

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM VIGILÂNCIA SANITÁRIA
INSTITUTO NACIONAL DE CONTROLE DE QUALIDADE EM SAÚDE
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

Sandra Eliane Maia Palha

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE PEIXES COMERCIALIZADOS EM FEIRAS
LIVRES DO MUNICÍPIO DE MACAPÁ /AP**

Macapá
2015

Sandra Eliane Maia Palha

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE PEIXES COMERCIALIZADOS EM FEIRAS
LIVRES NO MUNICÍPIO DE MACAPÁ/AP**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Vigilância Sanitária do Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Vigilância Sanitária.

Orientadora: Silvia Maria dos Reis Lopes

Macapá
2015

Catálogo na fonte
Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde
Biblioteca

Palha, Sandra Eliane Maia

Avaliação microbiológica de peixes comercializados em feiras livres no município de Macapá/AP. / Sandra Eliane Maia Palha – Macapá: INCQS/FIOCRUZ, 2015.

48 f.: il., tab.

Dissertação (Mestrado Profissional em Vigilância Sanitária) – Programa de Pós-Graduação em Vigilância Sanitária, Instituto Nacional em Controle de Qualidade em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. 2015.

Orientadora: Silvia Maria dos Reis Lopes

1. Pescado. 2. Higiene dos Alimentos. 3. Análise Microbiológica. 4. Vigilância Sanitaria. I. Título

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF FISH SOLD IN STREET MARKETS IN THE CITY OF MACAPA-AP

Sandra Eliane Maia Palha

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE PEIXES COMERCIALIZADOS EM FEIRAS
LIVRES NO MUNICÍPIO DE MACAPÁ/AP**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Vigilância Sanitária do Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Vigilância Sanitária.

Aprovada em: 07/12/2015

BANCA EXAMINADORA

Antônio Eugênio Castro Cardoso Almeida (Doutor)
Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde

Fernando Antônio de Medeiros (Doutor)
Universidade Federal do Amapá

Jaqueline Mendes de Oliveira (Doutor)
Instituto Oswaldo Cruz

Sílvia Maria dos Reis Lopes (doutor) - Orientador
Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde

A minha família: pais, irmãos, filho e
esposo pelo apoio e incentivo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tantas bênçãos já recebidas, pela alegria das conquistas e pela proteção da minha vida;

Aos meus pais, pelas orações, pelo apoio incondicional para dar o melhor aos seus filhos e nos impulsionar sempre para a luta;

Aos meus irmãos pela torcida em todos os momentos da minha vida;

Ao meu filho, por ser luz no meu caminho, inspiração para seguir sempre frente;

Ao meu esposo que entendeu meus momentos de ausência e me apoiou neste objetivo;

Aos meus amigos da equipe de bromatologia do LACEN que me deram força e incentivo;

A minha amiga Emi Toguchi que não mediu esforços para me ajudar a concluir este trabalho;

A minha amiga Ivanete Amanajás que se empenhou quando diretora para fazer do Mestrado Profissional um sonho possível;

A equipe de alimentos do INCQS em especial Valéria Medeiros que não hesitou em dividir seus conhecimentos;

A minha orientadora Sílvia Lopes por toda dedicação, carinho, compreensão e por ter me ajudado em mais esse trabalho.

Ao LACEN/AP por essa oportunidade;

A todos os professores do Mestrado Profissional;

Aos colegas do curso por todos os momentos vividos;

A todas as pessoas que colaboraram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível”

Charles Chaplin

RESUMO

O pescado apresenta uma excelente composição química e, comparado com outros produtos de origem animal, é o que apresenta melhor digestibilidade, porém constitui-se em um dos principais veículos que contribuem para as infecções humanas causadas por micro-organismos patogênicos, especialmente quando são consumidos crus ou após tratamento térmico inadequado. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica dos peixes comercializados em feiras livres do município de Macapá-AP. Foram analisadas 30 amostras de peixes entre as espécies Pacú (*Piaractus mesopotamicus*), Pescada Branca (*Plagyoscion squamosissimus*), Matrinchã (*Brycon cephalus*) e Tucunaré (*Cichla ocellaris*). A metodologia analítica empregada foi a descrita no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of foods* e os resultados comparados com os padrões microbiológicos da resolução RDC 12 de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Os resultados demonstraram que das 30 amostras analisadas 87% apresentaram coliformes termotolerantes acima de $1,1 \times 10^3$ NMP/g, o que evidencia precárias condições higiênico-sanitárias dos peixes comercializados nas feiras livres. Em relação ao parâmetro *Salmonella* spp. 16,7% apresentaram sorologia positiva, estando em desacordo com o parâmetro estabelecido pela RDC 12 que é ausência em 25 g. Em apenas uma amostra evidenciou-se a presença de estafilocos coagulase positiva acima do padrão estabelecido pela legislação, com uma densidade de $2,0 \times 10^3$ UFC/g. Diante das mudanças que têm sido observadas na etiologia das diarreias infecciosas e a importância da caracterização do perfil etiológico das enterites de origem bacteriana para o estabelecimento de políticas locais de vigilância sanitária, faz-se necessário implementar ações de monitoramento e controle relacionadas ao pescado, principal fonte protéica animal consumida no município e na região norte, visando minimizar riscos e garantir a segurança alimentar.

Palavras chave: Pescado, Avaliação microbiológica, Segurança alimentar.

ABSTRACT

The fish has an excellent chemical composition and, compared to other animal products, is the one with better digestibility, but constitutes one of the main vehicles contributing to human infections caused by pathogenic microorganisms, especially when they are consumed raw or after inadequate heat processing. The aim of this study was to assess the microbiological quality of fish sold in street markets in the city of Macapa-AP. Were analyzed 30 samples of fish among species Pacu (*Piaractus mesopotamicus*), White Hake (*Plagyoscion squamosissimus*), matrinchã (*Brycon cephalus*) and peacock bass (*Cichla ocellaris*). The analytical methodology was described in the Compendium of Methods for the Microbiological Examination of foods and the results compared with the microbiological standards of Resolution RDC 12, 2001 of National Health Surveillance Agency. The results showed that of the 30 samples analyzed 87% had fecal coliforms above $1,1 \times 10^3$ MPN / g, which shows poor sanitary conditions of fish sold in street markets. In relation to the parameter *Salmonella* spp. 16.7% had positive serology being in disagreement with the parameter established by RDC 12 which is absence in 25g. In just a sample revealed the presence of coagulase-positive *Staphylococci* above the standard established by legislation, with a count of 2.0×10^3 CFU/g. Facing the changes that have been observed in the etiology of infectious diarrhea and the importance of characterization of the etiological profile of bacterial enteritis for the establishment of local politics of sanitary surveillance, it is necessary to implement actions of monitoring and control related to fish, main protein animal sources consumed in the city and in the northern region in order to minimize risks and ensure food security.

Key words: Fish, Microbiological evaluation, Food safety

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Figura 1 – Alimentos envolvidos em surtos alimentares no Brasil de 2000 a 2014...	13
Figura 2: comercialização de peixes na feira no município de Macapá	18
Figura 3 - Amostra coletada	24
Figura 4: -Caldo lauril sulfato lactose	25
Figura 5 - colônias típicas de <i>Salmonella</i> em ágar XLD	27
Figura 6: Colônias suspeitas de estafilococos.....	30
Tabela 1 – Resultados das análises microbiológicas das 30 amostras de pescado .	31
Figura 7 – Percentual da presença de <i>Salmonella</i> nas amostras analisadas	33
Tabela 2 - classificação das amostras analisadas em relação ao padrão estabelecido pela ANVISA para o parâmetro estafilocos coagulase positiva em pescados.....	35

LISTA DE SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APHA	American Public Health Association
CDC	Centro de Controle e Prevenção de Doenças
cm ²	Centímetro quadrado
DTA	Doenças transmitidas por alimentos
EDTA	Ácido etilenodiaminotetracético
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura
Kg	Quilograma
LACEN/AP	Laboratório Central de Saúde Pública do Amapá
LIA	Ágar lisina ferro
mL	Mililitro
MPA	Ministério da Pesca e Aquicultura
MS	Ministério da Saúde
NMP	Número Mais Provável
OMS	Organização Mundial da Saúde
pH	Potencial hidrogeniônico
POF	Pesquisa de Orçamento Familiar
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RVS	Rappaport-Vassiladis Soja
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SPT	Salina peptonada tamponada
SVS	Secretaria de Vigilância em Saúde
TSA	Ágar tripticaseína de soja
TSI-	Ágar Tríplice Açúcar Ferro
UFC	Unidade Formadora de Colônia
WHO	World Health Organization
XLD	Xilose Lisina Desoxicolato
µg	Micrograma
µL	Microlitro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS - DTA	11
1.2 VALOR NUTRICIONAL DO PEIXE	14
1.3 CONSUMO DE PESCADO NO BRASIL	15
1.4 ALTERAÇÕES MICROBIOLÓGICAS DO PESCADO	16
1.4.1 Comercialização do Pescado em Feiras	17
1.4.2 Coliformes Totais	18
1.4.3 Coliformes Termotolerantes	19
1.4.4 <i>Salmonella</i> spp.	20
1.4.5 Estafilococos Coagulase positiva	20
1.5 JUSTIFICATIVA	21
2 OBJETIVOS	23
2.1 OBJETIVO GERAL	23
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3.1 OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS.....	24
3.2 ENUMERAÇÃO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES	25
3.3 PESQUISA DE <i>Salmonella</i> spp.....	26
3.3.1 Provas bioquímicas	27
3.3.2 Sorologia Polivalente.....	29
3.4 CONTAGEM DE ESTAFILOCOCOS COAGULASE POSITIVA.....	29
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
4.1 COLIFORMES TERMOTOLERANTES.....	32
4.2 <i>Salmonella</i> spp.....	33
4.3 ESTAFILOCOCOS COAGULASE POSITIVA	35
5. CONCLUSÕES	38
REFERÊNCIAS.....	39
APÊNDICE 1 – NOTA TÉCNICA	47

1 INTRODUÇÃO

1.1 DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS - DTA

A qualidade dos alimentos é uma das condições para a promoção e manutenção da saúde e deve ser assegurada pelo controle eficiente da manipulação em todas as etapas da cadeia alimentar.

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) causadas pela ingestão de água ou alimentos contaminados por agentes microbianos, toxinas, compostos químicos e/ou físicos, representam substancial risco para milhões de pessoas, conforme as descrições da Organização das Nações Unidas da Agricultura e Alimentação (FAO) e Organização Mundial de Saúde (WHO ,2002).

Também segundo a OMS, diarreias associadas ao consumo de alimentos e águas impróprias são as principais causas de mortes em países pobres, matando cerca de 1,8 milhões de pessoas por ano, principalmente crianças. Em países industrializados, esse tipo de doença afeta 30% da população, anualmente. Esse tipo de enfermidade afeta certos grupos de risco com mais frequência, como idosos, crianças, gestantes e pessoas imunocomprometidas. Assim, a segurança alimentar é uma preocupação mundial, pois as DTAs causam grandes efeitos na saúde da população, além de onerar as despesas dos sistemas de saúde e a própria sociedade.

O aumento do número de ocorrência das DTAs em diversos países, inclusive nos considerados desenvolvidos, é atribuído ao fato do envelhecimento das populações e outras variáveis comportamentais e sociais como mudanças nos hábitos alimentares, aumento no número de refeições coletivas e mudanças nos processos de criação intensiva dos animais (BRONER et al, 2009; SILVA et al, 2008).

Bactérias patogênicas reemergentes, assim como o aparecimento de novos patógenos e a resistência de micro-organismos a agentes antimicrobianos são mudanças resultantes da interferência de novas práticas agrícolas e que têm contribuído para o surgimento de diversos surtos alimentares (COSTA, 2006).

As DTAs de origem microbiana podem ser divididas em: **Infecção** - doenças resultantes da ingestão de alimentos com a presença do micro-organismo patogênico vivo, como no caso de listerioses; **Intoxicação** - causada pela ingestão de toxinas de origem bacteriana e/ou fúngica presentes nos alimentos, como exemplo as intoxicações estafilocócicas; **Toxinfecção** – causada pela ingestão de alimentos com certa quantidade de micro-organismos que após ingeridos liberam toxinas, como no caso da síndrome dirreica causada por *Bacillus cereus* (BARBOSA, 2009).

Na análise da cadeia de transmissão das DTA's, o alimento é caracterizado como veículo dos agentes etiológicos causadores das enfermidades e pode sofrer contaminação em qualquer ponto da cadeia alimentar (BRASIL, 2005).

Em países em desenvolvimento o consumo de alimentos preparados por fornecedores de rua é bastante significativo. Nos países desenvolvidos 50% dos gastos com alimentação é destinada ao consumo de alimentos prontos o que nos dois casos representa um importante fator de risco para adquirir doenças de origem alimentar (FAO/WHO, 2003).

As particularidades e características demográficas de cada região, assim como o crescimento populacional desordenado e a produção de alimentos em larga escala também contribuem para o aumento de ocorrência de doenças transmitidas por alimentos (CARMO, 2008).

Problemas na manipulação dos alimentos foram identificados também como sendo a principal causa de surtos de doenças transmitidas por alimentos em diversos relatos (BRONER et al, 2009; CALCIATI et al, 2012; FARMER et al, 2012; GIRAUDON et al, 2009; LITTLE et al, 2012).

Nos países em desenvolvimento, mais de quatro milhões de crianças, menores de cinco anos, vão a óbito como consequência de diarreia infecciosa aguda. No Brasil a mesma enfermidade provoca mais de 600.000 internações, que resultam em quase 8.000 mortes por ano, o que representa nitidamente a existência de problemas na saúde da população do país (CVE/SP/MS, 2008).

Em análise epidemiológica dos 7.361 surtos alimentares ocorridos no Brasil no período entre 2000 e 2013 o ambiente residencial foi apontado como o local de maior ocorrência dos surtos alimentares, com 3.409 casos e um índice de 40%, seguido de restaurantes com 1.319 casos e 15% e escolas com 720 casos e 8%.

Vale ressaltar que neste mesmo período 1.227 surtos, ou seja, em 14%, o local de ocorrência dos surtos não foi informado (BRASIL, 2013)

As residências continuam como o local principal de ocorrência dos surtos, com 38% dos casos relatados até agosto de 2014, seguido dos serviços de alimentação, como padarias e restaurantes com 14% (BRASIL, 2014).

Segundo o relatório divulgado pelo Sinan/SVS nos surtos alimentares que ocorreram no período de 2000 a 2014, o pescado e os frutos do mar foram responsáveis por 92 surtos, sendo que 4.308 surtos não tiveram o alimento envolvido identificado (Figura 1).

Figura 1 – Alimentos envolvidos em surtos alimentares no Brasil de 2000 a 2014



Fonte: Secretaria de Vigilância em Saúde

Conforme o centro de controle e prevenção de doenças dos Estados Unidos (CDC), os fatores que contribuem para a ocorrência das DTA podem ser agrupados como: a) aqueles que influenciam na contaminação dos alimentos, b) nos que permitem a proliferação dos patógenos e c) nos que permitem a sobrevivência dos patógenos nos alimentos.

Quando se busca relacionar o local de ocorrência dos surtos de doenças veiculadas por alimentos, os fatores sociais e demográficos da população devem ser levados em consideração, uma vez que cada população possui um perfil

comportamental distinto que varia de acordo com a renda, níveis de educação básica e quantidade e/ou *mix* de alimentos disponíveis (BRONER, et al, 2009).

Uma ferramenta que auxiliaria as atividades de vigilância epidemiológica no caso das DTAS seria o estabelecimento de padrões entre surto alimentar x alimentos envolvidos x locais específicos. Tais padrões seriam de grande utilidade para determinação e implementação de técnicas de controle e/ou intervenções adequadas como mudança no método de manipulação e de processamento de determinado alimento, assim como práticas seguras de higiene que poderiam ser formuladas individualmente para diferentes tipos de locais onde o alimento seria consumido (THAKUR et al, 2010).

1.2 VALOR NUTRICIONAL DO PEIXE

A carne de pescado constitui uma fonte de proteínas de alto valor biológico, sendo em vários países, como os da Europa e da Ásia, a proteína de origem animal mais consumida. Com relação à quantidade e à qualidade das proteínas do pescado, o teor é sempre alto, variando entre 15% a 25% (GERMANO, 2008).

Os músculos do pescado são constituídos por vários grupos de proteínas: as que formam a fração sarcoplasmática, desempenhando funções bioquímicas nas células; as proteínas miofibrilares do sistema contrátil; e as proteínas dos tecidos conjuntivos, responsáveis principalmente pela integridade dos músculos (OETTERER et al, 2006). O músculo do peixe é funcionalmente similar ao dos mamíferos, mas há diferenças importantes quanto ao comprimento das fibras musculares (mais curtas nos peixes) e à inserção das fibras no miosepto, que corresponde a tabiques de tecido conjuntivo que separa fibras musculares longitudinais (ORDÓÑEZ, 2005).

O pescado apresenta todos os aminoácidos essenciais e tem elevado teor de lisina, um aminoácido iniciador do processo digestivo e necessário na dieta à base de arroz. A digestibilidade é alta, acima de 95%, conforme a espécie, e superior à das carnes em geral e à do leite, devido à mínima quantidade de tecido conjuntivo (SILVA JUNIOR, 2013).

Apesar da elevada importância nutricional, o pescado é o alimento de origem

animal com maior probabilidade de deterioração, principalmente por apresentar pH próximo a neutralidade, elevada atividade de água nos tecidos, alto teor de nutrientes facilmente utilizáveis pelos micro-organismos, acentuado teor de fosfolípidios e rápida ação das enzimas presentes nos tecidos e nas vísceras do peixe (LEITÃO et al, 1997).

1.3 CONSUMO DE PESCADO NO BRASIL

A importância da pesca de água doce, para países em desenvolvimento e para economias em transição, pode ser inferida pela contribuição desta categoria de países na produção mundial, superior a 96%, enquanto os países industrializados contribuem com apenas 3,6% (FAO, 1995).

No Brasil o consumo de pescado de água doce é mais expressivo que o consumo de pescado de água salgada, representando 6.474 kg/habitante e 2.102 kg/habitante respectivamente. Entre as espécies de peixe discriminadas na Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) de 2002-2003, foi possível observar que nas áreas rurais as espécies de maior consumo *per capita*, foram: acarás (Cichlidae: *Geophagus* spp.) (0,478 kg/habitantes), lambaris (Characidae: *Astyanax* spp.) (0,460 kg/habitantes) e tucunarés (Cichlidae: *Cichla* spp.) (0,458 kg/habitantes). Já entre os pescados de água salgada as espécies de maior consumo *per capita* são: a pescada (Scianidae: *Cynoscion* spp.) (0,534 kg/habitantes) e sardinha (Cupleidae: *Sardinella brasiliensis*) (0,266 kg/habitantes) (IBGE, 2004).

Segundo dados da POF de 2008/2009 resultantes de uma subamostra representativa que incluiu 34.003 pessoas, estimou-se o consumo de pescado em cerca de 10 kg/pessoa/ano. A estimativa da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) para o ano de 2009 no Brasil foi de 8,3 kg/pessoa/ano, muito próxima às divulgadas pelo MPA, 9,0 kg/pessoa/ano.

As espécies de peixes mais adquiridas pelos brasileiros foram: pescada, tambaqui, sardinha em conserva, curimatã, corvina, filé de pescado congelado, sardinha fresca, jaraqui e tainha. Vale a ressalva que nestas estatísticas de consumo de pescado os crustáceos estão incluídos, como o camarão, que é o mais consumido no Brasil. Observam-se, ainda, diferenças regionais muito grandes, pois

o Norte e o Nordeste são as regiões com maior proporção de consumidores (SILVA JÚNIOR, 2013)

1.4 ALTERAÇÕES MICROBIOLÓGICAS DO PESCADO

Devido às suas características, o pescado é extremamente vulnerável a proliferação de micro-organismos patogênicos e deteriorantes, aparecendo como um dos principais alimentos associados a DTA, podendo se deteriorar em um curto período de tempo, mesmo quando submetido à refrigeração (VARGAS; QUINTAES, 2003).

Como a multiplicação microbiana ocorre principalmente na superfície dos peixes e apenas um número limitado de micro-organismos invade a musculatura provavelmente a deterioração seja consequência da difusão e ação de enzimas bacterianas na musculatura (HUSS, 1997).

A musculatura interna de peixes vivos e saudáveis é considerada bacteriologicamente estéril, porém é possível encontrar uma grande concentração de micro-organismos no intestino, pele e muco superficial (variando de 100 a milhões por centímetro quadrado). O número e o tipo de micro-organismos encontrados em peixes recém capturados variam de acordo com o local da pesca (qualidade da água, salinidade, etc), temperatura da água, sazonalidade e o método de captura (ICMSF, 1986; NICKELSON, McCARTHY, FINNE, 2001).

A microbiota em peixes de água temperada é constituída em grande parte por psicrótróficos Gram negativos, tais como os do gênero *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Acinetobacter*, *Shewanella* e *Flavobacterium* também sendo comuns bactérias da família Vibrionaceae (*Vibrio* e *Photobacterium*) e Aeromonadaceae (*Aeromonas* spp.). As bactérias dos gêneros *Bacillus*, *Micrococcus*, *Clostridium*, *Lactobacillus* e coryneformes também podem ser encontradas em proporções menores. Entretanto, a microbiota de peixes tropicais apresenta maior quantidade de *Pseudomonas* spp, *Shewanella putrefaciens* e enterobactérias (HUSS, 1997).

O frio para a conservação de peixes frescos pode ser utilizado de várias formas, mas o gelo britado e em escamas são os mais empregados. O gelo em escamas apresenta as vantagens de ser menos pesado e não ser pontiagudo,

permitindo melhor conservação da textura do produto. O gelo mantém o produto entre 0°C e 2°C, retardando a atividade deterioradora e a água da fusão do gelo banha a superfície corporal do peixe, removendo muco, sangue, impurezas e a carga microbiana. Devido ao seu baixo custo operacional, a refrigeração com gelo é uma das modalidades mais empregadas na conservação dos peixes. Entretanto, só será obtido resultado satisfatório se a qualidade, a quantidade e a colocação do gelo sobre os peixes nos depósitos forem controlados. (PIMENTEL,2001)

Os pescados são considerados deteriorados quando apresentam alterações na cor ou na textura, desenvolvimento de aromas, odores e slime, ou qualquer outra característica que os tornem indesejáveis para o consumo.

1.4.1 Comercialização do Pescado em Feiras

A feira livre é considerada como um serviço de utilidade pública, já que desempenha um papel importante no abastecimento urbano e comercialização de produtos hortifrutigranjeiros, cereais, doces, carnes, pescado, laticínios, flores e artesanato.

É uma herança da tradição moura, trazida pelos ibéricos, enriquecida pelos africanos, que está presente na maioria das cidades brasileiras e caracteriza-se como uma das modalidades do comércio varejista, sendo realizada semanalmente e ao ar livre (MASCARENHAS, 2005).

A possibilidade de o consumidor comparar preços entre diferentes comerciantes da mesma mercadoria ao mesmo tempo, sem ter que se deslocar a uma certa distância, como acontece entre supermercados, também é um atrativo comercial das feiras (SILVA JÚNIOR,2013).

A comercialização de alimentos de origem animal em feiras, expostos em barracas sem refrigeração, sem proteção e na presença de poeira e insetos pode alterar a qualidade do produto (Figura 2). Alimentos crus, comercializados em feiras e mercados públicos podem ser veículos de contaminação por micro-organismos causadores de toxinfecção, desta forma, colocando em risco a saúde do consumidor (CORREIA; RONCADA, 1997).

A Portaria SVS/MS nº 326/97 (BRASIL, 1997) recomenda que as pessoas que mantêm contato com alimentos submetam-se a exames médicos e laboratoriais frequentemente, e que usem luvas obedecendo as perfeitas condições de higiene e limpeza. Além do mais, seria interessante que todo estabelecimento que comercializa alimentos, em especial pescados, tivesse implementado um programa de Boas Práticas de Manipulação. Segundo Carvalho e Serafino (1996), as mãos servem como veículo de trabalho, podendo os manipuladores de alimentos atuarem perpetuando a cadeia epidemiológica da intoxicação alimentar por meio do contato direto com o peixe

Figura 2: comercialização de peixes na feira no município de Macapá



Fonte: Próprio autor

1.4.2 Coliformes Totais

O grupo dos coliformes totais inclui bactérias na forma de bastonetes Gram-negativos, não esporogênicos, aeróbios ou aneróbios facultativos capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 a 48 horas a 35°C. Compreendem a família Enterobacteriaceae, representada principalmente pelos gêneros

Escherichia, *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Klebsiella*, onde encontram-se bactérias originárias do trato gastrointestinal do homem e outros animais homeotérmicos, como também, diversos gêneros e espécies não entéricas. Portanto, a sua determinação, em alimentos e água, é menos representativa como indicação de contaminação fecal devido a manipulação precária (GEUS; LIMA, 2008; SILVA; JUNQUEIRA; SILVEIRA, 1997).

Os coliformes não são habitantes normais da microbiota intestinal dos peixes, no entanto, têm sido isolados do trato gastrointestinal desses animais. Esse fato indica que a microbiota bacteriana do peixe pode revelar as condições microbiológicas da água onde o peixe se encontra (AL-HARBI, 2003; GUZMAN et al, 2004).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária não indica limites em pescado, mas, é importante analisar a presença deste grupo de micro-organismos em alimentos, por estarem relacionados à sua qualidade higiênica (BRASIL, 2001). Segundo Agnese et al. (2001), valores de coliformes totais acima de 100 NMP por grama de carne de pescado, é motivo suficiente para realizar um controle mais rígido relacionado a higiene de elaboração e comercialização deste produto nos estabelecimentos comerciais.

1.4.3 Coliformes Termotolerantes

Bactérias gram-negativas, em forma de bacilos, oxidase-negativas, caracterizadas pela atividade da enzima β -galactosidase. Podem crescer em meios contendo agentes tenso-ativos e fermentar a lactose nas temperaturas de 44 – 45°C, com produção de ácido, gás e aldeído. Além de estarem presentes em fezes humanas e de animais homeotérmicos, ocorrem em solos, plantas ou outras matrizes ambientais.

Em alimentos, a presença de *E. coli* é considerada um indicador de contaminação fecal direta ou indireta. A contaminação direta ocorre durante o processamento de matérias-primas de origem animal e devido à falta de higiene pessoal dos manipuladores. A contaminação indireta pode ocorrer através de águas

poluídas e de esgoto. No caso de alimentos processados pelo calor, sua presença é vista com grande preocupação (RAY, 1996).

1.4.4 *Salmonella* spp.

O gênero *Salmonella*, pertence à família Enterobacteriaceae e compreende bacilos Gram-negativos não produtores de esporos. É constituído por bastonetes de 0,5 a 0,7 por 1 a 3 micrômetros (FRANCO; LANDGRAF, 2004). São aneróbios facultativos, produtores de gás a partir de glicose (exceto *S. Typhi*) e são capazes de utilizar o citrato como única fonte de carbono. Com exceção das *S. Pullorum* e *S. Gallinarum*, a maioria é móvel, através de flagelos peritríquios. A taxonomia desse gênero é baseada na composição de seus antígenos de superfície, que são os antígenos somáticos (O), os flagelares (H) e os capsulares (Vi) (FRANCO; LANDGRAF, 2004).

A salmonelose é uma das principais zoonoses para a saúde pública em todo o mundo, exteriorizando-se pelas suas características de endemicidade, alta morbidade e, sobretudo, pela dificuldade da adoção de medidas para o seu controle. Além da importância das medidas preventivas para evitar o risco de infecção da salmonelose na população humana, o controle desta doença é de grande interesse para a economia (JAY,1994).

1.4.5 Estafilococos Coagulase positiva

O *Staphylococcus aureus* é um micro-organismo comensal humano e também um patógeno oportunista. Além do homem, coloniza a pele e as mucosas de várias espécies de animais de sangue quente. *S. aureus* é mais frequentemente encontrado no vestíbulo nasal. A pele, a faringe e o períneo são outros locais que abrigam o micro-organismo (WERTHEIM et al, 2005).

Os representantes do gênero *Staphylococcus* podem produzir doença tanto por sua capacidade de multiplicação e disseminação ampla nos tecidos, como pela

produção de substâncias extracelulares, como enterotoxinas, que é uma causa importante de intoxicações alimentares (FRAZIER; WESTHOFF, 1993). Enquanto as células de *S. aureus* são termolábeis e facilmente eliminadas por processos moderados de temperatura, as enterotoxinas são termoestáveis e resistentes a temperaturas elevadas (FREITAS; MAGALHÃES, 1990). Este fato se traduz com a permanência ativa da toxina, mesmo o alimento sendo submetido ao reaquecimento antes do consumo.

Toxinfecções alimentares envolvendo *S. aureus* e pescados têm sido relatadas. No Reino Unido, no período entre 1969 e 1990, 7% dos casos de toxinfecções alimentares causadas por *S. aureus* tiveram como veiculador do agente, peixes e mariscos (WIENEKE et al, 1993). Na França, nos anos de 1999 e 2000, 11% dos casos de DTA tiveram peixes e frutos do mar como alimento envolvido (DELMAS et al, 2006).

1.5 JUSTIFICATIVA

A segurança do pescado quanto ao padrão microbiológico é de suma importância, visto que as doenças transmitidas por alimentos têm sempre ocorrido em decorrência da falta de cuidados e de controle desde a aquisição da matéria-prima até a manipulação e o processamento.

No Brasil, a Resolução RDC n. 12/2001 (BRASIL, 2001) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) define os padrões microbiológicos para alimentos expostos a venda e exportação. As bactérias sobre as quais a legislação estabelece limites quase sempre não alteram a aparência do pescado, entretanto a limitação decorre da patogenicidade ao homem, e não por deteriorarem o produto.

A comercialização de alimentos de origem animal em feiras, expostos em barracas sem refrigeração, sem proteção e na presença de poeira e insetos pode alterar a qualidade do produto (SILVA JUNIOR, 2013).

As atividades humanas que acarretam aumento nos índices de poluição das águas do mar e de outros corpos hídricos também elevam o nível de contaminação dos peixes. O lançamento inadequado de esgoto ou simplesmente emissão, ao mar e rios, de esgoto clandestino constitui um acréscimo de bactérias nesse meio

ambiente, principalmente as enteropatogênicas. Através do consumo de peixes, essa carga microbiana pode retornar aos seres humanos e realimentar esse ciclo indefinidamente (FELDHUSEN, 2000).

As ações da inspeção e da vigilância sanitária são complementadas, normalmente, através do apoio laboratorial, com vistas à realização de análises que certifiquem a qualidade do pescado. Exames laboratoriais efetuados no pescado devem estar relacionados aos parâmetros de qualidade previstos na legislação, os quais podem ser englobados em físico-químicos, microbiológicos e microscópicos, além das características toxicológicas.

Diante disso e sabedores de que o Laboratório Central de Saúde Pública desempenha papel importante na prevenção, controle e monitoramento dos riscos sanitários apoiando diretamente as ações da vigilância sanitária, é de extrema relevância a realização dessa pesquisa, contribuindo para investigação de surtos alimentares, minimização de riscos e subsídios de pesquisa para ações de intervenção.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a qualidade microbiológica dos peixes comercializados em feiras livres do município de Macapá-AP.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar o número mais provável (NMP) de coliformes termotolerantes;
- Realizar contagem de estafilococos coagulase positiva;
- Pesquisar a presença de bactérias do gênero *Salmonella* em peixes comercializados em feiras livres do município de Macapá.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS

Foram adquiridas 30 amostras de peixes de quatro espécies populares e de alto consumo pela população local sendo nove amostras de Pacú (*Piaractus mesopotamicus*), 12 amostras Pescada Branca (*Plagyoscion squamosissimus*), cinco amostras de Matrinhã (*Brycon cephalus*) e quatro amostras de Tucunaré (*Cichla ocellaris*) comercializados em duas feiras dos bairros Perpétuo Socorro e Pacoval no município de Macapá.

As amostras foram coletadas por fiscais de Vigilância Sanitária no período de agosto a outubro de 2015 e transportadas em recipiente isotérmico para serem analisadas no setor de Microbiologia de Produtos do Lacen/AP (Figura 3).

As análises microbiológicas foram realizadas segundo a metodologia da *American Public Health Association* descrita no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of foods* (APHA, 2001).

Figura 3 - Amostra coletada



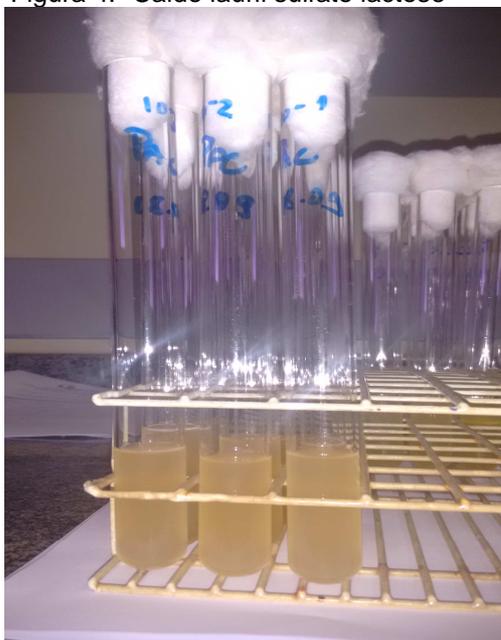
Fonte: próprio autor

3.2 ENUMERAÇÃO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES

Para a enumeração de coliformes termotolerantes foi utilizada a técnica do número mais provável (NMP). Foram pesados assepticamente 25 g de músculo de peixe em sacos plásticos estéreis e adicionados 225 mL de salina peptonada 0,1% e homogeneizado durante 1 min. Foram realizadas mais duas diluições decimais e as três diluições foram semeadas em três séries de três tubos de caldo lauril sulfato lactose. Os tubos foram incubados a $35 \pm 2^\circ\text{C}$ por 48 horas. Após a incubação foi verificada a presença de gás nos tubos de Durham.

Para confirmação de coliformes termotolerantes, foi transferida uma alçada de cada tubo positivo nas análises presuntivas para tubos contendo caldo EC. Os tubos foram incubados a $44,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$ em banho-maria com circulação de água, por 48 horas. A confirmação da presença de coliformes termotolerantes foi feita pela presença de gás nos tubos de Durham e turvação do meio.

Figura 4: -Caldo lauril sulfato lactose



Fonte: próprio autor

3.3 PESQUISA DE *Salmonella* spp.

No pré-enriquecimento foi homogeneizada uma porção de 25 gramas da amostra em 225 mL de salina peptonada tamponada (SPT) e incubado a $35 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por 18 a 24h. No enriquecimento seletivo foi agitado cuidadosamente o frasco de pré-enriquecimento (STP) e transferido 0,1 mL para 10mL de caldo Rappaport-Vassiladis Soja (RVS) e 1mL para 10mL de caldo tetrionato e incubado o caldo RVS a $41,5 \pm 1^{\circ}\text{C}/24 \pm 3\text{h}$ e o caldo tetrionato a $37 \pm 1^{\circ}\text{C}/24 \pm 3\text{h}$.

No plaqueamento diferencial, de cada cultura de RVS e tetrionato foi semeado por esgotamento em ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e incubado a $37 \pm 1^{\circ}\text{C}$ por $24 \pm 3\text{h}$. Após o período de incubação, foi verificada a presença de colônias típicas de *Salmonella* (figura 5). No ágar XLD as colônias típicas são cor de rosa escuro, com centro negro e uma zona avermelhada levemente transparente ao redor. Cepas de *Salmonella* H_2S fortemente positivas podem produzir colônias inteiramente negras. Cepas de *Salmonella* H_2S negativas produzem colônias cor de rosa com centro rosa mais escuro, mas não preto.

Colônias com características de *Salmonella* foram transferidas para tubos contendo ágar TSA (Ágar Tripticaseína de Soja) inclinado e incubados a $37 \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 horas. Depois deste período as colônias suspeitas foram submetidas aos testes bioquímicos de triagem, sendo eles: ágar TSI (Tríplice Açúcar Ferro), ágar LIA (Ágar Lisina Ferro), ágar Citrato de Simmons, Indol, Uréia e Malonato.

Figura 5 - colônias típicas de *Salmonella* em ágar XLD



Fonte: www.biosystems.com.br

3.3.1 Provas bioquímicas

3.3.1.1 Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI)

As colônias suspeitas foram inoculadas em ágar TSI inclinado, com picada no fundo e estria na rampa. Os tubos foram incubados a 37°C por 24 horas. Após este período foi observado se havia positividade típica para o gênero *Salmonella*, ou seja, rampa alcalina (vermelha), fundo ácido (amarelo) com produção de gás (bolhas ou rachaduras no meio de cultura), com ou sem produção de H₂S (escurecimento ou não do meio no fundo)

3.3.1.2 Ágar Lisina Ferro (LIA)

As colônias suspeitas foram inoculadas no meio de cultura com duas picadas profundas no meio e estrias na rampa e incubadas a 37°C por 24 horas. Após o período de incubação, foi observado se havia positividade típica para o gênero

Salmonella, ou seja, fundo e rampa alcalinos (roxo, sem alteração da cor do meio), com ou sem produção de H₂S (escurecimento do meio)

3.3.1.6 Teste do indol

Cada colônia suspeita foi inoculada em tubos de ensaio contendo 5 mL de caldo Triptona e incubada a 37°C por 24 horas. Após esse período foram adicionadas de três a cinco gotas do reagente de Kovac's para o teste de indol. A positividade do teste é observada pelo desenvolvimento de um anel vermelho-violeta na superfície do meio de cultura. As cepas de *Salmonella* são indol negativas.

3.3.1.7 Teste do malonato

O caldo malonato modificado foi inoculado com a cultura e incubado a 35°C ± 0,5°C por 48 horas, incluindo um tubo não inoculado como controle. Foi observada a viragem alcalina do indicador, alterando a cor do meio de verde para azul (teste positivo) ou a permanência da cor verde do meio inalterada (teste negativo). A maioria das cepas de *Salmonella* são malonato negativas.

3.3.1.8 Citrato de Simon's

Foi transferido um inóculo da cultura para um tubo de ágar citrato de Simon's inclinado, estriando a rampa e picando o fundo. Incubado a 35° C por 96h. Foi observada a coloração do meio. Cor azul: citrato positivo: Cor do meio inalterado: citrato negativo. A maioria das cepas de *Salmonella* são citrato positivo

3.3.1.9 Teste da urease

Foi transferida uma alçada da cultura do ágar TSI para um tubo com caldo uréia. Incubado a 35° C por 24h. Foi observado o crescimento: Cor do meio original (pêssego): teste negativo. Cor do meio rosa escuro: teste positivo. A maioria das cepas de *Salmonella* são urease negativa

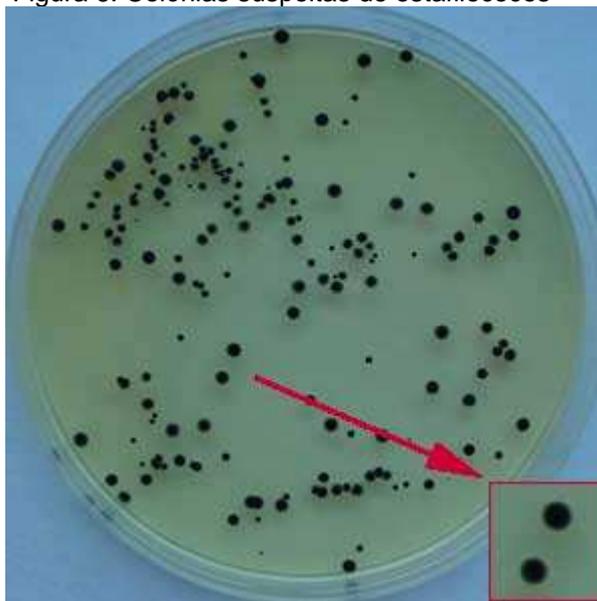
3.3.2 Sorologia Polivalente

As colônias que apresentaram positividade nas provas bioquímicas foram submetidas ao teste sorológico. Para a confirmação do gênero *Salmonella* foi utilizado o soro polivalente somático (antígenos O e Vi) da Probac®. Com o auxílio de uma alça estéril, as cepas foram inoculadas em ágar nutriente e incubadas a 37°C por 24 horas. Após esse período foi adicionado 1 mL de solução salina (0,85%) e em seguida foram retirados 50 µL do inóculo. O inóculo foi colocado em uma lâmina, e adicionado o soro polivalente. O inóculo foi homogeneizado suavemente durante dois minutos e então observada a formação de grumos que representa o teste positivo.

3.4 CONTAGEM DE ESTAFILOCOCOS COAGULASE POSITIVA

A partir do homogenato em salina peptonada tamponada foi distribuído 100 µL na superfície de placas de Ágar Baird-Parker (BP) espalhando com uma alça de Drigalski, após sua absorção foram incubadas, invertidas, a 35-37°C por 45-48h. Após este período foram contadas somente as colônias típicas de *Staphylococcus*, que são circulares, pretas ou cinza escuras, lisas, convexas, com bordas regulares, massa de células esbranquiçadas nas bordas, rodeadas por uma zona opaca e/ou um halo transparente se estendendo para além da zona opaca (Figura 6).

Figura 6: Colônias suspeitas de estafilococos



Fonte: <http://virus.usal.es>

Para confirmação das colônias típicas, foram selecionadas no mínimo três colônias e transferidas para um tubo de ágar nutriente inclinado e incubadas a 37°C por 24h. Após incubação, foi transferida uma alçada para um tubo contendo 500 µL de plasma de coelho tratado com ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) e incubado a 37°C por até 24 horas, observando neste período a formação ou não de coágulo para o teste de coagulase. Em até quatro horas é possível obter resultados intensamente positivos. Os resultados que são negativos após quatro horas, devem ser reincubados por mais 20 horas para detecção de fracos produtores de coagulase.

Para confirmação de *Staphylococcus aureus*, cada colônia positiva no teste da coagulase foi para placas de petri contendo ágar desoxirribonuclease (Dnase) e incubadas a 37°C durante 24 horas, após esse período se observa a formação de uma zona rosa ao redor do crescimento que indica reação positiva. A maioria das cepas de *S. aureus* é positiva para este ensaio.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados nas 30 amostras de peixes regionais estão descritos na tabela 1 e foram comparados com os valores estabelecidos pela Legislação Brasileira para avaliação microbiológica de pescados e produtos da pesca RDC nº12 (BRASIL, 2001) quando existentes.

Tabela 1 – Resultados das análises microbiológicas das 30 amostras de pescado

AMOSTRA	Coliformes a 45 °C (NMP/g)	<i>Salmonella</i> spp. em 25 g	Estafilococos coagulase positiva (UFC)
PACU	>1.100	AUSÊNCIA	< 10,0
MATRINCHÃ	>1.100	PRESENÇA	<10,0
TUCUNARÉ	>1.100	PRESENÇA	<10,0
PACU	1.100	AUSÊNCIA	2,0 x 10 ³
PACU	240	AUSÊNCIA	<10,0
PESCADA	>1.100	AUSÊNCIA	<10,0
PESCADA	>1.100	AUSÊNCIA	<10,0
PESCADA	>1.100	PRESENÇA	<10,0
PESCADA	>1.100	AUSÊNCIA	<10,0
MATRINCHÃ	>1.100	PRESENÇA	<10,0
TUCUNARÉ	>1.100	AUSÊNCIA	<10,0
PACU	>1.100	AUSÊNCIA	<10,0
PESCADA	>1.100	AUSÊNCIA	<10,0
PESCADA	>1.100	AUSÊNCIA	<10,0
TUCUNARÉ	>1.100	AUSÊNCIA	<10,0
MATRINCHÃ	>1.100	AUSÊNCIA	<10,0
PACU	>1.100	PRESENÇA	<10,0
PACU	>1.100	AUSÊNCIA	<10,0
MATRINCHÃ	240	AUSÊNCIA	<10,0
PESCADA	>1.100	AUSÊNCIA	<10,0
PESCADA	>1.100	AUSÊNCIA	<10,0
MATRINCHÃ	>1.100	AUSÊNCIA	<10,0
PACU	>1.100	AUSÊNCIA	<10,0

PESCADA	>1.100	AUSÊNCIA	<10,0
PESCADA	23	AUSÊNCIA	<10,0
PACU	>1.100	AUSÊNCIA	<10,0
PACU	>1.100	AUSÊNCIA	<10,0
PESCADA	>1.100	AUSÊNCIA	<10,0
TUCUNARÉ	>1.100	AUSÊNCIA	<10,0
PESCADA	>1.100	AUSÊNCIA	< 10,0

4.1 COLIFORMES TERMOTOLERANTES

Apesar da legislação brasileira não estabelecer um padrão específico para contagem de coliformes termotolerantes no pescado *in natura*, estes podem ser considerados como micro-organismos indicadores de qualidade, devido à sua presença estar associada comumente com bactérias patogênicas (RALL, CARDOSO, XAVIER, 2008).

Das 30 amostras analisadas, 26 (87%) apresentaram NMP de coliformes termotolerantes acima de $1,1 \times 10^3$ /g, o que evidencia precárias condições higiênic-sanitárias dos peixes comercializados nas feiras.

No trabalho realizado por Silva-Júnior (2007) visando avaliar a qualidade sanitária de peixes comercializados na cidade de Macapá obteve resultados semelhantes para coliformes termotolerantes com valores variando de 3×10 a $4,3 \times 10^3$ MNP/g.

Corroborando com o presente trabalho um estudo realizado em Teresina-PI, por Muratori e colaboradores (2004), constataram que 41,1% das amostras de peixes comercializados na região, estavam impróprias para o consumo, em virtude do isolamento de colônias de *Escherichia coli*.

Resultados inferiores aos encontrados no presente trabalho, foram encontrados por vários autores. Rall, Cardoso e Xavier (2008) enumerando coliformes termotolerantes em pescados frescos e congelados comercializados em supermercados e peixarias do município de Botucatu/SP, demonstraram que sua presença ocorreu em 21,2% das amostras de peixe fresco analisadas apresentando

variações de <3 a 93 NMP/g e em 4 % nas amostras congeladas em concentrações que variaram de <3 a $>2,4 \times 10^3$ NMP/g.

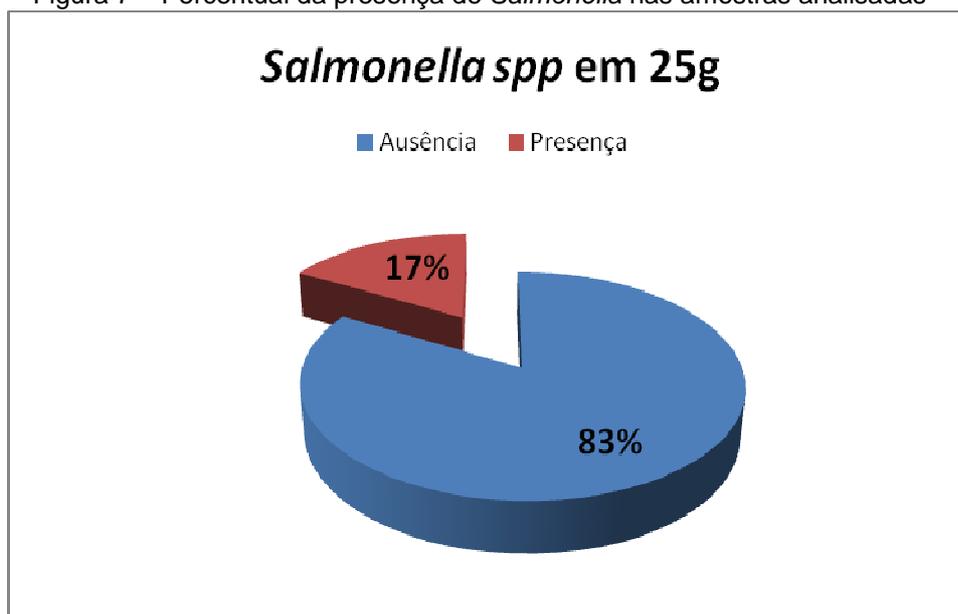
Pacheco et al (2004) avaliaram a presença de coliformes em pescado e constataram que 15% encontravam-se contaminados apresentando uma variação de 1 a $> 1,1 \times 10^2$ NMP/g do alimento analisado.

Almeida Filho e colaboradores (2002), destacaram que em apenas 3,3% das amostras provenientes de supermercados e feiras livres, no município de Cuiabá – MT, apresentaram $1,1 \times 10^3$ NMP/g de coliformes termotolerantes. Agnese et al (2001), no município de Seropédica – RJ encontraram resultado para o NMP de coliformes termotolerantes variando de <3 a 21/g de alimento.

4.2 SALMONELLA

Das 30 amostras analisadas, cinco (16,7%) apresentaram sorologia positiva para *Salmonella* spp. estando em desacordo com o parâmetro estabelecido pela RDC 12 que é de ausência em 25 g. (Figura 7).

Figura 7 – Percentual da presença de *Salmonella* nas amostras analisadas



Fonte: Próprio autor

A presença desta bactéria representa um risco potencial à saúde do consumidor, por ser um agente patogênico e demonstra que existem falhas nas práticas que compõem a cadeia produtiva deste alimento.

Diversos estudos corroboram com os resultados encontrados nesta pesquisa como Lima e Reis (2002) que analisaram 20 amostras de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) de diversas origens em Cuiabá, MT e isolaram *Salmonella* spp. em 37% (7) dos peixes analisados, já Almeida Filho et al (2002), em estudo com pintado (*P. coruscans*) de supermercados e feiras livres de Cuiabá, MT encontraram esta bactéria em 16,7% (5) de 30 amostras analisadas, considerando esses produtos como impróprios para o consumo.

Outros autores encontraram frequências da ocorrência de *Salmonella* spp. em variações maiores ou semelhantes às encontradas neste estudo. Silva et al (2002) avaliando a qualidade microbiológica de 60 amostras de pescado de feiras livres e supermercados de Maceió-AL encontraram *Salmonella* spp. em 25% (15) das amostras analisadas. Já Hoffmann et al (1999) constataram na cidade de Rio Preto-SP a presença de *Salmonella* spp. em 36,4% de um total de 11 amostras analisadas.

Dams, Ribeirão e Teixeira (1996) avaliaram a qualidade sanitária da pescadinha (*Cyanoscian striatus*) e identificaram *Salmonella* spp. em 80% das amostras de filé e 40% no pescado inteiro *in natura*. Os autores citados encontraram valores de presença variando de 16,7% a 80% valores semelhantes aos encontrados no presente estudo (16,7%).

Pimentel e Panetta (2003) estudando condições higiênico-sanitárias do gelo utilizado na conservação do pescado em supermercados da grande São Paulo atribuíram os resultados positivos para *Salmonella* spp. à contaminação ocorrida no convés de barcos pesqueiros, porões, água contaminada e manipulação nos entrepostos. A passagem das etapas da cadeia produtiva incluindo processamento, transporte, manuseio e comercialização são condições determinantes para oportunidades de contaminação cruzada em todos os estudos relacionados.

A ocorrência de *Salmonella* spp. nas amostras de peixes avaliadas neste estudo pode ser atribuída às precárias condições higiênico-sanitárias do ambiente em que são comercializadas como as feiras livres.

Resultados inferiores foram encontrados por Cardoso e colaboradores (2003) que relataram a presença de *Salmonella* spp. em apenas três (4,3%) amostras.

Vários autores não encontraram a bactéria em nenhuma das amostras analisadas, como Pombo et al (2006) que analisaram peixes anchovados obtidos no mercado varejista de Niterói, RJ e de acordo com o estudo não identificaram *Salmonella* spp. em nenhuma amostra analisada, assim como Simões et al (2007) e Silva, Matté e Matté (2008). Todos estes autores atribuíram a ausência deste agente aos procedimentos higiênico-sanitários corretos desde a captura até a preparação da matéria-prima.

Martins, Vaz e Minozzo (2002) analisaram filés de tilápia em Toledo-PR e não encontraram *Salmonella* spp. Castro, Freire e Escobar (2003) também relataram ausência de *Salmonella* nas 100 amostras de peixe curimã (*Mugil lisa*) assim como Aquino (1996) em Manaus-AM analisando 45 amostras de pescado congelado não detectaram a bactéria.

Mouchreck et al (2003) avaliaram 15 amostras de pirarucu seco salgado (*Arapaima gigas*) em feiras livres da cidade de Manaus-AM e verificaram ausência de *Salmonella* em todas as amostras analisadas.

4.3 ESTAFILOCOCOS COAGUALSE POSITIVA

Das 30 amostras analisadas apenas uma (3,33%) evidenciou a presença de estafilocos coagulase positiva com uma contagem de $2,0 \times 10^3$ UFC/g fora dos padrões estabelecidos pela legislação (Tabela 2).

A RDC nº12 (BRASIL, 2001), determina que para pescado, ovas de peixes, crustáceos e moluscos cefalópodes *in natura*, resfriados ou congelados não consumido cru, a tolerância para amostra indicativa é de 10^3 UFC/g, resultados analíticos acima dos limites estabelecidos são considerados em condições sanitárias insatisfatórias.

Tabela 2 - classificação das amostras analisadas em relação ao padrão estabelecido pela ANVISA para o parâmetro estafilocos coagulase positiva em pescados

Total de amostras analisadas	Atendem ao padrão amostras	%	Não atendem ao padrão amostras	%
30	29	96,66%	01	3,33%

Corroborando com este estudo, Farias, Moura e Freitas (2008), ao analisarem 133 amostras de pescado beneficiado em 20 indústrias sob inspeção federal localizadas no estado do Pará, verificaram contagens de *Staphylococcus aureus* em apenas uma (2,0%) amostra de peixe eviscerado congelado e uma (1,9%) de filé de peixe congelado acima de 10^3 UFC/g.

Silva Júnior (2007) ao avaliar 40 amostras de Jaraqui (*Semaprochilodus brama*) comercializados na feira Perpétuo Socorro no município de Macapá-AP encontrou estafilococos coagulase positiva em 57,5% das amostras, com variação entre 1×10^3 UFC/g.

Vieira et al (2000) ao analisarem pescados recém-capturados encontraram valores que variaram entre <10 a $1,06 \times 10^3$ UFC/g.

A provável fonte de contaminação do pescado por este micro-organismo permeia na manipulação do produto, uma vez que a maioria dos feirantes manipulavam alimento e dinheiro concomitantemente, sem a adequada higienização, contrariando as orientações pertinentes. É fato conhecido que *Staphylococcus aureus*, dentre outros micro-organismos, pode ser veiculado através de cédulas de dinheiro (SOUZA et al, 2006).

Muratori et al (2007) que desenvolveram estudo voltado à detecção de *S. aureus* e *Escherichia coli* nas mãos de 67 manipuladores, em quatro estações de piscicultura no Piauí, relataram a detecção de *S. aureus* em até 93,8% dos casos.

Boari et al (2008) em análise da cadeia produtiva de filés de tilápia na cidade de Lavras/MG, apontou a presença de *S. aureus* em 30% das amostras analisadas.

Altas densidades de *S. aureus* em alimentos constituem risco à saúde humana, dado ao seu potencial toxigênico. As toxinas estafilocócicas são higroscópicas solubilizando-se com facilidade em água e soluções salinas, o que permite a sua rápida difusão no alimento contaminado. Tais toxinas são termorresistentes e quimiorresistentes, não sendo afetadas pelo cozimento do alimento, nem pela exposição posterior às enzimas digestivas presentes no trato gastrointestinal humano. Adicionalmente, são capazes de provocar intoxicação em humanos, mesmo quando presentes em concentrações da ordem de $0,015 \mu\text{g}/\text{kg}$ (FRANCO; LANDGRAF, 2004).

Embora sejam reconhecidas fontes de contaminação cruzada, os panos de limpeza são extensivamente utilizados nos serviços de alimentação. Bartz (2008) detectou neste tipo de material, populações de coliformes de até 10^7 UFC/cm² e no

caso de *S. aureus*, até $2,8 \times 10^6$ UFC/cm². Em experimento de dispersão bacteriana, o mesmo autor determinou que panos de limpeza experimentalmente contaminados com cargas microbianas correspondentes a 10^4 UFC/cm², podem transferir aproximadamente 10^2 UFC/cm² de bactérias para superfícies de aço inox.

Este micro-organismo não tem como habitat natural o pescado e não é considerado como bom competidor frente a outras bactérias (SILVA; MATTÉ; MATTÉ, 2008).

Resultados negativos foram encontrados por Duarte et al (2010), que analisaram 143 amostras de pescado (peixes, crustáceos e cauda de lagosta) provenientes dos estados da região nordeste do Brasil, e observaram contagens de estafilococos coagulase positiva $< 1,0 \times 10^2$ UFC/g em amostras de peixe e cauda de lagosta. Soares et al (2012), relataram a não detecção de *S. aureus* em filés de tilápia conservados em gelo, provenientes do município de Apodi -RN.

Em função dos resultados encontrados no presente estudo e visando subsiar as ações de vigilância sanitária, o LACEN/AP elaborou uma nota técnica com o objetivo de alertar as autoridades sanitárias quanto aos riscos de comercialização destes produtos e a necessidade de se implementar políticas de controle e monitoramento dos produtos comercializados nas feiras livres de Macapá (Apêndice 1).

5. CONCLUSÕES

Apesar de não terem sido observadas características macroscópicas de deterioração nos peixes comercializados nas feiras livres de Macapá, de acordo com os resultados microbiológicos, o pescado analisado estava inapropriado para o consumo, estando em desacordo com o recomendado pela ANVISA;

Todas as amostras analisadas apresentaram coliformes termotolerantes, que apesar de não ser um critério para pescado *in natura*, a alta concentração encontrada na maioria das amostras indica más condições higiênico-sanitárias do produto;

Foi evidenciada a presença de estafilocos coagulase positiva acima do padrão estabelecido pela legislação em apenas uma das amostras analisadas;

A presença de *Salmonella* spp em uma parcela significativa (16,7%) das amostras representa um risco potencial à saúde do consumidor, por ser um agente patogênico e demonstra que existem falhas nas práticas que compõem a cadeia produtiva deste alimento;

O estabelecimento de medidas preventivas constitui a ação mais importante para a garantia da saúde pública, qualidade do produto e integridade econômica;

Recomenda-se a implementação de políticas de controle e monitoramento dos produtos comercializados nas feiras, em particular os pescados de maneira geral que representam a principal fonte de alimentação da população da região norte do Brasil.

REFERÊNCIAS

- AGNESE, A. P.; OLIVEIRA, V. M.; SILVA, P. P. O.; OLIVEIRA, G. A. Contagem de Bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e enumeração de coliformes fecais e totais em peixes frescos comercializados no município de Seropédica-RJ. **Higiene Alimentar**. v. 15 p.67-70, 2001
- AL-HARBI, A.H. Faecal coliforms in pond water, sediments and hybrid tilapia *Oreochromis niloticus* X *Oreochromis aureus* in Saudi Arabia. **Aquaculture Research**. v. 34, p. 517-524, 2003.
- ALMEIDA FILHO, E ; SIGARINI,C.O ; RIBEIRO,I.N ; DELMONDES E.C; STELATTO, E ;ARAÚJO JÚNIOR, A. Características microbiológicas do pintado (*pseudoplatystoma coruscans*) comercializado em supermercados e feira livre do município de Cuiabá-MT . **Higiene Alimentar**, v. 16, p. 84-88, 2002.
- APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4.ed.Washington, DC: APHA, 2001.
- BARBOSA, T. C. R. **Surtos de algumas doenças transmitidas por alimentos no Brasil**. 2009. 28 f. Monografia (Pós-Graduação em Microbiologia) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.
- BARTZ, S. **Contaminação microbiológica e avaliação de métodos de higienização de panos de limpeza utilizados em serviços de alimentação**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.
- BOARI, C. A.; PEREIRA, G. I.; VALERIANO, C.; SILVA, B. C.; MORAIS, V. M.; FOGUEIREDO, H. C. P.; PICOLLI, R. H. Bacterial ecology of tilapia fresh fillets and some factors that can influence their microbial quality. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.28, n.4, p.863-867, 2008.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde/ DEVIT/CGDT. Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por alimentos – VE-DTA. **Dados epidemiológicos** – DTA período de 2000- 2014. Disponível em: http://www.anrbrasil.org.br/new/pdfs/2014/3_PAINEL_1_ApresentacaoRejaneAlvesVigilanciaEpidemiologica-VE-DTA-Agosto_2014_PDF.pdf
- BRASIL - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria Nº 326, de 30 de julho de 1997. **Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores /industrializadores de alimentos**. Brasília, DF. Brasília. 01 de agosto de 1997

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim eletrônico epidemiológico**. Ano 5, n. 6, 2005. Disponível em:
http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/bol_epi_6_2005_corrigido.pdf

BRASIL. Resolução RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos e seus anexos I e II. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, n. 7-E, p.45, 10 jan. 2001. Seção 1.

BRONER, S.; TORNER, N.; DOMINGUEZ, A.; MARTÍNEZ, A.; GODOY, E. Sociodemographic inequalities and outbreaks of foodborne diseases: An ecologic study. **Food Control** [online], v.21, p. 947-951, 2009.

CALCIATI, E.; LAFUENTE, S.; SIMÓ, M.D.; BALFAGON, P.; BARTOLOMÉ, R.; CAYLÀ, J. A *Campylobacter* outbreak in a Barcelona school. **Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica** [online], v. 30, n. 5, p. 243-245, 2012.

CARDOSO, R. C. V.; SOUZA, E. V. A.; SANTOS P. Q. Comida de rua: estrutura, regulação e higiene em pontos de venda da cidade de Salvador, BA. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 144, p. 37-42, set. 2003.

CARMO, G. M. I. **Epidemiologia dos surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil**. 2008. 38 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública). Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2008.

CARVALHO, C. O.; SERAFIN, A. B. Grupos de microrganismos isolados da orofaringe e das mãos dos trabalhadores do restaurante da Universidade Federal de Goiás. **Higiene Alimentar**, v. 10, n. 45, p. 19-24, 1996.

CASTRO, M.R.S.; FREIRE, I.M.G.; ESCOBAR, C.A.M. Influência da contaminação ambiental nas condições higiênico-sanitárias do peixe Curimã (mugil lisa) oriundo da favela do caranguejo, Recife-PE. **Higiene Alimentar**, v. 17, n.109, p. 54-61, 2003.

CORREIA, M., RONCADA, M.J. Características microscópicas de queijos prato, mussarela e mineiro comercializados em feiras livres da Cidade de São Paulo. **Rev. Saúde Pública**, v. 31, n 3, p. 296-301, 1997.

COSTA, R.A. **Pesquisa de *Vibrio* no cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* no estado do Ceará**. 2006. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais). Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2006.

CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. **Monitorização de Doenças Diarreicas: Normas e Instruções**. 2 ed. São Paulo: Centro de Vigilância Epidemiológica, 2008.

DAMS, R.I.; RIBEIRÃO, L.H.; TEIXEIRA, E. Avaliação da qualidade microbiológica da pescadinha (*Cynoscion striatus*) inteira e em filé nos principais pontos críticos de controle de uma indústria de pescado congelado. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**. v. 14, n. 2, p. 151-162, 1996.

FREITAS, M. A. Q.; MAGALHÃES, H. Enterotoxigenicidade de *Staphylococcus aureus* isolados de vacas com mastite. **Revista de Microbiologia**, v. 21, p. 315-319, 1990.

DELMAS G.; HAEGHBAERTS, S.; GALLAY, A.; WEILE, F. X; DE VALK, H.; VALLANT,V.; DESÉNCLOS,J.C. Les toxi-infections alimentaires collectives en France entre 1996 at 2005.**BEH**, n. 51-52, p. 418-422, 2006.

DUARTE, D.A.M.; RIBEIRO, A.R.; VASCONCELOS, A.M.M.; SILVA, J.V.D.; DE ANDRADE, P.L.A.; SANTANA, A.A.P. Ocorrência de *Salmonella* spp. e *Staphylococcus* coagulase positiva em pescado no Nordeste, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.77, n.4, p.711-713, 2010.

FAO/WHO, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITES NATIONS / WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Codex Alimentarius - Food Hygiene Basic Texts**, 3ª ed, 65. p, 2003.

FARIAS, M.C.A.; MOURA, C.S.A.F.; FREITAS, J.A. Qualidade microbiológica do pescado beneficiado por indústrias no estado do Pará. **Higiene Alimentar**, v. 21, n. 150, p. 254, 2008.

FARMER, S.; KEENAN, A.; VIVANCOS, R. Food-borne *Campylobacter* outbreak in Liverpool associated with cross-contamination from chicken liver parfait: Implications for investigation of similar outbreaks. **Public Health** [online], v. 26, p. 657-659, 2012.

FELDHUSEN,F. The role of seafood in bacterial foodborne diseases.**Microbes and infection**. v. 2, p. 1651-60, 2000.

FRANCO, B.D.G.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2004. 182 p.

FRAZIER, W. C.; WESTHOFF, D. C **Microbiología de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1993. 681p

GERMANO, P. M. L., GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos**. Barueri, SP: Manole, 2008. 229-230.

GEUS, J. A. M.; LIMA, I. A. **Análise de coliformes totais e fecais: Um Comparativo entre técnicas oficiais VRBA e Petrifilm EC aplicados em uma indústria de carnes.** II Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais. 2008.

GIRAUDON, I.; CATHCART, S.; BLOMQUIST, S.; LITTLETON, A.; SURMAN-LEE, S.; MIFSUD, A. Large outbreak of salmonella phage type 1 infection with high infection rate and severe illness associated with fast food premises. **Public Health** [online], v. 123, p. 444-447, 2009.

GUZMÁN, M. C.; BISTONI, M. A.; TAMAGNINI, L. M.; GONZÁLEZ, R. D. Recovery of *Escherichia coli* in fresh water fish, *Jenynsia multidentata* and *Bryconamericus iheringi*. **Water Research**, v. 38, p. 2368–2374, 2004.

HOFFMAN, F.L.; GARCIA-CRUZ, C.H.; VINTURIM, T.M. et al. Levantamento da qualidade higiênico-sanitária do pescado comercializado na cidade de São José do Rio Preto, SP. **Rev. Higiene Alimentar**, v.14, n. 64, p. 45-47, 1999.

HUSS, H. H. **Garantia da qualidade dos produtos de pesca.** FAO – Documento Técnico sobre as Pescas n. 334. Roma, Itália, FAO, 176p. 1997. Disponível em: <http://www.fao.org/DOCREP/003/T1768P/T1768P00.HTM>. Acessado em: 28/10/2015.

ICMSF - INTERNACIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. **Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications.** 2nd ed. London: Blackwell Scientific Publications. 890 p. 1986.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Pesquisa do Orçamento Familiar - 2002-2003** (POF-2002-2003). 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br> >. Acesso em: 8/08/2015

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Pesquisa do Orçamento Familiar - (POF-2008-2009)**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br> >. Acesso em: 8/08/2015

JAY, J. M. **Microbiologia moderna de los alimentos.** Zaragoza: Acribia, 1994. 804p.

LEITÃO, M.F.F., RIOS, D.P.F.A., GUIMARÃES, J.G.L., BALDINI, V.L.S., MAINADES PINTO, C.S.R. Alterações químicas e microbiológicas em pacu (*Piaractus mesopotamicus*) armazenado sob refrigeração a 5 °C. **Ciênc Tecnol Aliment.** v.17, p. 160-6, 1997.

LIMA, M. G.; REIS, R. B. Incidência de *Salmonella* spp.: comparação entre metodologias de detecção em amostras de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) de rio e cultivado comercializado no município de Cuiabá – MT. **Higiene Alimentar**, v.16, p.43-49, 2002

LITTLE, C.L.; AMAR, C.F.L.; AWOFISAYO, A.; GRANT, K.A. Hospital-acquired listeriosis associated with sandwiches in the UK: a cause for concern. **Journal of Hospital Infection** [online], v. 82, p. 13-18, 2012.

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

MASCARENHAS, G. Feiras livres: Informalidade e espaços de sociabilidade. In COLÓQUIO INTERNACIONAL COMÉRCIO, CULTURA, E POLÍTICAS PÚBLICAS EM TEMPOS DE GLOBALIZAÇÃO 2005, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos**, 2005. Disponível em:<http://www.ess.ufrj.br/site_coloquio/mesa2_05.pdf>. Acesso em: 23 de setembro 2015.

MOUCHRECK FILHO, V.E; NASCIMENTO, A.R; MOUCHRECK FILHO, J.E; SANTOS, A.; MARINHO, S.C; MARTINS, A.G.L.A; GRACIAS JR, A.V; CHAAR, J.S. Avaliação da qualidade microbiológica e bromatológica do Pirarucu (*Arapaima gigas*) salgado-seco, comercializado nas feiras livres da cidade de Manaus - AM. **Higiene Alimentar**, vol.17,n III,p.66-72,AGO.2003.

MURATORI, M.C.S.; COSTA, A.P.R.; VIANA, C.M.; RODRIGUES, P.C.; de PODESTE Jr., R.L. Qualidade sanitária de pescado “in natura”. **Higiene Alimentar**. v.18 n.116-117, p.50-4, 2004.

MURATORI, M. C. S.; COUTO FILHO, C. C. C.; ARARIPPE, M. N. B. A.; LOPES, J. B.; COSTA, A. P. R. *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* em manipuladores da piscicultura. **Revista Científica de Produção Animal**. v.9, n.2, p.120-126, 2007.

NICKELSON II, R.; MACCARTHY, S.; FINNE, G. **Fish, crustaceans and precooked seafoods**. In: Compendium of methods for the microbiological Examinations of Foods. 4. ed. APHA, 2001. cap. 48, p. 497-505.

OETTERER, M. **Tecnologia do pescado**. Universidade de São Paulo, São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz. 2006. Disponível em: <<http://scholar.google.com.br/scholar?q=Prof%C2%AA+Mar%C3%ADlia+Oetterer&hl=ptBR&lr=&lr=>>>. Acesso em: agosto/2015.

OLIVEIRA, G. M. **Pesca e aquicultura no Brasil, 1991-2000: produção e balança comercial**. Brasília: IBAMA, 2005

ORDÓÑEZ J.A. **Tecnologia de alimentos de origem animal**. v. 2. São Paulo: Artmed; 2005

PACHECO, T.A.; LEITE, R.G.M.; ALMEIDA, A.C.; SILVA, N.M.O.; FIORINI, J.E. Análise de coliformes e bactérias mesofílicas em pescado de água doce. **Higiene Alimentar**. v.4; n.18, n. 116; p. 68-72, 2004.

PIMENTEL, L.P.S. **Características físico-químicas e microbiológicas do gelo utilizado na conservação do pescado comercializado em supermercados da Grande São Paulo, Brasil**. 1999. 2001. 72 f. Dissertação (Mestrado em Prática de Saúde Pública). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2001.

PIMENTEL, L.P.S., PANETTA, J.C. Condições higiênicas sanitárias do gelo utilizado na conservação do pescado comercializado em supermercados da Grande São Paulo, parte I, resultados microbiológicos. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 106, p. 56-57, 2003.

POMBO, C. R.; MÁRSICO, E. T.; FRANCO, R. M.; GUIMARÃES, C. F. M.; AGUIAR, N. C. S.; PARDI, H. S.; OLIVEIRA, G. A. Caracterização físico-química e bacteriológica de peixes anchovados. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 13, p.170-173, 2006.

RALL, V.L.M.; CARDOSO, K.F.G.; XAVIER, C. Enumeração de coliformes termotolerantes em pescados frescos e congelados. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Londrina, v. 2, n. 39, p. 1-8, 2008

RAY, B. **Fundamental food microbiology**. Boca Raton: CRC Press, 1996. 516p.

SILVA MCD, NORMAND ALC, FERREIRA ML, RAMALHO LS. Avaliação da qualidade microbiológica do pescado comercializado em Maceió –AL. **Higiene Alimentar**, v. 16, n. 96, p. 60-68, 2002.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997. 295p.

SILVA, M. L.; MATTÉ, G. R.; MATTÉ, M. H. Aspectos sanitários da comercialização de pescado em feiras livres da cidade de São Paulo, Brasil. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 63, p.208-214, 2008.

SILVA JUNIOR, A. C. S. **Comercialização de Peixes na FERIA do Pescado, Amapá-AP: Aspectos Higiênico-Sanitários e Avaliação Microbiológica de Peixe e do Gelo Utilizado na sua Conservação**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) Macapá: Universidade Federal do Amapá, 2013.

SILVA-JUNIOR, A. C. S. **A sanidade do pescado e sua comercialização na feira do Perpétuo Socorro, Macapá-AP**: Educação em saúde como identificação e prevenção de parasitoses junto à comunidade. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas). Macapá: Universidade Federal do Amapá, 2007.

SILVA, C.C.; RODRIGUES, M. M.; MARTINS, B. R.; EDUARDO, M. B. de P.; BASSIT, N. P.; CÉSAR, M. L. V. S. Toxinfecção Alimentar por *Salmonella* em São Paulo/SP, **Boletim Epidemiológico Paulista**, nov; 11. 2008. Disponível em: http://www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa11_salmo.htm. Acessado em: 20 out. 2015.

SIMÕES, M. R.; RIBEIRO, C. F. A.; RIBEIRO, S. C. A.; PARK, K. J.; MURR, F. E. X. Composição físico química, microbiológica e rendimento do filé de tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, p. 608-613, 2007.

SOARES, K. M. P. S.; GONÇALVES, A. A.; SOUZA, L. B.; SILVA, J. B. A. Pesquisa de *Staphylococcus aureus* em tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) armazenadas em gelo. **Acta Veterinária Brasileira**. v.6, n. 3, p.239-242, 2012.

SOUZA, A. C.; OLIVEIRA, G. E. M.; OGAWA, W. N.; POLLETO, K. Q. **Microrganismos encontrados em dinheiro brasileiro coletado em feira-livre**. Newslab. Ed.77, 2006.

THAKUR, M.; OLAFSSON, S.; LEE, J.S.; HURBURG, C .R. Data mining for recognizing patterns in foodborne disease outbreaks. **Journal of Food Engineering** [online], v. 97, p. 213-227, 2010. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026087740900510X>

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. **Ciênc. Technol. Aliment.** [online]. v. 23, n.3, p. 517-522, 2003. Disponível em < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612003000300036> Acesso em: setembro/2015.

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 fiés congelados. **Higiene Alimentar**, v.14, n.74, p.37-40, 2000.

WERTHEIM, H. F.; MELLES, D.C.; VOS, M. C.; VAN LEEUWEN, W.; VAN BELKUM, A.; VERBRUGH, H. A.; NOUWEN, J. L. The role of nasal carriage in *Staphylococcus aureus* infections. **Lancet Infect Dis**. v. 5, n. 12, p. 751-762, 2005.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Food safety and foodborne illness.** 2002. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237/en/print.html>. Acesso em: agosto/2015.

WIENEKE, A.A., D. ROBERTS AND R.J. GILBERT. Staphylococcal food poisoning in the united kingdom, 1969-90. **Epidemiol. Infect.** v. 110, p. 519-531, 1993.

APÊNDICE 1 – NOTA TÉCNICA



GOVERNO DO ESTADO DO AMAPÁ
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
DIVISÃO DE BROMATOLOGIA E QUÍMICA

NOTA TÉCNICA Nº 001/2016 LACEN/DBQ / SMA

Macapá, 17 de fevereiro de 2016

ASSUNTO: QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PEIXES COMERCIALIZADOS EM FEIRAS LIVRES NO MUNICÍPIO DE MACAPÁ.

O pescado apresenta uma excelente composição química e, comparado com outros produtos de origem animal, é o que apresenta melhor digestibilidade, porém constitui-se em um dos principais veículos que contribuem para as infecções humanas causadas por micro-organismos patogênicos, especialmente quando são consumidos crus ou após tratamento térmico inadequado.

Objetivando-se avaliar a qualidade microbiológica dos peixes comercializados em feiras livres do município de Macapá-AP., foram analisadas 30 amostras de peixes entre as espécies Pacú (*Piaractus mesopotamicus*), Pescada Branca (*Plagyoscion squamosissimus*), Matrinchã (*Brycon cephalus*) e Tucunaré (*Cichla ocellaris*), comercializadas nas feiras do Perpétuo Socorro e Pacoval no município de Macapá. A metodologia analítica empregada foi a descrita no *American Public Health Association* descrita no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of foods* e os resultados comparados com os padrões microbiológicos da resolução RDC 12 de 02/01/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Os resultados demonstraram que das 30 amostras analisadas 87% apresentaram coliformes termotolerantes acima de $1,1 \times 10^3$ NMP/g, que apesar de não ser um critério da legislação, evidencia precárias condições higiênico-sanitárias dos peixes comercializados nas feiras livres avaliadas.



**GOVERNO DO ESTADO DO AMAPÁ
LABORATÓRIO CENTRAL DE SAÚDE PÚBLICA
DIVISÃO DE BROMATOLOGIA E QUÍMICA**

Em relação ao parâmetro *Salmonella* cinco amostras (16,7%) apresentaram sorologia positiva, estando em desacordo com o parâmetro estabelecido pela RDC 12 que é de ausência em 25 g. A presença de *Salmonella* representa um risco potencial à saúde do consumidor, por ser um agente patogênico e demonstra que existem falhas nas práticas que compõem a cadeia produtiva deste alimento.

Em uma amostra evidenciou-se a presença de estafilococos coagulase positiva com uma densidade de $2,0 \times 10^3$ UFC/g superior ao estabelecido na legislação vigente.

Diante das mudanças que têm sido observadas na etiologia das diarreias infecciosas e a importância da caracterização do perfil etiológico das enterites de origem bacteriana para o estabelecimento de políticas locais de vigilância sanitária, faz-se necessário implementar ações de monitoramento e controle relacionadas ao pescado, principal fonte proteica animal consumida no município e na região norte, visando minimizar riscos e garantir a segurança alimentar.

As ações da inspeção e da vigilância sanitária são complementadas, normalmente, através do apoio laboratorial, com vistas à realização de análises que certifiquem a qualidade do pescado.

Diante disso e sabedores de que o Laboratório Central de Saúde Pública desempenha papel importante na prevenção, controle e monitoramento dos riscos sanitários apoiando diretamente as ações da vigilância sanitária consideramos de extrema relevância os resultados dessa pesquisa contribuindo para investigação de surtos alimentares, minimização de riscos e subsídios de pesquisa para ações de intervenção.

**SANDRA ELIANE MAIA PALHA
FARMACÊUTICA-BIOQUÍMICA
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA DE PRODUTOS
LACEN/AP**