi verificada ainda, a sensibilidade do total das cepas testadas em relação ao cloranfenicol, gentamicina e rifampicina e no de Bernardi et al.<sup>26</sup> em relação à gentamicina, que neste estudo apresentaram resistência.

Os resultados obtidos em relação às cepas de *S. Enteritidis* demonstraram que dos 25 isolamentos testados não houve nenhuma resistência, apenas a presença de 12 (48,0%) cepas com perfil de resistência intermediária à tetraciclina (Tabela 2).

Na década de 80, *S. Enteritidis* aparece, simultaneamente, em vários países do mundo. Tauxe<sup>27</sup> observou a partir dessa década, um aumento de sua resistência à vários antimicrobianos, determinando que os modelos de saúde pública incluíssem estudos de utilização de antimicrobianos na agricultura, tanto quanto os de uso humano.

Tavechio et al.<sup>11</sup> avaliaram no Instituto Adolfo Lutz-Laboratório Central-São Paulo o perfil de sensibilidade aos antimicrobianos de 131 cepas de SE (92 de origem humana e 39 de não humana), verificando a ocorrência de isolados multi-resistentes em SE de origem humana e não humana. Dos isolamentos de origem não humana, 23,1% foram resistentes a uma droga, 2,6% a duas e 2,6% a quatro, representando um grande problema de saúde pública, visto o curto período de tempo que esse sorotipo prevalecia no Estado de São Paulo.

Téo et al.<sup>28</sup>, em estudo referente aos isolamentos de *Salmonella* oriundos de alimentos e de pacientes envolvidos em 26 surtos de DTA, ocorridos no Estado do Paraná, no período de janeiro de 1999 e junho de 2001, revelaram que SE foi prevalente entre as cepas isoladas de pacientes (97,7%) e de alimentos (89,3%). A resistência antimicrobiana a pelo menos um dos antibióticos testados foi 50,0 e 13,9% para as cepas dos alimentos e dos pacientes, respectivamente. O total de 46,4% das cepas de alimentos e 23,3% das humanas apresentou perfil de resistência intermediária. Foi ainda relatada resistência à gentamicina frente a 25,0% dos isolados, fatos não observados neste estudo.

**Tabela 2.** Perfil de resistência/resistência intermediária das cepas de diferentes sorotipos de *Salmonella* isoladas de alimentos incriminados em surtos de origem alimentar, ocorridos na região Noroeste do Estado de São Paulo, no período de abril de 1990 a dezembro de 2003.

Antimicrobianos	Sorotipos/Número de cepas analisadas				
	<i>S. Enteritidis</i> (n=25)	<i>S. Typhimurium</i> (n=2)	<i>S. Mbandaka</i> (n=1)	<i>S. Ohio</i> (n=1)	<i>S. Emek</i> (n=1)
<b>Perfil de Resistência</b>					
Ampicilina	-	01 (50,0%)	-	-	-
Tetraciclina	-	01 (50,0%)	-	-	-
<b>Perfil de resistência intermediária</b>					
Tetraciclina	12 (48,0%)	01 (50,0%)	01 (100,0%)	01 (100,0%)	01 (100,0%)

Estudo realizado por Vaz et al.<sup>29</sup>, referente a 65 cepas de SE isoladas de produtos avícolas na região Sul do Brasil, revelou resistência aos seguintes antimicrobianos: tetraciclina (20,0%), sulfazotrim (93,8%), ampicilina (3,1%) e gentamicina (3,1%). No presente estudo, não foi detectada resistência a esses antimicrobianos. Os antimicrobianos testados em comum que também apresentaram 100,0% de sensibilidade foram a ciprofloxacina e o cloranfenicol.

Os mesmos índices de sensibilidade a alguns antibióticos foram também observados por outros autores. Araújo et al.<sup>30</sup>, em estudo de isolados de SE de origem humana e de alimentos oriundos de 4 surtos de DTA, observaram 100% de sensibilidade à amicacina, tobramicina, gentamicina, cloranfenicol, ceftriaxona e sulfazotrim.

Dentre os outros sorotipos de *Salmonella* testados, apenas *S. Newport* apresentou perfil de sensibilidade a todos os antimicrobianos testados. A Tabela 2 ainda revela os resultados dos diferentes sorotipos isolados de alimentos envolvidos nos surtos de DTA que apresentaram resistência e resistência intermediária em relação aos agentes avaliados.

Embora a maioria das cepas tenha apresentado sensibilidade aos antimicrobianos testados, a resistência à tetraciclina, amplamente utilizada como promotor de crescimento em ração animal, sugere que o uso indiscriminado pode selecionar cepas resistentes<sup>31</sup>.

O monitoramento da resistência antimicrobiana em bactérias de origem animal na França, efetuado pela Agência Francesa de Segurança Alimentar em 1998, revelou *S. Typhimurium* como um dos sorotipos de *Salmonella* mais resistentes, apresentando índice de 87,5%<sup>32</sup>. Foi relatado ainda, no período de julho a setembro de 2000, o acometimento de indivíduos de cinco países europeus infectados por uma linhagem de *Salmonella* Typhimurium DT204b multi-resistente a drogas antimicrobianas<sup>33</sup>.

Threlfall et al.<sup>34</sup> avaliaram a resistência aos antimicrobianos de cepas de *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Hadar* e *S. Virchow* isoladas de humanos e de alimentos de origem animal. Os resultados revelaram que a resistência foi mais comum em relação a *S. Typhimurium*, particularmente as pertencentes ao fagotipo 104.

Embora existam variações entre os autores em relação aos antimicrobianos testados, vários relatos também revelaram as resistências observadas neste estudo. Antunes et al.<sup>35</sup>, em avaliação do perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos de 36 cepas de *Salmonella* oriundas de produtos derivados de aves, encontraram 36,0% delas resistentes à tetraciclina. Além disso, dentre os antimicrobianos testados em comum, foi observada resistência às drogas, por nós reveladas sensíveis, como o cloranfenicol (3,0%) e o sulfazotrim (3,0%).

Peresi et al.<sup>9</sup>, em análise de carcaças de frango, isolaram 87 cepas de *Salmonella*, sendo 1,1% resistente à tetraciclina. Ainda dentre os isolados são citados 3 (3,4%) resistentes à fosfomicina, 1 (1,1%) à gentamicina/sulfonamidas e 1 (1,1%) multirresistente à cefalotina/cefotaxima/cefuroxioma/tetraciclina.

Chung, Kim, Chang<sup>36</sup> avaliaram 41 isolados de *Salmonella* oriundos de 29 alimentos, amplamente consumidos na Coreia, no período de 1993 a 2001. Os resultados revelaram que elevado número dos isolados mostraram-se resistentes ou com resistência intermediária à tetraciclina e à ampicilina.

Sena et al.<sup>10</sup>, em estudo referente a 8 cepas de *Salmonella* isoladas a partir de queijo “tipo Coalho” comercializadas no período de janeiro a maio de 1997 em Recife-PE, encontraram também 12,5% delas resistentes à ampicilina e 25,0% à tetraciclina. Além destas, foram também relatadas 12,5% de resistência frente ao sulfazotrim e 12,5% à amicacina.

Os resultados obtidos por Bidóia et al.<sup>31</sup> em relação ao estudo do perfil de susceptibilidade a 29 isolados de *Salmonella* (18 de alimentos e 11 de matéria prima para ração animal) revelaram 22 (75,9%) resistentes à tetraciclina e 1 (3,4%) aos 3 antibióticos: gentamicina/tobramicina/tetraciclina, sendo esta oriunda de amostra de maionese envolvida em surto de DTA. Um total de 13,8% das cepas apresentou resistência intermediária à tetraciclina.

Peresi et al.<sup>20</sup> não evidenciaram perfil de resistência a nenhum antimicrobiano testado frente às cepas de *Salmonella* isoladas de queijos tipo “Minas Frescal”. Em relação aos antibióticos testados em comum a este estudo, foram as seguintes drogas que apresentaram o mesmo padrão de sensibilidade, ou seja, de 100,0%: ciprofloxacina, cloranfenicol, gentamicina, sulfazotrim, amicacina, imipenem, cefalotina, tobramicina e ceftazidima. Os mesmos índices de sensibilidade a alguns antibióticos foram também observados em outros estudos. Peresi et al.<sup>9</sup> citaram a ciprofloxacina, cloranfenicol, ceftazidima e sulfazotrim. Sena et al.<sup>10</sup> a ciprofloxacina, tobramicina, ceftazidima, gentamicina, cloranfenicol, amicacina e a ofloxacina e Antunes et al.<sup>35</sup> relataram a cefalotina, ceftazidima, gentamicina, tobramicina, ciprofloxacina e ofloxacina.

O desenvolvimento de resistência antimicrobiana em bactérias zoonóticas como *Salmonella* constitui um risco à saúde pública e animal, podendo comprometer o tratamento com antimicrobianos, no que se refere a dificuldade da escolha terapêutica em certas infecções, bem como a necessidade do uso de drogas mais onerosas. Portanto as observações de resistência enfatizam a necessidade de um uso prudente e crítico dos mesmos buscando a prevenção da emergência e da disseminação de microrganismos resistentes.

## REFERÊNCIAS

1. Moreno MA, Domínguez L, Teshager T, Herrero IA, Porrero MC, The Vav Network. Antibiotic resistance monitoring: the Spanish programme. *Int J Antimicrob Agents*. 2000; 14: 285-90.
2. Tollefson L, Fedorka-Cray PJ, Angulo FJ. Public health aspects of antibiotic resistance monitoring in the USA. *Acta Vet Scand Suppl*. 1999; 92:67-75.
3. Del Fiol FS, Mattos Filho TR, Groppo FC. Resistência bacteriana. *Rev Bras Med*. 2000; 57(10): 85-7.

Peresi, JTM et al. Susceptibilidade antimicrobiana de cepas de *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. isoladas de alimentos envolvidos em surtos de doenças bacterianas transmitidas por alimentos, ocorridos na região noroeste do Estado de São Paulo, no período de abril de 1990 a dezembro de 2003. **Rev Inst Adolfo Lutz**, 65(2):112-117, 2006.

4. Domin MA. Highly virulent pathogens a post antibiotic era? *Br J Theat Nurs*. 1998; 8(2):14-8.
5. Miyamura S, Kozuma K, Nakagawa Y. An inhibitor of chloranfenicol acetyltransferase produced by *Streptomyces*. *J Antibiot*. 1979; 32:1217-26.
6. Murray BE. Can antibiotic resistance be controlled? *N Engl J Med*. 1994; 330(17):1229-30.
7. Wenzel RP, Edmond MB. Managing antibiotic resistance. *N Engl J Med*. 2000; 343(26):1961-3.
8. Costa FN, Lima RMS, Rabelo RN. Comportamento frente à ação de antimicrobianos de cepas de *Staphylococcus* coagulase positiva, *Escherichia coli* e *Bacillus cereus* isoladas de derivados lácteos. *Hig Aliment*. 2002; 16(92/93):80-3.
9. Peresi JTM, Almeida IAZC, Lima SI, Fernandes SA, Tavechio AT, Gelli DS. *Salmonella*: determinação de sorotipos e resistência a agentes antimicrobianos de cepas isoladas de carcaças de frango comercializadas na região de São José do Rio Preto - SP. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 1999; 58(1):41-6.
10. Sena MJ, Cerqueira MMOP, Santos DA, Leocardio Filho G, Dias RS. Salmonelas isoladas de queijos tipo "coalho": caracterização sorológica e resistência a agentes antimicrobianos. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 1999; 58(1):13-7.
11. Tavechio AT, Fernandes SA, Neves BC, Dias AMG, Irino K. Changing patterns of *Salmonella* serovars: increase of *Salmonella* Enteritidis in São Paulo, Brazil. *Rev Inst Med Trop São Paulo*. 1996; 38(5):315-22.
12. Bauer AW, Kirby WMM, Sherris JSC, Turk M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am J Clin Pathol*. 1966; 45(4):493-6.
13. National Committee For Clinical Laboratory Standard. Performance standards for antimicrobial disk susceptibility testing. Pennsylvania, 2003. (NCCLS document M2-A8 and supplemental tables M100-S13).
14. Amato Neto V, Levi GC, Lopes HV, Mendonça JS, Baldy JLS. Antibióticos na prática médica 5<sup>ed</sup>. São Paulo: Ed Roca; 2000. 304 p.
15. Mulligan ME, Murray-Leisure K, Ribner BS, Standiford HC, John J, Korvick J et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: a consensus review of the microbiology, pathogenesis and epidemiology with implications for prevention and management. *Am J Med*. 1993; 94:313-28.
16. Tavares W. Manual de antibióticos e quimioterápicos antiinfeciosos 2<sup>ed</sup>. São Paulo: Ed Atheneu; 1996. 792p.
17. Ombui JN, Kimotho AM, Nduhiu JG. Antimicrobial resistance patterns and plasmid profiles of *Staphylococcus aureus* isolated from milk and meat. *East Afr Med J*. 2000; 77(9):463-7.
18. Gelli DS, Ribeiro EGA, Pacheco MR, Freitas AM, Esper MRR, Pisani B et al. Termorresistência e sensibilidade a antibióticos e quimioterápicos de cepas de *S. aureus* isoladas de materiais envolvidos em intoxicação por enterotoxina estafilocócica, no estado de São Paulo. *Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos*. 1992; 10(1):23-34.
19. Oliveira CZF, Corbia ACG, Nascimento MGF, Lignon GB, Silva RVMA. Susceptibilidade antimicrobiana "in vitro", de bactérias do gênero *Staphylococcus*, isoladas de queijos minas. *Hig Aliment*. 1999; 13(61):30.
20. Peresi JTM, Graciano RAS, Almeida IAZC, Lima SI, Ribeiro AK, Carvalho IS. Queijo tipo Minas Frescal artesanal e industrial: qualidade microbiológica e teste de sensibilidade aos antimicrobianos. *Hig Aliment*. 2001; 15(83):63-70.
21. Rodrigues EAC, Mendonça JS, Amarante JMB, Alves Filho MB, Grinbaun RS, Richtmann R. Infecções hospitalares: prevenção e controle. São Paulo: Ed Sarvier; 1997. 669p.
22. Herold BC, Immergluck LC, Maranan MC, Lauderdale DS, Gaskin RE, Boyle-Vavra, S et al. Community acquired methicillin resistant *Staphylococcus aureus* in children with no identified predisposing risk. *JAMA*. 1998; 279:593-8.
23. Kak V, Levine DP. Community acquired methicillin resistant *Staphylococcus aureus* infections: where do we go from here? *Clin Infect Dis*. 1999; 29:801-2.
24. Moreno F, Crisp C, Jorgensen JH, Patterson JE. Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* as a community organism. *Clin Infect Dis*. 1995; 21:1308-12.
25. Boyce JM. Are the epidemiology and microbiology of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* changing? *JAMA*. 1998; 279(8):623-4.
26. Bernardi E, Armas RD, Caldeira MF, Ribeiro GA. Isolamento e perfil de sensibilidade de isolados de *Staphylococcus* coagulase positiva provenientes de queijos colonial tipo Minas Frescal. In: Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos, 5, 2003, Campinas-SP. Anais.
27. Tauxe RV. Emerging foodborne diseases: an evolving public health challenge. *Emerg Infect Dis*. 1997; 3:425-34.
28. Téó CRPA, Souza CLG, Farah SMSS, Senff AM, Gouveia RG, Oliveira TCRM. Avaliação epidemiológica dos surtos de salmonelose ocorridos no Paraná entre janeiro de 1999 e junho de 2001. In: Simpósio Internacional de Segurança Microbiológica dos Alimentos, 2002, São Paulo-SP, Anais. p. 12.
29. Vaz CSL, Streck AF, Macagnan M, Canal CW. Resistência antimicrobiana em amostras de *Salmonella* Enteritidis isoladas de produtos de origem avícola na região sul do Brasil. In: Congresso Brasileiro de Microbiologia, 22, 2003, Florianópolis-SC. Anais.
30. Araújo E, Pacheco MASR, Boni RF, Fonseca YSK, Gelli DS, Fernandes SA, Tavechio AT. Surtos alimentares por *Salmonella enteritidis*, associados ao consumo de alimentos à base de ovos em Sorocaba, SP. *Hig Aliment*. 1995; 9(40):24-6.
31. Bidóia AD, Guilhermetti E, Pádua RAF, Herrero F, Silva SC, Mikcha JM. Susceptibilidade a antimicrobianos de *Salmonella* spp isolada de alimentos e matéria-prima para ração animal. In: Congresso Brasileiro de Microbiologia, 22, 2003, Florianópolis-SC. Anais.
32. Martel JL, Tardy F, Brisabois A, Lailier R, Coudert M, Chaslus DE. The French antibiotic resistance monitoring programs. *Int J Antimicrob Agents*. 2000; 14(4):275-83.
33. Lindsay EA, Lawson AJ, Walker RA, Ward LR, Smith HR, Scott FW et al. Role of electronic data exchange in an international outbreak caused by *Salmonella enterica* serotype *typhimurium* DT204b. *Emerg Infect Dis*. 2002; 8(7):732-4.
34. Threlfall EJ, Teale CJ, Davies RH, Ward LR, Skinner JA, Graham A et al. A comparison of antimicrobial susceptibilities in nontyphoidal salmonellas from humans and food animals in England and Wales in 2000. *Microb Drug Resist*. 2003; 9(2):183-9.
35. Antunes P, Réu C, Sousa JC, Peixe L, Pestana N. Incidence of *Salmonella* from poultry products and their susceptibility to antimicrobial agents. *Int J Food Microbiol*. 2003; 82(2):97-103.
36. Chung YH, Kim SY, Chang YH. Prevalence and antibiotic susceptibility of *Salmonella* isolated from foods in Korea from 1993 to 2001. *J Food Prot*. 2003; 66(7):1154-7.