

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
MESTRADO

DARCILÉIA RIBEIRO DUTRA

**CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E PERFIL DA
SENSIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE ENTEROBACTÉRIAS
ISOLADAS DE PESCADOS FRESCOS DO ESTUÁRIO DO
BACANGA, SÃO LUÍS-MA**

São Luís

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

DARCILÉIA RIBEIRO DUTRA

**CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E PERFIL DA
SENSIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE ENTEROBACTÉRIAS
ISOLADAS DE PESCADOS FRESCOS DO ESTUÁRIO DO
BACANGA, SÃO LUÍS-MA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientadora: Profa. Dra. Adenilde Ribeiro Nascimento

São Luís

2009

Dutra, Darciléia Ribeiro

Condições higiênico-sanitárias e perfil da sensibilidade antimicrobiana de enterobactérias isoladas de pescados frescos do Estuário do Bacanga, São Luís-MA / Darciléia Ribeiro Dutra. – São Luís, 2009.

37f.

Impresso por computador (Fotocópia).

Orientadora: Adenilde Ribeiro Nascimento.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, 2009.

1. Pescado – Análise microbiológica – São Luís-MA 2. Coliformes 3. Enterobacteriaceae 4. Antibióticos I. Condições higiênico-sanitárias e perfil da sensibilidade antimicrobiana de enterobactérias isoladas de pescados frescos do Estuário do Bacanga, São Luís-MA.

CDU 579.67:639.2 (812.1)

Darciléia Ribeiro Dutra

**CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E PERFIL DA SENSIBILIDADE
ANTIMICROBIANA DE ENTEROBACTÉRIAS ISOLADAS DE PESCADOS
FRESCOS DO ESTUÁRIO DO BACANGA, SÃO LUÍS-MA**

A Comissão julgadora da Defesa do Trabalho Final de Mestrado em Ciências da Saúde, em sessão pública realizada no dia / / , considerou o(a) candidato(a)

() APROVADA

() REPROVADA

1) Examinador _____

2) Examinador _____

3) Examinador _____

4) Presidente (Orientador) _____

*À minha família e ao meu amado
esposo Paulo Roberto*

AGRADECIMENTOS

À Deus, que me deu forças e saúde para realizar mais esta etapa na minha vida.

Aos meus queridos pais, Elenilde e Darcindo que sempre estiveram presentes e que, principalmente serviram como alicerces em minha vida.

Ao meu marido, Paulo Roberto, pelo companheirismo, amor, compreensão, paciência e incentivo.

Aos meus irmãos Luciléia, Gledyson, Benásio e minhas lindas sobrinhas Milene e Ana Beatriz pela alegria e carinho que sempre me proporcionaram.

A todos os meus familiares e amigos pela compreensão e paciência.

A Profa. Dra. Adenilde Ribeiro Nascimento, que, com sua experiência, conduziu a orientação deste trabalho.

Aos colegas do curso de Mestrado em Ciências da Saúde Elza, Margarida, Denis, Patrícia, Hortegal, Borba. Especialmente Wanda que foi uma excelente companheira e que demonstrou sempre disposta a me ajudar em todos os momentos.

Aos colegas do Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão, Josilene, Francisca, Marluce, André, Natanael, Max, Waldênia, Liana, Dona Dica e Ana Sheila.

A FAPEMA e a CAPES pela concessão de bolsa.

Ao Laboratório de Microbiologia do HUUFMA.

A todos os professores do Mestrado em Ciências da Saúde, especialmente à Profa. Dra. Alcione Miranda pela colaboração nos dados estatísticos.

“O futuro tem muitos nomes.
Para os fracos é o inalcançável.
Para os temerosos, o desconhecido.
Para os valentes é a oportunidade.”

Victor Hugo

RESUMO

A carne de pescado é rica em proteínas, lipídeos e altamente perecível, de fácil contaminação e decomposição devido à sua composição química específica. Em seu preparo e manipulação são essenciais condições sanitárias adequadas e adoção de práticas que dificultam a contaminação cruzada com outros alimentos a partir do peixe fresco, a fim de que não causem nenhum risco à saúde do consumidor. Objetivou-se avaliar as condições higiênico-sanitárias dos pescados frescos do Estuário do Bacanga, São Luís/MA, através da enumeração de coliformes totais e coliformes a 45°C, assim como, isolar, identificar bactérias da família Enterobacteriaceae e determinar o padrão de susceptibilidade de suas cepas frente à ação de antibióticos. As 30 amostras de pescados frescos coletadas no período de março a julho de 2008 foram submetidas à técnica do Número Mais Provável (NMP/g) de coliformes totais e a 45°C. Em seguida a identificação das bactérias da família Enterobacteriaceae foi realizada pelo método API-20E (BIOMÉRIEUX, 1997) e o teste de sensibilidade aos antimicrobianos (CLSI, 2008). Os antibióticos testados foram: ampicilina (10 µg), gentamicina (10 µg), cefotaxima (30 µg), aztreonam (30 µg), trimetoprim/sulfametoxazol (1.25/23.75 µg) e tetraciclina (30 µg). Os resultados evidenciaram que os pescados frescos do Estuário do Bacanga, São Luís/MA, possuem qualidade higiênico-sanitária insatisfatória por conta dos elevados índices de amostras contaminadas por coliformes totais e coliformes a 45°C. As bactérias isoladas com maior frequência foram *Escherichia coli* 17(28,33%), *Enterobacter aerogenes* 12(20%) e *Klebsiella pneumoniae* 8(13,33%). Todas as espécies identificadas possuem suscetibilidade ao antibiótico aztreonam.

Palavras-chave: coliformes; Enterobacteriaceae; antibióticos.

ABSTRACT

The fish meat is rich in proteins, lipids and highly perishable, of easy contamination and decomposition due to its specific chemical composition. In its preparation and handle are essential adequate sanitary condition and adoption of practices that hinder the cross contamination with others foods from fresh fish, in order to don't cause any risk to consumers healthy. Aim evaluate the hygienic-sanitary conditions of the fresh fishes of the Bacanga's Estuary, São Luís/MA, through the enumeration of total coliforms and coliforms on 45°C, like this, isolate, identify bacteria from the Enterobacteriaceae family and determinate the sensitivity pattern of its strains front the antibiotics action. The 30 samples of fresh fishes got in the period of March to July 2008 were submitted to the Number More Probable (NMP/g) technique of total coliforms and on 45°C. After, the identification of bacteria from the Enterobacteriaceae family was carried out by the API-20E method (BIOMÉRIEUX, 1997) and the test of sensitivity to the antimicrobials (CLSI, 2008). The antibiotics tested were: ampicillin (10 µg), gentamycin (10 µg), cefotaxime (30 µg), aztreonam (30 µg), trimethoprim / sulfamethoxazole (1.25/23.75 µg) and tetracycline (30 µg). The results showed that the fresh fishes from Bacanga's Estuary, São Luís/MA have hygienic-sanitary quality unsatisfactory because of the high rate of contaminated samples by total coliforms and coliforms on 45°C. The isolated bacteria with higher frequency were *Escherichia coli* 17(28.33%), *Enterobacter aerogenes* 12(20%) e *Klebsiella pneumoniae* 8(13.33%). All the species identified have sensitivity to the aztreonam antibiotic.

Key-word: coliforms; Enterobacteriaceae; antibiotic

SUMÁRIO

RESUMO.....	<i>viii</i>
ABSTRACT	<i>ix</i>
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 CAPÍTULO I (Condições higiênico-sanitárias e perfil da sensibilidade antimicrobiana de enterobactérias isoladas de pescados frescos do Estuário do Bacanga, São Luís-MA.)	8
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
REFERÊNCIAS.....	20
ANEXO – Normas do Boletim do CEPPA	26

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a denominação genérica "Pescado" compreende os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos de água doce ou salgada, usados na alimentação humana. Entretanto, em sua natureza pode ser: fresco, resfriado, congelado. Entende-se por "fresco" o pescado dado ao consumo sem ter sofrido qualquer processo de conservação, a não ser a ação do gelo (BRASIL, 1952).

A carne de pescado é rica em proteínas, lipídeos e altamente perecível, de fácil contaminação e decomposição devido à sua composição química específica. Em seu preparo e manipulação são essenciais condições sanitárias adequadas e adoção de práticas que dificultam a contaminação cruzada com outros alimentos a partir do peixe fresco, a fim de que não causem nenhum risco à saúde do consumidor (AGNESE et al., 2001; GERMANO; GERMANO, 1998; MARTINS; VAZ; MINOZZO, 2002; VIEIRA et al., 2000). Também pode ocorrer contaminação cruzada decorrente do contato do pescado com a embarcação, no transporte por terra e, ainda, na manipulação durante a venda (FILHO et al., 2003).

As principais falhas na manipulação de alimentos se concentram em torno de práticas inseguras, tais como, contaminação cruzada; falhas na higiene pessoal, ambiental e no controle de temperaturas. Dessa forma é extremamente importante a conservação do pescado em condições de higiene e em temperatura próxima a 0°C, para manter sua qualidade microbiológica por um período maior (AGNESE et al., 2001; LEITE; WAISSMANN; VEGGI, 2007).

A qualidade do peixe fresco, além da quantidade insuficiente de gelo pode ser influenciada por hábitos não higiênicos dos manipuladores, como manipular o alimento quando está apresentando lesões ou sintomas de enfermidades que possam comprometer a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos, não terem asseio pessoal, não lavar as mãos, falar, tossir, espirrar, manipular dinheiro próximo aos alimentos, não usar proteção nos cabelos, entre outros (RDC 216, 2004).

No aspecto da contaminação, tanto a higiene dos manipuladores como das superfícies usadas na manipulação e armazenamento, tais como mesas, utensílios, caixas plásticas de armazenagem e bancadas, são determinantes da qualidade microbiológica do pescado. A higienização da área de manipulação é importante por ser um ponto crítico para a contaminação de alimentos, uma vez que microrganismos que permaneçam na superfície depois da limpeza, são potenciais contaminadores, permitindo que populações de microrganismos se desenvolvam e sejam transferidos direta ou indiretamente ao pescado (DAMS; BEIRÃO; TEIXEIRA, 1996; VARGAS; QUINTAES, 2003).

Vivendo em um ambiente aquático, os peixes possuem microbiota variada alojada principalmente sobre a pele, brânquias e trato intestinal. Aliado a este fator existe também a falta de medidas que priorizem a qualidade do pescado por parte dos pescadores e empresários, que negligenciam o aspecto higiênico, desde a obtenção até a comercialização do produto exposto à contaminação (FILHO et al., 2002).

Em pesquisa realizada por Vieira, et al. (2000), destacam-se três pontos críticos de contaminação: desembarque, transporte e comercialização. O primeiro, onde os peixes são mantidos de forma rude propiciando a ruptura da cavidade abdominal e também são expostos por longo tempo à temperatura ambiente; o segundo onde não há nenhum cuidado com a manutenção de baixas temperaturas. A falta de refrigeração nos pontos de comercialização acelera os processos de deterioração do pescado. A temperatura durante o armazenamento e transporte dos pescados é crucial para o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis. Entretanto, a qualidade microbiológica do alimento também vai depender do local de pesca (VARGAS; QUINTAES, 2003; VIEIRA et al., 2000).

Um dos pontos mais importantes a ser considerado é o que se refere à procedência do pescado, pois a mesma está relacionada diretamente com os níveis de contaminação das águas: pesca em mar alto ou costeiro, em rios, em lagos ou em reservatórios. A fim de assegurar as boas condições higiênico-sanitárias dos peixes capturados, a inspeção tem de ser avaliada desde o desembarque até a sua destinação. As ações da inspeção e da Vigilância Sanitária devem ser complementadas através do apoio laboratorial, com vistas

à realização de análises que certifiquem a qualidade microbiológica desses alimentos (GERMANO; GERMANO, 1998).

Os alimentos de origem animal, particularmente aqueles que passam por apreciável manuseio, apresentam condições propícias para instalação, sobrevivência e multiplicação de grande número de microrganismos (MOTTA; BELMONTE; PANNETA, 2000). Desse modo, o pescado é extremamente vulnerável a proliferação de microrganismos patogênicos e deteriorantes, aparecendo como um dos principais alimentos associados a Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) (VARGAS; QUINTAES, 2003).

O pescado foi responsável por aproximadamente 11% dos surtos de enfermidades de origem alimentar registrados nos EUA, de 1970 a 1978. No Canadá, durante os anos de 1978 e 1979, 8,1% e 6,2% dos surtos registrados respectivamente, foram atribuídos ao consumo de pescado. Na França, o consumo de pescado foi relacionado a 10% dos surtos registrados no ano de 1988. No período de 1980 a 1994, foram registrados em Cuba 4.032 surtos de enfermidades de origem alimentar, sendo o pescado o alimento responsável por cerca de 12% destes surtos (SOARES; GERMANO, 2004).

No Brasil, as enfermidades de origem alimentar não são de notificação compulsória, o que compromete a real avaliação do problema. A análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de intoxicação alimentar, juntamente com avaliações sanitárias e epidemiológicas, são ferramentas indispensáveis para elucidar a origem e as condições que possibilitaram a veiculação dos microrganismos (RALL; CARDOSO; XAVIER, 2008; SOARES; GERMANO, 2004).

Microrganismos patogênicos como *Vibrio* sp., *Salmonella* sp., *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* e *Clostridium perfringens*, podem ser encontrados em pescados e produtos de pesca (FELDHUSEN, 2000). De acordo com Germano et al. (1993), podem ainda contaminar o pescado e causar risco à saúde, as espécies: *Klebsiella* sp, *Citrobacter* sp, *Enterobacter* sp, *Yersinia enterocolitica*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas* sp, *Aeromonas* sp e *Enterococcus* sp.

No Egito pesquisadores analisaram microbiologicamente, amostras de peixes lacustres (*Tilapia nilotica*) e encontraram patógenos intestinais em 11,8% do total de amostras analisadas. *Escherichia coli* enteropatogênica e *Salmonella spp* foram isoladas em 7,9% e 3,9% das amostras, respectivamente (SOARES; GERMANO, 2004).

Gaspar, Vieira e Tapia (1997), Hoffmann et al. (1999), Agnese et al. (2001) e Pacheco et al. (2004) avaliaram as características microbiológicas em pescados provenientes de diferentes estados brasileiros e encontraram resultados preocupantes.

Vieira et al. (2000), analisaram 60 amostras de tilápias (*Oreochromis niloticus*), coletadas ao longo da cadeia de produção de filés congelados em um frigorífico de uma fazenda de criação de peixes, situada em Campina Grande-PB. Os peixes recém-capturados apresentaram o valor mínimo de 3,0/g para o Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais, coliformes a 45°C e *Escherichia coli*.

A Legislação vigente limita a presença de algumas bactérias patógenas ao homem, através do pescado. As figurantes na Legislação, causadoras de infecções alimentares, são as espécies do grupo dos coliformes (coliformes totais e coliformes a 45°C), considerados importantes por serem indicadores gerais das condições higiênico-sanitárias e para avaliação microbiológica dos alimentos (ANVISA, 2001; OPAS/INPPAZ, 2001).

Coliformes são bacilos aeróbicos e/ou anaeróbicos facultativos, gram-negativos, não esporulados, capazes de fermentar a lactose com produção de ácido e gás. Esse grupo inclui vários gêneros e espécies da família Enterobacteriaceae, com potencial variado de patogenicidade para o homem. O habitat natural e principal nicho das enterobactérias é o trato intestinal do homem e de outros animais. Os gêneros deste grupo são *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Escherichia* (NOVAK et al., 2001). Esse grupo é constituído de uma alta proporção de *E. coli*, indicando assim uma possível ocorrência de patógenos (COSTA; ALVES; MONTE, 2000).

A *E. coli* é uma bactéria gram-negativa amplamente distribuída na natureza, algumas são patogênicas, isto é, podem contaminar os alimentos,

produzir toxinas e causar doença em humanos (LIAO et al., 2007). É uma espécie muito versátil com cepas comportando como comensais, enquanto outras são responsáveis pelas infecções intestinais em seres humanos (CHOUIKHA et al., 2008)

Cerca de 90% das cepas de *E. coli* são lactose positiva. As seis principais categorias incluem *E. coli* enteropatogênica (EPEC), *E. coli* enterotoxigênica (ETEC), *E. coli* enteroinvasora (EIEC), *E. coli* enteroagregativa (EAEC), *E. coli* enterohemorrágica (EHEC ou STEC) e *E. coli* difusamente aderente (DAEC). A contaminação cruzada por *E. coli* é muito comum, pois pode causar dor abdominal, diarreia aquosa ou sanguinolenta, febre, náusea e vômito. Os sintomas variam em função da categoria a que pertence a cepa implicada assim como do período de incubação e da duração da doença onde as demais categorias provocam diarreia dentro de 8 a 24 horas após a ingestão do alimento contaminado (NATARO; KAPER, 1998).

Os índices de microrganismos de origem fecal, tais como *E. coli* são considerados como melhores indicadores de contaminação (ABADIAS et al., 2008). Por não fazer parte da microbiota normal do pescado, a presença de *E. coli* pode estar associada a contaminação fecal da água do local onde esse pescado foi capturado, ao transporte, manuseio, incluindo utensílios, gelo utilizado etc, que ocasionalmente, tenham entrado em contato com o pescado fresco (GASPAR; VIEIRA; TAPIA, 1997).

O ambiente aquático é um importante meio para a seleção de espécies de bactérias resistentes a vários antibióticos, devido a utilização de tais fármacos no tratamento e profilaxia de doenças bacterianas, muitas vezes de forma indiscriminada. O contato físico entre as bactérias no meio aquático possibilita uma alta frequência de troca de elementos genéticos móveis, como plasmídios e transposons, codificadores de resistência aos antibióticos. Casos como esses são particularmente importantes para difusão de resistência a drogas como a tetraciclina (RHODES et al., 2000; SHMIDT; MORTEN; DALSGAARD, 2000).

O desenvolvimento de resistência pelas bactérias patogênicas é inevitável, em consequência do uso clínico de antibióticos (MENG, et al., 1998). Vários estudos têm realizado contagens de bactérias resistentes aos

antibióticos em produtos alimentares. É, portanto, de importância crucial identificar a presença de cepas resistentes aos antibióticos em alimentos destinados ao consumo humano (DEVIRGILIIS et al., 2008). Alimentos contaminados com bactérias resistentes a antibióticos pode ser uma grande ameaça à Saúde Pública (VAN et al., 2008).

A resistência bacteriana aos antimicrobianos é um tema amplamente pesquisado por diversos autores, devido à grande importância desta condição para a saúde pública. À medida que os antimicrobianos vão sendo utilizados indiscriminadamente, aumenta-se o número de bactérias resistentes às drogas mais utilizadas na terapia humana (MANTILLA et al., 2008).

A evolução da resistência antibacteriana em patógenos humanos e microrganismos comensais é resultante da interação entre a exposição a antibióticos e a transmissão da resistência entre indivíduos (GUILLEMOT, 1999).

O aumento da ocorrência de resistência antimicrobiana e as possíveis implicações para saúde pública têm levado a uma intensiva fiscalização do uso de antibióticos (LIMA et al., 2006). Entretanto, a importância das substâncias antimicrobianas reside no seu papel selecionador dos exemplares resistentes, através da pressão seletiva resultante do seu emprego clínico (CHAVES et al., 2003).

Antes de escolher um antimicrobiano, é essencial obter informações sobre o padrão de sensibilidade do microrganismo infectante. O sucesso da terapia com base em antimicrobianos depende, entre outros aspectos, do conhecimento da sensibilidade do agente etiológico *in vitro* (ESMERINO; GONÇALVES; SCHELESKY, 2003). A sensibilidade dos germes à ação das drogas antimicrobianas pode ser determinada *in vitro* por meio do teste de susceptibilidade aos antimicrobianos. Está indicado, sobretudo para a averiguação da sensibilidade de germes que apresentam grande variabilidade de resistência (CHAVES et al, 2003).

Torna-se importante, por conseguinte avaliar as condições higiênico-sanitárias dos pescados frescos do Estuário do Bacanga, São Luís/MA, através da enumeração de coliformes totais e coliformes a 45°C, assim como, isolar,

identificar e determinar o padrão de susceptibilidade de bactérias da família Enterobacteriaceae frente à ação de antibióticos. Diante disso, a verificação da presença de microrganismos nos pescados, inclusive os patogênicos, reveste-se de grande importância para a saúde pública e contribui para um melhor conhecimento da condição que o produto chega à mesa do consumidor.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar as condições higiênico-sanitárias e o perfil da sensibilidade antimicrobiana de enterobactérias isoladas de pescados frescos do Estuário do Bacanga, São Luís-MA.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar o Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e coliformes a 45°C de pescados frescos do Estuário do Bacanga, São Luís-MA;
- Identificar as espécies da família Enterobacteriaceae que estão associadas com a contaminação de pescados frescos;
- Determinar o perfil de sensibilidade frente aos antimicrobianos das espécies de bactérias isoladas.

3 CAPÍTULO I

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E PERFIL DA SENSIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE ENTEROBACTÉRIAS ISOLADAS DE PESCADOS FRESCOS DO ESTUÁRIO DO BACANGA, SÃO LUÍS-MA.

DARCILÉIA RIBEIRO DUTRA*

ADENILDE RIBEIRO NASCIMENTO**

Objetivou-se avaliar as condições higiênico-sanitárias dos pescados frescos do Estuário do Bacanga, São Luís/MA, através da enumeração de coliformes totais e coliformes a 45°C, assim como, isolar, identificar bactérias da família Enterobacteriaceae e determinar o padrão de susceptibilidade de suas cepas frente à ação de antibióticos. As 30 amostras de pescados frescos coletadas no período de março a julho de 2008 foram submetidas à técnica do Número Mais Provável (NMP/g) de coliformes totais e a 45°C. Em seguida a identificação das bactérias da família Enterobacteriaceae foi realizada pelo método API-20E (BIOMÉRIEUX, 1997) e o teste de sensibilidade aos antimicrobianos (CLSI, 2008). Os resultados evidenciaram que os pescados frescos do Estuário do Bacanga, São Luís/MA, possuem qualidade higiênico-sanitária insatisfatória por conta dos elevados índices de amostras contaminadas por coliformes totais e coliformes a 45°C. Os microrganismos isolados com maior frequência foram *Escherichia coli* 17(28,33%), *Enterobacter aerogenes* 12(20%) e *Klebsiella pneumoniae* 8(13,33%). Todas as espécies identificadas possuem suscetibilidade ao antibiótico aztreonam. Apenas uma cepa de *P. mirabilis* apresentou resistência à cefotaxima.

PALAVRAS-CHAVE: PESCADOS; COLIFORMES; ENTEROBACTÉRIAS; ANTIBIÓTICOS

* Mestranda em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Maranhão. (UFMA), São Luís (MA), Brasil.

** Professora do Departamento de Tecnologia Química, Pavilhão Tecnológico, Universidade Federal do Maranhão. (UFMA), São Luís (MA), Brasil.

1 INTRODUÇÃO

São considerados como pescados os animais que vivem em água doce ou salgada, compreendendo peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e alguns mamíferos. Geralmente são caracterizados como frescos, recebendo, no entanto, proteção de gelo (BARUFFALDI; OLIVEIRA, 1998).

Um fator importante apresentado pelos pescados frescos é a sua extrema perecibilidade, dessa forma são susceptíveis, sobretudo, a autólise e a deterioração microbiana durante o processamento e armazenamento (ANIHOVI *et al.*, 2007). Alimentos frescos pode ser um veículo para a transmissão de bactérias capazes de causar doença em humanos (ABADIAS *et al.*, 2008).

De acordo com VAN *et al.* (2008), doenças causadas por alimentos são provocadas principalmente por bactérias, vírus, parasitas e produtos químicos. Constituem uma importante causa de morbidade e mortalidade em todo o mundo. No entanto, a infecção sistêmica e, conseqüentemente a morte pode ocorrer, especialmente em grupos vulneráveis com imunidade diminuída, como idosos e crianças. As bactérias são provavelmente a causa mais comum dessas doenças.

A presença de bactérias do grupo coliformes nos alimentos é prejudicial, pois indica a possível contaminação por bacilos entéricos pertencentes à família Enterobacteriaceae, podendo causar gastroenterites. Os coliformes são bactérias utilizadas como indicadores de qualidade higiênico-sanitária e avaliação microbiológica dos alimentos, destacando-se os coliformes a 45°C, que são indicadores de contaminação fecal. Os gêneros mais importantes do grupo dos coliformes são *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Citrobacter* e *Escherichia*. Os índices de microrganismos de origem fecal, tais como *Escherichia coli* são considerados como melhores indicadores de contaminação fecal (MEDONÇA; GRANADA, 1999; OPAS/INPPAZ, 2001; MARTINS; VAZ; MINOZZO, 2002; REYNOLDS, 2003; ABADIAS *et al.*, 2008).

A *Escherichia coli* é uma bactéria gram-negativa amplamente distribuída na natureza, algumas são patogênicas, isto é, podem contaminar os alimentos, produzir toxinas e causar doença em humanos (LIAO *et al.*, 2007). É uma espécie muito versátil com cepas comportando-se como comensais, enquanto outras patogênicas (CHOUIKHA *et al.*, 2008).

A análise de pescados contaminados por enterobactérias patogênicas tem sido reportada com freqüência (PACHECO *et al.*, 2004; SOARES; GERMANO, 2004; LIMA, *et al.*, 2006). São considerados enteropatogênicos, aqueles que exercem importante papel nas infecções nosocomiais e outras infecções extra-intestinais, além de exibirem resistência para vários tipos de antibióticos (NASCIMENTO *et al.*, 2005).

Vários estudos têm realizado contagens de bactérias resistentes aos antibióticos em produtos alimentares. É, portanto, de importância crucial identificar a presença de cepas resistentes aos antibióticos em alimentos destinados ao consumo humano (DEVIRGILIIS *et al.*, 2008). Alimentos contaminados com bactérias resistentes a antibióticos pode ser uma grande ameaça à Saúde Pública (VAN *et al.*, 2008). À medida que os antimicrobianos vão sendo utilizados indiscriminadamente, aumenta-se o número de bactérias

resistentes às drogas mais utilizadas na terapia humana (MANTILLA *et al.*, 2008).

A presente pesquisa objetivou avaliar as condições higiênico-sanitárias e o perfil da sensibilidade antimicrobiana de enterobactérias isoladas de pescados frescos do Estuário do Bacanga, São Luís-MA.

2 MATERIAL E MÉTODOS

No período de março a julho de 2008, 30 amostras de pescados frescos foram coletadas, levando-se em consideração as espécies mais comercializadas no Estuário do Bacanga, São Luís-MA. Transportadas para o Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão, as amostras de pescados (25g) foram pesadas assepticamente em frascos de erlenmeyer contendo 225 mL de solução salina estéril a 0,85%. Após a pesagem, fez-se a homogeneização. A partir do homogeneizado obteve-se a diluição 10^{-1} . Dessa diluição foram efetuadas as diluições decimais seriadas até 10^{-3} .

Para determinar o Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e a 45°C foram inoculadas séries de três tubos contendo 9 mL de caldo Lauril SulfatoTryptose, com 1mL das diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} . Homogeneizou-se e incubou-se a 35°C por 48 horas. Os tubos considerados positivos fizeram-se repicagem em caldo Verde Brillhante com incubação a 35 °C e caldo EC com incubação a 45°C por 24 horas. Após a incubação foram efetuados o cálculo do (NMP/g) de coliformes totais e a 45°C com auxílio da Tabela de Hoskins (APHA, 2001). Posteriormente os inóculos foram retirados dos tubos positivos do caldo EC (produção de gás), os quais foram estriados em placas com Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB) e Agar MacConkey, para o isolamento e identificação das espécies da família Enterobacteriaceae em Kit do sistema API-20 E (BIOMÉRIEUX, 1997).

Para o teste de suscetibilidade aos antimicrobianos de 60 cepas recorreu-se ao método de difusão dos discos impregnados, seguindo as recomendações técnicas do Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), (2008), empregando-se os seguintes agentes antimicrobianos: ampicilina (10 µg), gentamicina (10 µg), cefotaxima (30 µg), aztreonam (30 µg), trimetoprim/sulfametoxazol (1.25/23.75 µg) e tetraciclina (30 µg). Sendo empregadas as seguintes cepas padrão de microrganismos como controles: *Escherichia coli* ATCC 25922, *Escherichia coli* ATCC 35218 e *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão distribuídos os resultados das análises bacteriológicas das 30 amostras de pescados frescos coletados no Rio Bacanga, São Luis-MA. Segundo MARTINS, VAZ e MINOZZO (2002), a presença de bactérias coliformes é considerada como sinal de contaminação por dejetos orgânicos e indica possível contaminação por bactérias patogênicas, podendo causar gastroenterites.

Tabela 1: Distribuição dos resultados do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e do Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 45°C nas 30 amostras de pescados frescos coletados no Rio Bacanga, São Luís-MA no período de março a julho de 2008.

Nº amostra	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes a 45° (NMP/g)
1	2400	1100
2	2400	2400
3	2400	2400
4	2400	2400
5	1100	23
6	2400	23
7	2400	3
8	2400	3
9	2400	3
10	2400	3
11	1100	3.6
12	2400	2400
13	2400	2400
14	2400	2400
15	2400	2400
16	2400	2400
17	2400	2400
18	2400	2400
19	2400	43
20	2400	15
21	2400	240
22	2400	210
23	2400	2400
24	2400	64
25	2400	2400
26	2400	2400
27	1100	35
28	2400	75
29	2400	1100
30	2400	160

Os valores de coliformes totais obtidos nas amostras de pescados frescos variaram de 1100 a 2400 NMP/g. Pesquisa realizada por AGNESE *et al.* (2001), verificaram resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho que variaram de 4 a 2400 NMP/g. Já, ÁLVARES *et al.* (2008), ao estudarem pescado comercializado na grande São Paulo, obtiveram valores variando de 3.6 a > 1100 NMP/g. A contagem de coliformes a 45°C (NMP/g) variou de 3 a 2400 NMP/g nesse estudo. Resultado semelhante foi obtido por ÁLVARES *et al.* (2008). MARTINS, VAZ e MINOZZO (2002) encontraram em sua pesquisa de pescados comercializados em “pesque-pagues” de Toledo (PR), uma variação <10 a $1,2 \times 10^4$. Em contrapartida, constatou-se ausência de coliformes totais e coliformes a 45°C em todas as amostras de pescados analisadas por FILHO *et al.* (2003). LIBERATO e LOPES-SHIKIDA (2005) estudando coliformes totais em filé de tilápia encontrou valor inferior a 15 NMP/g de peixe e nenhuma apresentou confirmação para coliformes a 45°C e, conseqüentemente, para *Escherichia coli*. Resultados encontrados por VIEIRA *et al.* (2000) em filés congelados de tilápias foi crescente ao longo da cadeia de produção, com valores variando de 3 a 4600 NMP/g para coliformes totais e 3 a 4300 NMP/g para coliformes a 45°C, sugerindo contaminações fecais e más condições higiênico-sanitárias ao longo do processamento. Verificou-se durante a obtenção das amostras, a falta de refrigeração nos pontos de comercialização, a deficiência de higiene dos manipuladores ou pescadores, ausência de superfícies usadas na manipulação e armazenamento, tais como mesas e bancadas, caixas plásticas de armazenagem sujas e deterioradas. Essas condições podem, provavelmente, estar associadas aos elevados níveis de coliformes totais e coliformes a 45°C encontrados nos pescados.

Segundo AGNESE *et al.* (2001), valores de coliformes totais acima de 50 a 100 NMP/g de carne de pescado, é motivo suficiente para realizar um controle mais rígido relacionado à higiene de elaboração e comercialização deste produto. A Legislação brasileira não estabelece índices de coliformes totais e a 45°C para pescado fresco ou refrigerado, mas é de grande relevância a presença deste grupo de bactérias em alimentos, por estarem relacionados à sua qualidade higiênico-sanitária.

Os elevados índices de coliformes totais e coliformes a 45°C encontrados nos pescados indicam uma provável fonte poluidora em seus habitats, conseqüentemente há um potencial perigo desse alimento provocar infecções ou intoxicações aos consumidores. Os coliformes ocorrem em grande abundância em águas de esgotos e águas poluídas. Geralmente excedem substancialmente em número os enteropatógenos veiculados pela água (WHO, 2003).

Após a identificação dos coliformes, os resultados obtidos revelaram a presença de dez espécies da família Enterobacteriaceae nas 60 cepas estudadas (Figura 1). Foram classificadas como: *Escherichia coli* 17(28,33%), *Enterobacter aerogenes* 12(20%), *Klebsiella pneumoniae* 8(13,33%), *Escherichia blatae* 7(11,66%), *Escherichia hermani* 6(10%), *Proteus mirabilis* 4(6,67%), *Citrobacter freundii* 3(5%), *Enterobacter cloacae* 1(1,67%), *Klebsiella oxytoca* 1(1,67%) e *Serratia marscescens* 1(1,67%).

Destaca-se a espécie *E. coli* com 17(28,33%) das cepas identificadas. A presença dessa bactéria em alimentos indica direta ou indiretamente uma possível contaminação fecal com possível presença de patógenos. A contagem

elevada dessa bactéria em alimentos geralmente indica falta de higiene na manipulação, nas operações de produção, armazenamento inadequado e de contaminação pós-processamento (GONZÁLEZ *et al.*, 2003).

O *E. aerogenes*, foi o microrganismo encontrado em 12(20%) dos pescados frescos coletados no Rio Bacanga, São Luis-MA. Este dado é comparável com os encontrados por ÁLVARES *et al.* (2008) apresentando 18% em pescados comercializados em São Paulo, visto que a presença dessa bactéria está relacionada com a qualidade da água e com os procedimentos pós-captura. Já a *K. pneumoniae* identificada em 8(13,33%) das amostras, também foi encontrada por VARGAS e QUINTAES (2003) em 18,75% de caixas plásticas tipo monobloco para o armazenamento e transporte de pescados em São Paulo, essa bactéria é tida como um importante patógeno, podendo causar pneumonia e infecção do trato urinário.

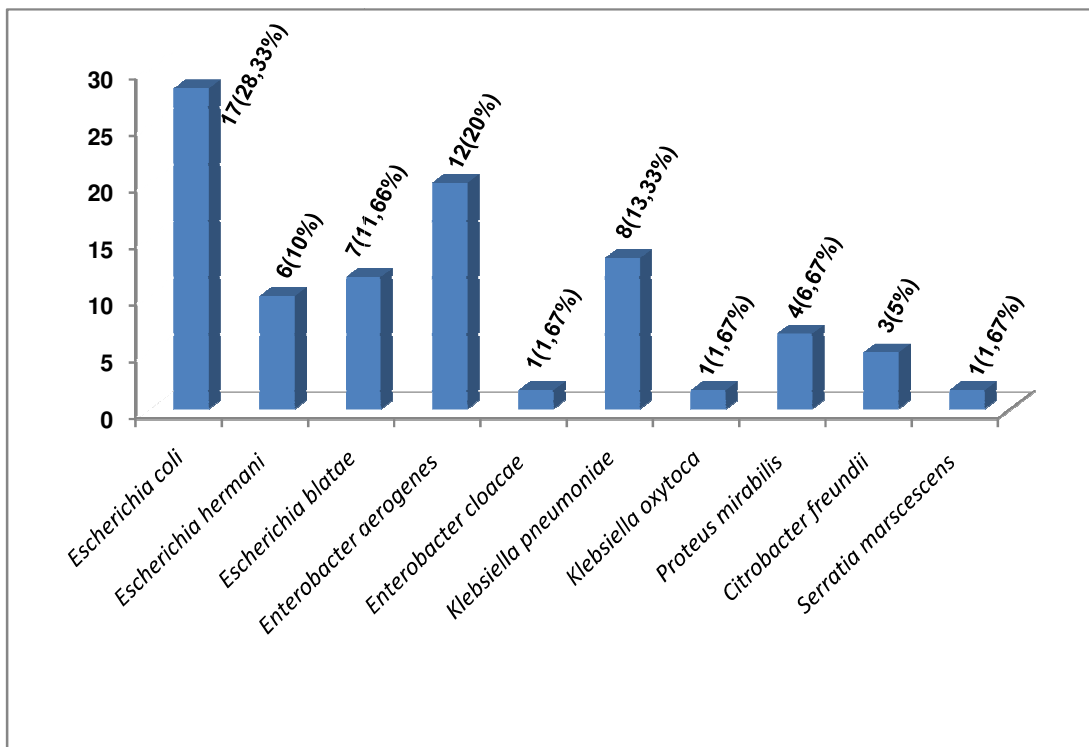


Figura 1: Distribuição da freqüência das enterobactérias isoladas de pescados frescos coletados no Estuário do Bacanga, São Luís-MA no período de março a julho de 2008.

Quanto à suscetibilidade aos antimicrobianos (Tabela 2), verificou-se que todas as espécies identificadas foram sensíveis ao antibiótico aztreonam. Apenas uma cepa de *P. mirabilis* apresentou resistência à cefotaxima, provavelmente produz ESBL (Beta Lactamase de Espectro Estendido). Conforme o CLSI (2008) essa espécie que produz ESBL pode ser clinicamente resistente à terapêutica com penicilinas, cefalosporinas, ou aztreonam, apesar da aparente susceptibilidade *in vitro* a alguns desses agentes. No tocante ao perfil antimicrobiano da *K. pneumoniae*. SANTOS *et al.* (2005) revelaram um alto índice de sensibilidade da mesma espécie frente aos mesmos antibióticos testados nesse trabalho, sendo resistente apenas à ampicilina, confirmando, portanto a resistência intrínseca ou natural dessa bactéria à droga.

MARTINS *et al.* (2003) estudaram o perfil de resistência aos antibióticos de linhagens de *E. coli* em alimentos de origem animal no Estado do Ceará, verificaram que 12 cepas (9,6%) foram sensíveis a todos os antibióticos testados. No presente estudo, a maioria das cepas de *E.coli* foram também sensíveis a todos os antimicrobianos. Esses resultados diferem da pesquisa de FLUIT, SCHMITZ e VERHOEF (2001), na qual 50% desse microrganismo isolado foram resistentes à gentamicina, tetraciclina e ampicilina. O desenvolvimento de resistência pelas bactérias patogênicas é inevitável, em consequência do uso clínico de antibióticos (MENG *et al.*, 1998).

Tabela 2: Perfil de sensibilidade das enterobactérias isoladas de pescados frescos coletados no Estuário do Bacanga, São Luís-MA no período de março a julho de 2008.

Microrganismos(N)	ANTIBIÓTICOS TESTADOS					
	AMP	GEN	CFT	AZT	TRI/SUL	TET
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
<i>E. coli</i> (17)	17 (100)	15 (88,24)	17 (100)	17 (100)	15 (88,24)	12 (70,58)
<i>E. hermani</i> (6)	6 (100)	6 (100)	6 (100)	6 (100)	5 (88,33)	3 (50)
<i>E. blatae</i> (7)	6 (85,71)	4 (57,14)	7 (100)	7 (100)	5 (71,43)	4 (57,14)
<i>E. aerogenes</i> (12)	2 (16,66)	12 (100)	12 (100)	12 (100)	8 (66,66)	5 (41,66)
<i>E. cloaceae</i> (1)	0 (0)	1 (100)	1 (100)	1 (100)	1 (100)	1 (100)
<i>K. pneumoniae</i> (8)	0 (0)	8 (100)	8 (100)	8 (100)	4 (50)	3 (37,50)
<i>K. oxytoca</i> (1)	0 (0)	1 (100)	1 (100)	1 (100)	1 (100)	0 (0)
<i>P. mirabilis</i> (4)	3 (75)	2 (50)	3 (75)	4 (100)	4 (100)	1 (25)
<i>C. freundii</i> (3)	3 (100)	2 (66,66)	3 (100)	3 (100)	3 (100)	0 (0)
<i>S. marscescens</i> (1)	0 (0)	1 (100)	1 (100)	1 (100)	1 (100)	1 (100)

N* = Total de 60 amostras.

AMP = Ampicilina; GEN = Gentamicina; CFT= Cefotaxima; AZT=Aztreonam; TRI/SUL=Trimetropim/Sulfametoxazol; TET = Tetraciclina.

4 CONCLUSÃO

Verificou-se que os pescados frescos do Estuário do Bacanga, São Luís/MA, possuem qualidade higiênico-sanitárias insatisfatórias por conta dos elevados índices de amostras contaminadas por coliformes totais e coliformes a 45°C.

Destaca-se que a presença do grupo coliformes indica sempre a inobservância dos procedimentos higiênico-sanitários, constituindo assim, um risco para a saúde dos consumidores.

Constatou-se suscetibilidade ao antibiótico aztreonam em todas as espécies identificadas. Apenas uma cepa de *P. mirabilis* apresentou resistência à cefotaxima.

Abstract

HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS AND PROFILE THE ANTIMICROBIAL SENSITIVITY THE ENTEROBACTÉRIAS ISOLATED FROM FRESH FISHES OF THE BACANGA'S ESTUARY, SÃO LUÍS/MA (BRAZIL)

Aim evaluate the hygienic-sanitary conditions of the fresh fishes of the Bacanga's Estuary, São Luís/MA, through the enumeration of total coliforms and coliforms on 45°C, like this, isolate, identify bacteria from the Enterobacteriaceae family and determinate the sensitivity pattern of its strains front the antibiotics action. The 30 samples of fresh fishes got in the period of March to July 2008 were submitted to the Number More Probable (NMP/g) technique of total coliforms and on 45°C. After, the identification of bacteria from the Enterobacteriaceae family was carried out by the API-20E method (BIOMÉRIEUX, 1997) and the test of sensitivity to the antimicrobials (CLSI, 2008). The results showed that the fresh fishes from Bacanga's Estuary, São Luís/MA have hygienic-sanitary quality unsatisfactory because of the high rate of contaminated samples by total coliforms and coliforms on 45°C. The isolated bacteria with higher frequency were *Escherichia coli* 17(28.33%), *Enterobacter aerogenes* 12(20%) e *Klebsiella pneumoniae* 8(13.33%). All the species identified have sensitivity to the aztreonam antibiotic. Only one strain *P. mirabilis* showed resistance to cefotaxime.

KEY-WORDS: Coliforms, Enterobacteriaceae, antibiotics.

REFERÊNCIAS

- 1 ABADIAS, M.; USALL, J.; ANGUERA, M.; SOLSONA, C.; VIÑAS, I.; Microbiological quality of fresh, minimally-processed fruit and vegetables, and sprouts from retail establishments. **International Journal of Food Microbiology**. v.123. p. 121-129. 2008.
- 2 AGNESE, A. P.; OLIVEIRA, V. M.; SILVA, P. P. O; OLIVEIRA, G. A. Contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e enumeração de coliformes totais e fecais, em peixes frescos comercializados no município de Seropédica - RJ. **Revista Higiene Alimentar**. v.15, n.88, p. 67-70, set 2001.
- 3 ÁLVARES, P. P.; MARTINS, L.; BORGHOFF, T.; SILVA, W. A.; ABREU, T. Q.; GONÇALVES, F. B. Análise das características higiênico-sanitárias e microbiológicas de pescado comercializado na grande São Paulo. **Revista Higiene Alimentar**, v.22, n.161, p.88-93, 2008.
- 4 ANIHOUI, V. B.; SAKYI-DAWSON, E.; AYERNOR, G. S.; HOUNHOIGAN, J.D. Microbiological changes in naturally fermented cassava fish (*Pseudotolithus* sp.) for lanhouin production. **International Journal of Food Microbiology**. V.116, p. 287-291, 2007.
- 5 APHA. American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological of foods**. 4 th ed. Washington, 2001.
- 6 BARUFFALD, R.; OLIVEIRA, M. N. **Fundamentos de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1998. 317 p.
- 7 BIOMÉRIEUX. **Salmonella, Escherichia coli and other Enterobacteriaceae** in Foods: biochemical system identification (API-20E). Hazelwood, 1997.
- 8 CHOUIKHA, B. A.; MOULIN-SCHOULEUR, M.; GILOT, P.; GERMON, P. Differential expression of iutA and ibeA in the early stages of infection by extra-intestinal pathogenic *E. coli*. **Microbes and Infection**. v.10. p. 432-438. 2008.
- 9 CLSI. Clinical and Laboratory Standards Institute. **Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing**. 2008. Disponível em:< <http://www.clsi.org> >Acesso em 07 jan. 2009.
- 10 DEVIRGILIIS, C.; CARAVELLI, A.; COPPOLA, D.; BARILE,S.; PEROZZI, G. Antibiotic resistance and microbial composition along the manufacturing process of Mozzarella di Bufala Campana. **International Journal of Food Microbiology**. v.128, p.378–384. 2008.
- 11 FILHO, V. E. M; et al. Avaliação da qualidade microbiológica e bromatológica do Pirarucu (*Arapaima gigas*) salgado-seco,

- comercializado nas feiras-livres da cidade de Manaus-AM . **Revista Higiene Alimentar**. v.17, n.111, p. 66-72, ago 2003.
- 12 FLUIT, A. C.; SCHMITZ, F. J.; VERHOEF. Multi-resistance to antimicrobial agents for the ten most frequently isolated bacterial pathogens. **International Journal of Antimicrobial Agents**. v. 18, p. 147-160. March 2001.
 - 13 GONZALEZ, R. D.; TAMAGNINI, L. M.; OLMOS, P. D.; SOUSA, G. B. Evaluation of a chromogenic médium for total coliforms and *Escherichia coli* determination in ready-to-eat foods. **Food Microbiology**. v.20, n.5, p.601-604. October 2003.
 - 14 LIAO, H.; HU, X.; LIAO,X.; CHEN,F.; WU, J. Inactivation of *Escherichia coli* inoculated into cloudy apple juice exposed to dense phase carbon dioxide. **International Journal of Food Microbiology**. v.118, p.126–131. 2007.
 - 15 LIBERATO, F. R.; LOPES-SHIKIDA, S. A. R. Segurança alimentar: um estudo multidisciplinar da qualidade do filé de tilápia comercializado no município de Toledo – PR. **Informe Gepec**. v.9, n.2, p. 27-50, 2005.
 - 16 LIMA, R. M. S.; FIGUEIREDO, H. C. P., FARIA, F. C.; PICOLLI, R. H., FILHO, J. S. S. B.; LOGATO, P. V. R. Resistência a antimicrobianos de bactérias oriundas de ambiente de criação e filés de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Ciência e agrotecnologia**. v. 30, n.1, p.126-132, jan/fev., 2006.
 - 17 MANTILLA, S. P. S.; FRANCO, R. M.; OLIVEIRA, L. A. T.; SANTOS, E. B.; GOUVÉA, R. Resistência antimicrobiana de bactérias do gênero *Listeria* spp. isoladas de carne moída bovina. **Braslian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v.45, n.2, p.116-121, 2008.
 - 18 MARTINS, C. V. B.; VAZ, S. K. ; MINOZZO, M. G. Aspectos sanitários de pescados comercializados em “pesque-pagues” de Toledo – PR. **Revista Higiene Alimentar**. v.16, n.98, p. 51-56, jul. 2002.
 - 19 MARTINS, S. C.; LIMA, J. R.; ALMEIDA, J. S.; PEREIRA, A. I. “Screening” de linhagens de *Escherichia coli* multiresistentes a antibióticos, em alimentos de origem animal no Estado do Ceará, Brasil. **Revista Higiene Alimentar**. v.17, n.104/105, p. 71-76, jan/fev. 2003.
 - 20 MENDONÇA, C. R.; GRANADA, G. G. Coliformes em açougues de Pelotas-RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.5, n. 1, 75-76, jan.-abril,1999.
 - 21 MENG, J.; ZHAO, S.; DYLE, M. P.;JOSEPH,S.W. Antibiotic resistance of *E.coli* O157;H7 isolated from animals, food and humans. **Journal of food Protection**. v.61, n.11, p.1511-1514, 1998.

- 22 NASCIMENTO, A. R.; MOUCHREK FILHO, J. E. ; MOUCHERЕК FILHO, V. E.; MARTINS, A. G. L. A.; MARINHO, S. C.; SERRA, C. L.; ALVES, L. M. C.; Avaliação da sensibilidade de antimicrobianos a cepas de Enterobacteriaceae isoladas de amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializada na cidade de São Paulo. **Boletim do CEPPA**. v.23, n. 2, p. 265-272, jul./dez. 2005.
- 23 OPAS/INPPAZ. HACCP: **Instrumentos essenciais para inocuidade alimentar**. Buenos Aires, OPAS/INPPAZ, 2001.
- 24 PACHECO, T. D. A.; LEITE, R. G. M.; ALMEIDA, A. C.; SILVA, N. D. M. O.; FIORINI, J. E. Análise de coliformes e bactérias mesófilas em pescados de água doce. **Revista Higiene Alimentar**. v.18, n.116/117, p. 50-54, jan/fev. 2004.
- 25 REYNOLDS, K. A. 2003 Coliform bacteria: a failed indicator of water quality? Disponível em:<
<http://www.wcponline.com/column.cfm?T=T&ID=2349&AT=T>
>Acesso em 02 jan. 2009
- 26 SANTOS, B. H. C.; COSTA, A. C.; SOUZA, E. L.; SOUSA, C. P. *Klebsiella pneumoniae* como agente contaminante de dietas enterais artesanais. **Revista Higiene Alimentar**. v. 19. n. 131.p. 58-60. 2005.
- 27 SOARES, C. M.; GERMANO, P. M. L.; Análise da qualidade microbiológica de *Sachimis*, comercializados em Shopping centers da cidade de São Paulo, Brasil. **Revista Higiene Alimentar**. v.18, n.116/117, p. 50-54, jan/fev. 2004.
- 28 VAN, T. T. H.; CHIN, J.; CHAPMAN, T.; TRAN, L. T.; COLOE, P. J. Safety of raw meat and shellfish in Vietnam: An analysis of *Escherichia coli* isolations for antibiotic resistance and virulence genes. **International Journal of Food Microbiology**. v.124, p.217–223. 2008.
- 29 VARGAS, D. S. T.; QUINTAES, K. D. Potencial perigo microbiológico resultante do uso de caixas plásticas tipo monobloco, no armazenamento e transporte de pescados em São Paulo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.23, n.3, p. 517-522, set.-dez. 2003.
- 30 VIEIRA, K. V. M., MAIA, D. C. C.; JANEIRO, D. I.; VIEIRA, R. H. S. F.; CEBALLOS, B. S. O. Influência das condições higiênico-sanitárias no processo de beneficiamento de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em filés congelados. **Revista Higiene Alimentar**. v.14, n.74, p. 37-40, jul. 2000.
- 31 WHO. World Health Organization 2003. WHO's Guidelines for Drinking-Water Quality. 3th ed. Disponível em :<
http://www.who.int/Qwater_sanitation_health/dwq3_1.pdf.>Acesso em 02 jan. 2009

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A partir dos resultados encontrados, verificou-se que os pescados frescos do Estuário do Bacanga, São Luís/MA, possuem qualidade higiênico-sanitárias insatisfatórias por conta dos elevados índices de amostras contaminadas por coliformes totais e coliformes a 45°C.
- Os elevados níveis de coliformes totais e coliformes a 45°C encontrados nos pescados indicam, provavelmente, uma fonte poluidora constante em seus habitats, conseqüentemente, esse alimento poderá causar infecções ou intoxicações ao consumidor.
- Sabendo-se que os pescados foram obtidos do Estuário do Bacanga e da possibilidade da contaminação dos mesmos ser pela própria água do seu habitat, é necessário um sistema melhorado de controle do material lançado nessas águas.
- O lançamento dos esgotos em suas águas, certamente, é uma causa de contaminação dos peixes capturados. Outra possível fonte de contaminação é a manipulação do pescado, desde a captura, principalmente nas canoas caracterizadas pela ausência de meios de conservação, até seu destino final.
- O principal objetivo do controle do desenvolvimento bacteriano nos alimentos seria a eliminação dos riscos à saúde do consumidor, uma vez que a presença de bactérias patogênicas no alimento é prejudicial.
- A contagem de enterobactérias e de coliformes não possuem índices estabelecidos pela legislação brasileira relacionados ao pescado fresco ou refrigerado, o que impossibilita a comparação dos resultados com padrões adotados pelos órgãos nacionais de inspeção e controle deste alimento.

REFERÊNCIAS

ABADIAS, M.; USALL, J.; ANGUERA, M.; SOLSONA, C.; VIÑAS, I.; Microbiological quality of fresh, minimally-processed fruit and vegetables, and sprouts from retail establishments. **International Journal of Food Microbiology**. v.123. p. 121-129. 2008.

AGNESE, A. P.; OLIVEIRA, V. M.; SILVA, P. P. O; OLIVEIRA, G. A. Contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e enumeração de coliformes totais e fecais, em peixes frescos comercializados no município de Seropédica - RJ. **Revista Higiene Alimentar**. v.15, n.88, p. 67-70, set 2001.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 30.691 de 29 de março de 1952. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal- RIISPOA**. Brasília (DF), 1952.

BRASIL. Resolução RDC 216 de 15 de setembro de 2004. Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. ANVISA.

CHAVES, J. M.; MENEZES, E. A; MOREIRA, A. A; CUNHA, F. A.; CARVALHO, T. M. J. P. Perfil de sensibilidade dos antimicrobianos utilizados em infecções urinárias de pacientes do hospital de referência São Lucas da cidade de Crateús-Ceará. **Infarma**. v.15, n.9-10. p. 81-83. set/out 2003.

CHOUIKHA, I.; BREE, A.; MOULIN-SCHOULEUR, M.; GILOT, P.; GERMON, P. Differential expression of iutA and ibeA in the early stages of infection by extra-intestinal pathogenic *E. coli*. **Microbes and Infection**. v.10, p.432-438.2008

COSTA, F. N.; ALVES, L. M. C.; MONTE, S. S. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina moída, comercializada na cidade de São Luís, MA. **Revista Higiene Alimentar**. v.14, n.77, p.49-52, 2000.

DAMS, R.; BEIRÃO, L.H.; TEIXEIRA, E. Prática de higiene e sanificação na indústria de pescado congelado. **Revista higiene alimentar**. v. 10, n.44, p. 40-43, jul. a ago., 1996.

DEVIRGILIIS, C.; CARAVELLI, A.; COPPOLA, D.; BARILE,S.; PEROZZI, G. Antibiotic resistance and microbial composition along the manufacturing process of Mozzarella di Bufala Campana. **International Journal of Food Microbiology**. v.128, p.378–384. 2008.

ESMERINO, L. A.; GONÇALVES, L. G.; SCHELESKY, M. E. Perfil de sensibilidade antimicrobiana de cepas *Escherichia coli* isoladas de infecções urinárias comunitárias. **Ciências Biológicas e da Saúde**. v.9.n.1. p.31-39. mar.2003.

FELDHUSEN, F. The role of seafood in bacterial foodborne diseases. **Microbes and Infection**.v.2,n.13, p.1651-1660, nov.2000.

FILHO, E. S. A. *et al.* Características microbiológicas de “pintado” (*Pseudoplatyttona fasciatum*) comercializado em supermercados e feira livre, no município de Cuiabá-MT. **Revista Higiene Alimentar**,v.16,n.99 p.84-88, ago. 2002.

FILHO, V. E. M; et al. Avaliação da qualidade microbiológica e bromatológica do Pirarucu (*Arapaima gigas*) salgado-seco, comercializado nas feiras-livres da cidade de Manaus-AM . **Revista Higiene Alimentar**. v.17, n.111, p. 66-72, ago 2003.

GASPAR JR, J. C.; VIEIRA, R.H.S.F.; TAPIA, M. S. R. Aspectos sanitários do pescado de origem de água doce e marinha, comercializado na feira de Gentilândia, Fortaleza-Ceará. **Revista Higiene Alimentar**. v.11, n.51, p. 20-23, 1997.

GERMANO et al. O pescado como causa de toxinfecções bacterianas. **Revista Higiene Alimentar**. v.7, n.28.p.40-4. 1993.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Aspectos da qualidade do pescado de relevância em Saúde Pública. **Revista Higiene Alimentar**. v.12, n.53, p. 30-37, jan/fev 1998

GUILLEMOT, D. Antibiotic use in humans and bacterial resistance. **Current Opinion in Microbiology**. v.2, p.494-498,1999.

HOFFMANN, F.L. et al. Levantamento da qualidade higiênico-sanitária de pescado comercializado na cidade de São José do Rio Preto, SP. **Revista Higiene Alimentar**. v.13, n.64, p. 45-46,1999.

LEITE, L. H. M.; WAISSMANN, W; VEGGI, A. B. Reprodutibilidade de um questionário para avaliação de conhecimentos, percepções e práticas em segurança sanitária alimentar de portadores de HIV/AIDS ambulatoriais. **Caderno de Saúde Pública**. v.23, n.4. p.971-976. Abr, 2007.

LIAO, H.; HU, X.; LIAO,X.; CHEN,F.; WU, J. Inactivation of *Escherichia coli* inoculated into cloudy apple juice exposed to dense phase carbon dioxide. **International Journal of Food Microbiology**. v.118, p.126–131. 2007.

LIMA, R. M. S.; FIGUEIREDO, H. C. P., FARIA, F. C.; PICOLLI, R. H., FILHO, J. S. S. B.; LOGATO, P. V. R. Resistência a antimicrobianos de bactérias oriundas de ambiente de criação e filés de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Ciência e agrotecnologia**. v. 30, n.1, p.126-132, jan/fev., 2006

MANTILLA, S. P. S.; FRANCO, R. M.; OLIVEIRA, L. A. T.; SANTOS, E. B.; GOUVÊA, R. Resistência antimicrobiana de bactérias do gênero *Listeria* spp. isoladas de carne moída bovina. **Brasilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v.45, n.2, p.116-121, 2008.

MARTINS, C. V. B.; VAZ, S. K. ; MINOZZO, M. G. Aspectos sanitários de pescados comercializados em “pesque-pagues” de Toledo – PR. **Revista Higiene Alimentar**. v.16, n.98, p. 51-56, jul. 2002.

MENG, J.; ZHAO, S.; DYLE, M. P.; JOSEPH,S.W. Antibiotic resistance of *E.coli* O157:H7 isolated from animals, food and humans. **Journal of food Protection**. v.61, n.11, p.1511-1514, 1998.

MOTTA, M. R. A.; BELMONTE, M. A.; PANNETA, J. C. Avaliação microbiológica de amostras de carne moída comercializada em supermercados de região oeste de São Paulo. **Revista Higiene alimentar**. v.14, n. 78/79, p.59-62, 2000.

NATARO, J. P.; KAPER, J. B. Diarrheagenic *Escherichia coli*. **Clinical Microbiology Reviews**. v.11, n.1. p.142-201. 1998.

NOVAK, F. R. et al. Resistência antimicrobiana de coliformes isolados de leite humano ordenhado. **Caderno Saúde Pública**. v.17, n.3, p. 713-717. 2001.

OPAS/INPPAZ. HACCP: **Instrumentos essenciais para inocuidade alimentar**. Buenos Aires, OPAS/INPPAZ, 2001.

PACHECO, T. D. A.; LEITE, R. G. M.; ALMEIDA, A. C.; SILVA, N. D. M. O.; FIORINI, J. E. Análise de coliformes e bactérias mesófilas em pescados de água doce. **Revista Higiene Alimentar**. v.18, n.116/117, p. 50-54, jan/fev. 2004.

RALL, V. L. M.; CARDOSO, K. F. G.; XAVIER, C. Enumeração de coliformes termotolerantes em pescados frescos e congelados. **PUBVET: Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.2, n.39, Art#375, out. 2008.

RHODES, G.; HUYS, G.; SWINGS, J.; MACGANN, P.; HINEY, M.; SMITH, P.; PICKUP, R. Distribution of oxytetracycline plasmids between *Aeromonads* in hospital and aquaculture environments: implications of Tn 1721 in dissemination of the tetracycline resistance determinant Tet A. **Applied Environmental Microbiology**, Washington, v.66, n.9, p.3883-3890, july. 2000.

SHMIDT, A. S.; MORTEN, S. B.; DALSGAARD, K. P. Occurrence of antimicrobial resistance in fish pathogenic and environmental bacteria associated with four Danish rainbow trout farms. **Applied Environmental Microbiology**, Washington, v.66, n.11, p.4908-4915, november 2000.

SOARES, C. M.; GERMANO, P. M. L.; Análise da qualidade microbiológica de Sachimis, comercializados em Shopping centers da cidade de São Paulo, Brasil. **Revista Higiene Alimentar**. v.18, n.116-117, p. 50-54, jan/fev. 2004.

VAN, T. T. H.; CHIN, J.; CHAPMAN, T.; TRAN, L. T.; COLOE, P. J. Safety of raw meat and shellfish in Vietnam: An analysis of *Escherichia coli* isolations for antibiotic resistance and virulence genes. **International Journal of Food Microbiology**. v.124, p.217–223. 2008.

VARGAS, D. S. T.; QUINTAES, K. D. Potencial perigo microbiológico resultante do uso de caixas plásticas tipo monobloco, no armazenamento e transporte de pescados em São Paulo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.23, n.3, p. 517-522, set.-dez. 2003

VIEIRA, K. V. M., MAIA, D. C. C.; JANEIRO, D. I.; VIEIRA, R. H. S. F.; CEBALLOS, B. S. O. Influência das condições higiênico-sanitárias no processo de beneficiamento de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em filés congelados. **Revista Higiene Alimentar**. v.14,n.74,p.37-40,jul.2000.

ANEXO – NORMAS DO BOLETIM DO CEPPA

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)