



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO**

**CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA**

**DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**

**CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**CAMILLE COUTO CAMPOS**

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE ESPINHAS TRITURADAS DE PEIXE DE  
*PIARACTUS MESOPOTAMICUS* X *COLOSSOMA MACROPOMUM* (TAMBACU)  
COMERCIALIZADAS NA REGIÃO DE CUIABÁ-MT**

**Cuiabá-MT  
2016**



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO**

**CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA**

**DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO.**

**CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**CAMILLE COUTO CAMPOS**

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE ESPINHAS TRITURADAS DE PEIXE DE  
*PIARACTUS MESOPOTAMICUS X COLOSSOMA MACROPOMUM* (TAMBACU)  
COMERCIALIZADAS NA REGIÃO DE CUIABÁ-MT**

Trabalho de Conclusão de Curso do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso Campus Cuiabá - Bela Vista para obtenção de título de graduada em Engenharia de Alimentos, orientado pela Prof. Ma. Daniela Fernanda Lima de Carvalho Cavenaghi e coorientado pelo Prof. Ms. James Moraes de Moura

**Cuiabá-MT  
2016**

Divisão de Serviços Técnicos. Catalogação da Publicação na Fonte. IFMT Campus  
Cuiabá Bela Vista  
Biblioteca Francisco de Aquino Bezerra

C198a

Campos, Camille Couto

Avaliação microbiológica de espinhas trituradas de peixe de *Piaractus mesopotamicus* X *Colossoma macropomum* (Tambacu) comercializadas na região de Cuiabá-MT/Camille Couto Campos. – Cuiabá, 2016.

33f.

Orientador (a): Prof.<sup>a</sup> Ma<sup>a</sup>. Daniela Fernanda Lima de Carvalho Cavenaghi

Co-orientador (a): Prof. Ms. James Moraes de Moura

TCC (Graduação em Engenharia de Alimentos) \_\_. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso.

1. Pescado – TCC. 2. *Salmonella* – TCC. 3. *Staphylococcus* - TCC. I. CAVENAGHI, Daniela Fernanda de Lima Carvalho. II. MOURA, James Moraes de. III. Título.

IFMT CAMPUS CUIABÁ BELA VISTA    CDU 579.67  
CDD 664.94

**CAMILLE COUTO CAMPOS**

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE ESPINHAS TRITURADAS DE PEIXE DE  
*PIARACTUS MESOPOTAMICUS X COLOSSOMA MACROPOMUM* (TAMBACU)  
COMERCIALIZADAS NA REGIÃO DE CUIABÁ-MT**

Trabalho de Conclusão de Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos,  
submetido à Banca Examinadora composta pelos Professores do Instituto Federal  
de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista  
como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Graduado.

Aprovado em: 01/08/2016



---

Prof. Ms. Daniela Fernanda Lima de Carvalho Cavenaghi  
Orientadora – IFMT Cuiabá – Bela Vista



---

Prof. Ms. Carolina Balbino Garcia Santos (Membro da Banca)  
Professora – IFMT Cuiabá – Bela Vista



---

Prof. Dra. Daryne Lu Maldonado Gomes da Costa (Membro da Banca)  
Professora – IFMT Cuiabá – Bela Vista

**Cuiabá-MT  
2016**

## **DEDICATÓRIAS**

*A Venina Pedrosa de Amorim Campos, minha avó por todas as oportunidades que me proporcionou e que me fizeram chegar até aqui, a minha família que é minha base e meu apoio para todas as conquistas.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que é minha força e sustento para conseguir lutar.

A minha vó Venina, por investir em mim e nos meus estudos sem medir esforços, minha família que é o meu incentivo para lutar pelas minhas conquistas.

Ao meu namorado Adriano, por seus conselhos, seu apoio e dedicação e por ser o meu exemplo de homem.

Ao meu coorientador James Moura pela paciência e pelo esforço em me auxiliar, a minha orientadora Daniela Cavenaghi pela ajuda e pelo reagente utilizado.

Aos técnicos de laboratório do IFMT pelo auxílio nos procedimentos das análises, as vidrarias cedidas para o experimento.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Resultados das análises de pH em espinhas de tambacu trituradas...	19
Figura 02 - Resultados das temperaturas dos equipamentos medidos <i>in loco</i> .....	20
Figura 03-Resultados das temperaturas das amostras de espinhas de peixe de tambacu trituradas medidas in loco.....	21
Figura 04 - Resultados das análises de coliformes totais em espinhas de peixe trituradas .....	23
Figura 05 - Resultados das análises de coliformes fecais em espinhas de peixe de tambacu trituradas.....	23
Figura 06 - Resultados das análises de <i>Staphylococcus aureus</i> em espinhas de tambacu trituradas.....	25
Figura 07-Resultados das placas de <i>Compact Dry</i> SL, presença e ausência.....	26

## LISTA DE QUADROS

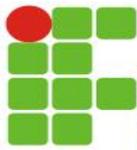
Quadro 1- Descrição dos pontos de coletas das amostras de espinha de peixe tambacu trituradas e comercializadas em Cuiabá.....	16
Quadro 2 - Resultados da determinação de <i>Salmonella</i> spp.....	25

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ANVISA	- Agência Nacional de Vigilância Sanitária
DTA	- Doenças Transmitidas por Alimentos
<i>E.coli</i>	- <i>Escherichia coli</i>
EC	- Placas Compact Dry para cultivo de Coliformes totais e fecais
IFMT	- Instituto Federal de Mato Grosso-Campus Cuiabá - Bela Vista.
MAPA	- Ministério da Agricultura e Pecuária
MS	- Ministério da Saúde
RDC	- Resolução da Diretoria Colegiada
RIISPOA	- Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal
<i>S. aureus</i>	- <i>Staphylococcus Aureus</i>
SL	- Placas Compact Dry para cultivo de <i>Salmonella spp</i>
UFC.g <sup>-1</sup>	- Unidade Formadora de Colônias por grama
XSA	- Placas Compact Dry para cultivo de <i>Staphylococcus Aureus</i>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	15
2.1. Áreas e coletas das amostras.....	15
2.2. Análises de pH e temperaturas.....	16
2.3. Análises microbiológicas.....	16
2.3.1. Contagem de coliformes totais e fecais .....	17
2.3.2. Contagem de <i>Staphylococcus</i> .....	17
2.3.3. Determinação de <i>Salmonella</i> .....	18
<b>3. RESULTADOS E DICUSSÃO</b> .....	18
3.1 Resultados análise de pH.....	18
3.2 Resultados da temperatura de armazenamento.....	19
3.3 Resultados da temperatura de comercialização.....	21
3.4 Resultados coliformes totais e fecais.....	22
3.5 Resultados <i>S.aureus</i> .....	25
3.6 Resultados da <i>Salmonella</i> spp.....	27
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	27
<b>5. REFERÊNCIAS</b> .....	28



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
Mato Grosso  
Campus Cuiabá - Bela Vista

## CURSO SUPERIOR BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS

### AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE ESPINHAS TRITURADAS DE PEIXE DE TAMBACU COMERCIALIZADAS NA REGIÃO DE CUIABÁ-MT

CAMPOS, Camille Couto<sup>1</sup>  
CAVENAGHI, Daniela Fernanda de Lima Carvalho<sup>2</sup>  
MOURA, James Moraes de<sup>3</sup>

#### RESUMO

O pescado é uma das carnes mais vulneráveis ao processo de deterioração, devido a sua elevada atividade de água, composição química e pH próximo a neutralidade. Em sua comercialização existe ainda dificuldade no monitoramento de controle higiênico sanitário, principalmente de pescado expostos a condições adversas, sendo altamente perecíveis, passíveis de contaminação oriunda do manuseio incorreto e locais inadequados para sua comercialização. Por estes motivos o trabalho teve por objetivo caracterizar a qualidade microbiológica de espinhas de peixe de tambacu trituradas e comercializadas na região de Cuiabá-MT. Foram selecionados três locais distintos para a coleta (A, B e C), nos meses de Maio e Julho de 2016. A avaliação microbiológica se deu por meio de determinação de *Salmonella spp*, quantificação de coliformes totais, *E.coli* e *Staphylococcus aureus* utilizando as placas prontas da *Compact Dry*. Já as temperaturas dos equipamentos e das amostras foram medidas *in loco*, bem como a mensuração do pH que foi realizado em laboratório. De acordo com os resultados do pH não obteve resultados satisfatórios. Quanto á temperatura, os equipamentos apresentavam-se dentro dos padrões exigidos, porém as amostras *in natura* estavam com valores acima do esperado. Em relação à qualidade microbiológica, os parâmetros para *S. aureus* estavam de acordo com a legislação RDC 12, enquanto que para *Salmonella* houve presença do patógeno, estando em desacordo com o preconizado pela RDC 12. Em relação à presença de coliformes fecais foram encontrados valores correspondentes a  $8,85 \times 10^2$  UFC. g<sup>-1</sup>, na primeira coleta, e coliformes totais  $2,72 \times 10^3$  UFC.g<sup>-1</sup>, indicando condições higiênico-sanitárias insatisfatória no ponto de coleta C.

**Palavras-chaves:** pescado, *Salmonella*, *Staphylococcus*, coliformes totais, coliformes fecais

<sup>1</sup> Graduanda do Curso Superior de Engenharia de alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso –Campus Cuiabá - Bela Vista. E-mail: camillecampos20@gmail.com

<sup>2</sup> Docente do Curso Superior de Engenharia de alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso –Campus Cuiabá - Bela Vista. Email: daniela.cavenaghi@blv.ifmt.edu.br

<sup>3</sup> Docente do Curso de Engenharia de Alimentos do IFMT – Cuiabá – Bela Vista mestre em Agricultura Tropical – FAMEV/UFMT, Doutorando Química Ambiental – UNESP Araraquara. Email: james.moura@blv.ifmt.edu.br

## ABSTRACT

The fish is one of the most vulnerable to decay process meat, due to its high water activity, chemical composition and pH near neutrality. In marketing there is still difficulty in monitoring the sanitary hygienic control, mainly fish exposed to adverse conditions, being highly perishable, susceptible to contamination arising from mishandling and sites unsuitable for marketing. For these reasons the study aimed to characterize the microbiological quality of ground tambacu fish bones marketed in Cuiabá region. Three locations were selected for the collection (A, B and C) in the months of May and July 2016. The microbiological evaluation was through the determination of *Salmonella* spp, quantification of total coliforms, *E.coli* and *Staphylococcus aureus* using the ready plates *Compact Dry*. Since the temperature of the equipment and samples were measured in loco as well as the measurement of pH was performed in the laboratory. According to the pH of the results did not achieve satisfactory results. As for the temperature, the equipment presented themselves within the required standards, but the fresh samples with values were higher than expected. Regarding microbiological quality, the parameters for *S. aureus* were in agreement with RDC 12 legislation, while for *Salmonella* showed the presence of the pathogen, being at odds with the recommendations by the Brazilian legislation. Regarding the presence of fecal coliforms values were found corresponding to  $8.85 \times 10^2$  UFC. g<sup>-1</sup> in the first collection, and total coliforms  $2.72 \times 10^3$  CFU.g<sup>-1</sup>, indicating poor sanitary conditions at the collection point C.

**Keywords:** fish, *Salmonella*, *Staphylococcus*, total coliforms, fecal coliforms

## 1. INTRODUÇÃO

O Tambaçu é obtido através do cruzamento do Pacu macho (*Piaractus Mesopotamicus* HOLMBERG, 1887) com o Tambaqui fêmea (*Colossoma Macropomum* CUVIER, 1818), mas também é um híbrido que foi desenvolvido com objetivo de aproveitar a capacidade das duas espécies, em relação ao crescimento e à resistência ao cultivo de peixes em regiões mais frias (MELO, 1994). Possui hábito onívoro e suas características de formato, porte e cor acinzentada são semelhantes à do tambaqui (SOUZA, 1998). Os peixes híbridos são geralmente mais precoces e resistentes que as espécies parentais; devido ao vigor híbrido pode apresentar melhor adaptação ao cultivo, apresentando maior resistência ao estresse e doenças parasitárias (MARTINS et al., 2002), sendo esta uma característica de grande importância na produção de peixes. Neste cruzamento pretende-se ganhar com a resistência do Pacu e a precocidade do Tambaqui. (SILVA et al., 2000).

No centro oeste os peixes redondos respondem pela maior parte das quase 70.000 toneladas estimadas para a região, o equivalente a 26% da produção brasileira em 2010, tendo o tambaqui como a principal espécie nativa cultivada no país (KUBITZA et al., 2012). No entanto, no intuito de solucionar as limitações de espécies nativas, investiu-se no desenvolvimento destes híbridos teleósteos, da família Characidae.

O pescado é um alimento de alto valor nutritivo, possui proteínas de grande valor biológico, vitaminas e ácidos graxos insaturados. Devido a sua perecibilidade, são fundamentais às condições sanitárias adequadas desde sua captura, manipulação e comercialização visando oferecer ao consumidor um produto de garantia e de boa qualidade microbiológica (ABREU et al., 2008).

A comercialização de peixes em feiras livres e mercado público merece grande atenção, pois no âmbito do comércio varejista, o pescado integra o grupo dos alimentos altamente perecíveis, com isso exigem-se as ações da vigilância sanitária para a extrema importância de assegurar aos consumidores produtos com boa qualidade higiênico-sanitária (XAVIER, 2009).

Estes alimentos têm sido associados a doenças humanas sendo um meio de transmissão de microrganismos patogênicos e intoxicações, indicando um grande problema de saúde pública (LORENZON et al., 2010). Alguns desses microrganismos contaminantes do alimento são patogênicos, enquanto outros não

causam enfermidades nos seres humanos, mas são indicadores de condições higiênicas inadequadas, sendo sua presença sugestiva da existência de microrganismos patogênicos (BASTI et al., 2006). No Brasil, a ocorrência de DTA's é bastante comum, embora não seja dada a devida importância pela população dos diversos níveis socioeconômicos (BARRETO et al., 2012).

Todos os tipos de produtos de pescado necessitam estar com sua microbiota contaminante dentro dos limites impostos pela legislação, sob pena de não poder ser comercializado e ou exportado (GUIMARÃES et al., 2001; MOURA et al., 2003).

Os microrganismos sobre os quais a legislação estabelece limites são aqueles que quase sempre não alteram a aparência do pescado, logo a razão de suas limitações decorre do fato de serem patogênicos para o homem e não deteriorantes do alimento (HONDA et al., 2000; VIEIRA et al., 2004).

Na avaliação da qualidade do pescado, produtos em condições satisfatórias são aqueles cujos resultados analíticos estão abaixo ou igual à amostra representativa, significando isto que os resultados devem ser condizentes com os padrões estabelecidos na legislação os que estão acima dos limites estabelecidos podem mostrar a presença ou a quantificação de microrganismos patogênicos ou suas toxinas, que representam riscos à saúde do consumidor (DAMS et al., 1996).

No Brasil, a Resolução RDC nº 012, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA, define os critérios microbiológicos para alimentos expostos à venda e à exportação.

A determinação de pH é um importante método de avaliação da qualidade do pescado para consumo, porém este método analítico físico-químico não deve ser utilizado como único índice de frescor e seus valores devem acompanhar as análises microbiológicas, outras físico químicas e sensoriais (TORRES; FERNANDEZ, 1993).

Os coliformes são encontrados no ambiente ou no trato gastrointestinal de animais homeotérmicos e foram historicamente utilizados como microrganismos indicadores para servir como uma medida de contaminação fecal e, assim, avaliar a possível presença de patógenos entéricos na água. No entanto, a presença de bactérias desse grupo não indica, necessariamente, a contaminação fecal, sendo importante a contagem de coliformes termotolerantes que indicam as condições sanitárias e possível presença de enteropatógenos no alimento (FALCÃO et al., 2002; FORSYTHE, 2002).

Pertencentes à família *Enterobacteriaceae* são gram-negativos, não formadores de esporos, anaeróbios facultativos, resistentes a muitos agentes surfactantes e fermentam lactose produzindo ácido e gás em 48h a 35 - 37°C (RAY, 1996).

Os *Staphylococcus* spp. são bactérias gram-positivas, mesófilos, anaeróbicos facultativos, não esporulados, crescem na faixa de pH de 4,0 a 9,8. Algumas cepas produzem uma enterotoxina, proteína altamente termoestável, entre temperatura de 10°C a 46°C. É um microorganismo comensal humano e frequentemente encontrado na pele, nas membranas da mucosa e no trato respiratório superior destacando-se o *Staphylococcus aureus* (WERTHEIM et al., 2005).

É considerado como um dos patógenos humano mais importante e apesar de constituir parte da microbiota humana normal pode produzir infecções oportunistas significativas em condições apropriadas (KONEMAN et al., 2008). Os sintomas da doença incluem náuseas, vômitos por vezes acompanhados de diarreia e dores abdominais e duram em torno de um ou dois dias (VICENT et al., 2006).

O *S. aureus* não faz parte da microbiota natural do meio ambiente marinho e do peixe, sendo sua presença neste alimento oriunda, principalmente do manuseio ou do contato com superfícies higienizadas inadequadamente.

A *Salmonella* spp. é uma bactéria pertencente à família *Enterobacteriaceae*, e possui bastonete gram-negativo, mesófilos, anaeróbia facultativa, não formadora de esporos e com o pH de boa multiplicação próximo a 7,0 (PARK et al., 2009). . A temperatura ideal para a multiplicação da *Salmonella* é 35-37°C, sendo a mínima de 5°C e a máxima de 47°C. Porém os valores de máximo e mínimo dependem do sorotipo. (FRANCO; LANDGRAF, 2004).

São considerados alimentos que se predispõe a manutenção da *Salmonella* spp. todos aqueles com alto teor de umidade e alta porcentagem de proteína, como por exemplo, produtos lácteos, ovos, carnes e derivados. (GERMANO; GERMANO, 2001).

Evangelista (2001) acrescentou ainda como alimentos mais vulneráveis ao crescimento de salmonelas aqueles deixados expostos ao ambiente durante muito tempo.

As alterações que mais caracterizam a deterioração do pescado são aquelas relacionadas com o odor e o sabor, que determinam o estado de impróprio para o consumo, pois afetam a condição de comestibilidade (ORDÓNEZ, 2005).

É importante conservar o pescado em baixas temperaturas, para que mantenha boa qualidade sensorial, físico-química, microbiológica e sua estabilidade como alimento. Para preservar a qualidade do pescado são utilizados métodos que previnem a contaminação pelos diferentes tipos de organismos (HOFFMANN et al., 1999).

Contudo, devido à identificação de diversos microrganismos indicadores e patogênicos em pescado, esse trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica em espinhas de peixe de tambacu trituradas, através da contagem de *coliformes totais* e *E.coli*, *Staphylococcus aureus* e pesquisa de *Salmonella* spp., comercializadas no varejo da região de Cuiabá-MT.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Área de Coleta**

As coletas foram realizadas na região de Cuiabá-MT, em pontos distintos de comercialização dentre peixarias e feiras livres, na forma de venda ao consumidor, onde foram identificadas com as seguintes denominações (pontos A, B e C).

A amostra, contendo 500g de espinhas de Tambacu trituradas, foram coletadas nos meses de maio e julho de 2016, no período matutino entre os horários de 8h às 11h. Acondicionadas em sacolas plásticas, armazenadas em caixa de isopor contendo gelo e transportadas imediatamente para o Laboratório de Microbiologia do IFMT, onde se deu o início ao procedimento de análises.

Nos locais de coleta, foram observadas algumas características quanto ao local, condições de higiene e manipulação do pescado, conforme descritos no Quadro 1.

Pontos	A	B	C
<b>Equipamentos</b>	Câmara fria	Câmara fria	Freezer
<b>Ambiente</b>	Peixaria/ Ambiente Adequado	Peixaria/ Ambiente inadequado	Feira livre/ Ambiente inadequado
<b>Comerciante</b>	Com uso de EPI	Sem uso de EPI	Uso parcial de EPI
<b>Utensílios de manipulação</b>	Sim	Sim	Sim
<b>Condição de armazenamento</b>	Congelado	Descongelado	Descongelado
<b>Exposição dos produtos</b>	Existência de vitrines	Produtos expostos ao ar livre	Produtos expostos ao ar livre

Quadro 1: Descrição dos pontos de coletas das amostras de espinhas de Tambacu trituradas e comercializadas em Cuiabá, em 2016

## 2.2. Análises de pH e temperaturas

O pH das amostras foi mensurado após a abertura da amostra no Laboratório de Microbiologia, no IFMT Campus Cuiabá – Bela Vista. A mensuração foi realizada com o pHmetro (PHTEK Ph-100) previamente aferido, por meio de introdução e leitura direta do potenciômetro na amostra *in natura*

A temperatura das amostras e dos equipamentos de armazenamento foi mensurada *in loco* com o auxílio de termômetro de bulbo de mercúrio.

## 2.3. Análises Microbiológicas

No laboratório de microbiologia, as amostras já identificadas em A, B e C, foram pesadas, sendo 25g de cada amostra em placas de petri previamente esterilizadas e estas foram transportadas para a capela de fluxo laminar para continuidade do procedimento.

Já na capela, a alíquota da amostra foi transferida para erlenmeyer contendo 225 mL da água peptonada estéril (APE) 0,15% (Marca KASVI /500g/LOT: 101814203), sendo esta diluição considerada a de  $10^0$ . O conteúdo do frasco foi homogeneizado manualmente por 2 minutos e a partir desta, preparou-se diluições seriadas em tubos de ensaio contendo 9 mL APE, perfazendo um único tubo com diluição  $10^{-1}$ .

As amostras dos tubos de ensaio foram homogeneizadas antecipadamente por 1 minuto à medida que foram utilizadas para inoculação nas placas de petri.

Para inoculação das amostras  $10^0$  e  $10^{-1}$ , utilizaram-se testes rápidos das placas de petri Marca Idexx *Compact Dry* em *Salmonella* spp. (*Compact Dry* SL), *Staphylococcus aureus* (*Compact Dry* XSA), *E.coli* (*Compact Dry* EC),

As placas *Compact Dry* são placas acrílicas, prontas para o uso, contendo meio de cultura seletivo e diferencial desidratado, em que as colônias dos microorganismos adquirem coloração diferenciada, específica para cada grupo de microorganismo pesquisado.

### **2.3.1. Contagem geral de Coliformes Totais e Fecais**

Foram inoculadas 1mL das diluições selecionadas ( $10^0$  e  $10^{-1}$ ) nas placas de *Compact Dry* EC em duplicata para contagem de coliformes totais e fecais e, em seguida foram incubadas a  $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  por 24 horas em posição invertida, em estufa regulada.

Foram quantificadas nas placas de EC, as colônias vermelhas (coliformes totais) e azuis (coliformes fecais), e sendo estas multiplicadas pelo valor inverso da diluição utilizada, e então este resultado foi expresso pela média de UFC.g<sup>-1</sup> entre as réplicas analisadas.

### **2.3.2. Contagem de *Staphylococcus aureus*.**

Foram inoculadas 1 mL das diluições selecionadas ( $10^0$  e  $10^{-1}$ ) nas placas de *Compact Dry* XSA em duplicata para contagem de *Staphylococcus aureus*, em seguida foram incubadas a  $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  por 24 horas em posição invertida, em estufa regulada.

Foram quantificadas nas placas de XSA, as colônias azuis (*Staphylococcus aureus*), e sendo estas multiplicadas pelo valor inverso da diluição utilizada, e então este resultado foi expresso pela média de UFC. g<sup>-1</sup> entre as réplicas analisadas.

O meio contém apenas um tipo de substrato enzimático cromogênico, que cora em azul as colônias de *S. aureus*. Outros *Staphylococcus* sp podem formar pequenas colônias brancas, atípicas, que não devem ser consideradas ou contadas.

Os dados coletados foram comparados também com a legislação vigente (RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001), que estabelece  $10^3$  como contagem máxima permitida de *Staphylococcus aureus* coagulase positiva .

### **2.3.3. Determinação de *Salmonella* spp.**

Foi utilizada da diluição  $10^0$  (solução da amostra em erlenmeyer) para início do procedimento, onde esta diluição passou-se pelo pré-enriquecimento. O pré-enriquecimento consistia em incubar tal diluição em estufa de crescimento a  $36^\circ\text{C}$  por 24 horas.

Após esse período, foi transferido 0,1 mL da cultura pré-enriquecida numa região a 1 cm da borda da placa de petri *Compact Dry* SL, e na região oposta da mesma placa foi aplicado 1 mL de água estéril. Este procedimento foi realizado para placas de petri em duplicata para as diluições seriadas  $10^0$  e  $10^{-1}$ .

Após esse processo, as placas foram transferidas para estufa bacteriológicas por 24 horas em posição invertidas a temperatura de  $42^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ . O meio das placas contém substrato cromogênico e novobiocina, que através de diferentes testes e princípios a *Salmonella* spp é detectada, confirmando a ausência ou presença da SL.

Os dados coletados foram comparados também com a legislação vigente (RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001), que estabelece ausência da *Salmonella* em 25g da amostra.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1 Resultados da determinação de pH**

Em virtude da rapidez e facilidade de medição, o pH é um dos padrões de determinação de qualidade mais utilizados para determinação de frescor de pescados.

Conforme as os pontos, na coleta 1 os resultados obtidos foram entre 6,0 a 6,9, já na segunda coleta os valores encontrados foram de 6,5 a 6,8, descritos na figura 01.

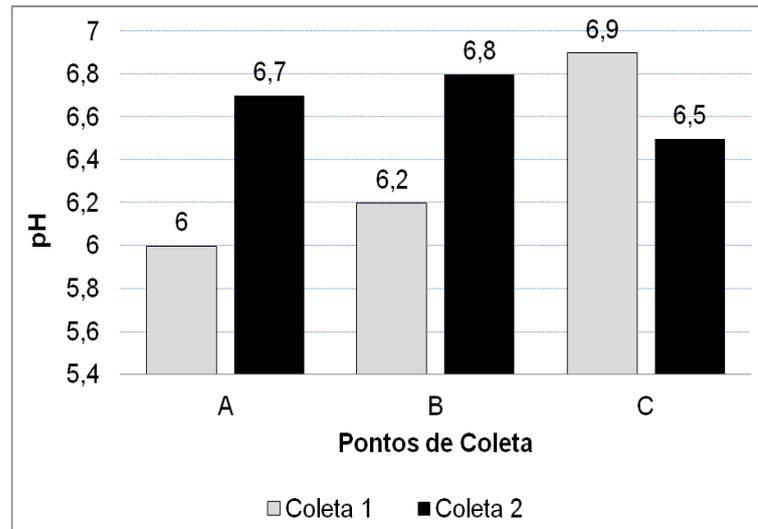


Figura 01: Resultados das análises de pH em espinhas de tambacu trituradas

As amostras em sua maioria não foram satisfatórias de acordo com os limites estabelecidos pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal (RIISPOA) de 2001, que estabelecem que o pH da porção interna do peixe deve ser inferior 6,5 para confirmação do seu bom estado de conservação.

Na primeira coleta, apenas no ponto C o valor do pH chega mais próximo da neutralidade, acelerando a ação de enzimas musculares, o desenvolvimento de bactérias e a conseqüente degradação da carne, ultrapassando os padrões preconizados. Já na segunda coleta os pontos A e B também se excedem, tornando mais possível o processo de deterioração, uma vez que as bactérias putrefativas possuem um ótimo pH entre 6,8 e 7,0 situando se numa faixa muito próxima da ideal para proliferação dessas bactérias.

A instalação, a manipulação, e sua temperatura de estocagem do pescado também contribuem para tal episódio (PRATA, 1999).

### 3.2 Resultados da Temperatura de armazenamento

Conforme apresentado na figura 02, as temperaturas mensuradas nos equipamentos na coleta 1, foram  $-24,8^{\circ}\text{C}$  ponto A e  $-15^{\circ}\text{C}$  no ponto B, que apresentavam a câmara fria como forma de armazenamento, e de  $-1^{\circ}\text{C}$  no ponto C, em que o peixe era acondicionado em freezer. Em seguida na coleta 2 obtivemos  $-23,9^{\circ}\text{C}$  no ponto A,  $-16^{\circ}\text{C}$  no ponto B, e no ponto C  $-5^{\circ}\text{C}$ .

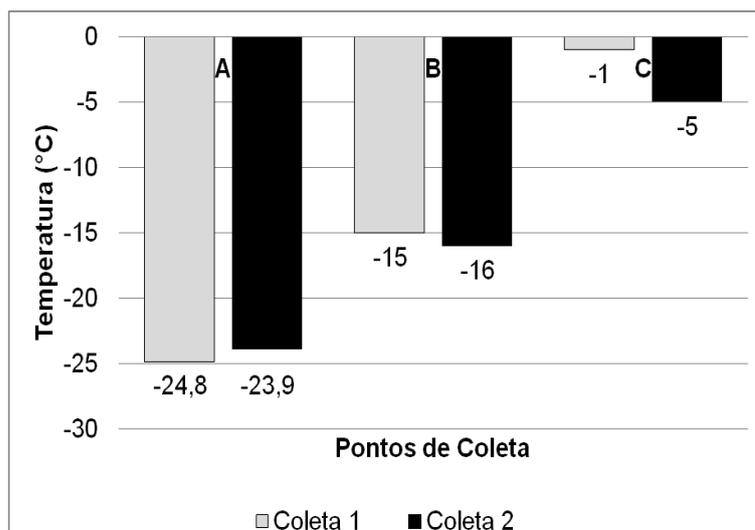


Figura 02: Resultados das temperaturas dos equipamentos medidos *in loco*.

Em relação à temperatura nas coletas, o pescado pode ser fresco, resfriado e congelado. O "fresco" é o pescado dado ao consumo sem ter sofrido qualquer processo de conservação, a não ser a ação do gelo. Entende-se que o pescado 'resfriado' pode ser definido como pescado devidamente acondicionado em gelo e mantido em temperatura entre -0,5 a -2°C. Já o 'congelado' é o pescado tratado por processos adequados de congelação, em temperatura não superior a -25°C De acordo com o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1952).

Conforme as condições de armazenamento das amostras A e B eram acondicionadas em câmaras frias e suas temperaturas encontravam-se dentro dos limites previstos pela legislação, antes de ser expostos para a venda. Já na amostra C o pescado era acondicionado em um freezer com gelo e também se encontram nos limites de peixe resfriados preconizados na legislação federal. É imprescindível conservar o pescado em temperaturas baixas, reduzindo a proliferação de microorganismos e preservando as suas características organolépticas e nutricionais (AGNESE et al., 2001; PIMENTEL; PANETTA, 2003).

Sendo assim quanto menor a temperatura de estocagem, há uma maior conservação do pescado comercializado, retardando o seu processo de deterioração. (VIEIRA, 2003).

### 3.3 Resultados da temperatura de comercialização

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Peixe Fresco a definição de peixe fresco é o produto obtido de espécimes saudáveis e de qualidade adequada ao consumo humano, convenientemente lavado e que seja conservado somente pelo resfriamento a uma temperatura próximo a do ponto de fusão do gelo.

Este regulamento estabelece as condições mínimas exigidas para a elaboração e embalagem do produto denominado peixe fresco (inteiro e eviscerado) destinado ao comércio nacional ou internacional. Aplicado a todas as espécies de peixe destinadas ao consumo humano (BRASIL, 1997).

Conforme as temperaturas medidas *in loco* das amostras (figura 03), no momento da venda, na coleta 1 obteve-se resultados entre 0°C a 7°C, e na decorrente coleta 2 as temperaturas mensuradas variaram de -2°C a -4°C.

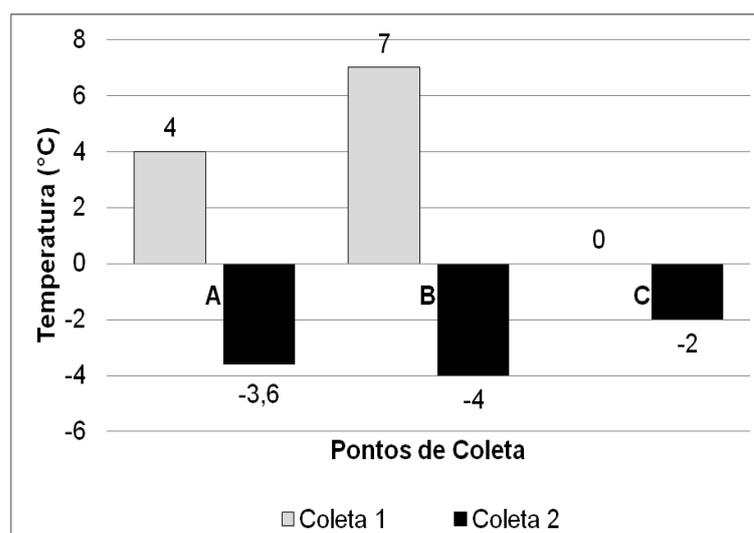


Figura 03: Resultados das temperaturas das amostras de espinhas de tambacu trituradas medidos *in loco*.

Segundo SILVA, (1998) um pescado resfriado a 0°C resiste a quinze dias de armazenamento, a 5°C somente seis dias e a 15°C não passa de dois dias. O resfriamento evita ou retarda as reações químico-enzimáticas envolvidas no processo de autólise e também o desenvolvimento de microrganismos que contribuem para a deterioração do alimento (ROSA, 2001).

As temperaturas nos pontos de coleta tiveram moderadas variâncias, sendo que as amostras no ponto A ficam adequadamente expostas em vitrines para a sua comercialização entre as temperaturas de 4°C a -3,6°C, estando conforme as

normas do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Peixe Fresco (BRASIL, 1997)

No ponto B, na primeira coleta houve um valor elevado de 7°C, estando acima dos padrões estabelecidos conforme Silva (1998). Essas condições constituem pontos críticos de controle também na prevenção da oxidação e das alterações químicas. Desta forma, a exposição, por algumas horas, por exemplo, do pescado em condições inadequadas, ao ar e à temperatura ambiente, durante o manuseio das capturas, é suficiente para acelerar o processo de importantes perdas de qualidade e uma alteração química precoce (HUSS et al., 1997).

As condições de comercialização do pescado nos pontos B e C, são por exposição ao ar livre sem nenhum acondicionamento em gelo, contudo no ponto C não houve alteração relevante na temperatura, dado que as amostras foram retiradas do freezer no ato da venda .

A operação mais crítica na manipulação do pescado é conseguir um resfriamento rápido. A conservação de peixe no gelo tem sido usada para aumentar o tempo de vida comercial deste alimento (GASPAR et al., 1997; LIRA et al., 2001).

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

### **3.4 Resultados de Coliformes totais e fecais**

Para coliformes totais, os resultados atingidos na coleta 1 foram de  $4,3 \times 10^2$  UFC.g<sup>-1</sup> a  $2,72 \times 10^3$  UFC.g<sup>-1</sup>, na segunda coleta os valores chegaram  $8,0 \times 10^1$  UFC.g<sup>-1</sup> a  $7,6 \times 10^2$  UFC.g<sup>-1</sup> (figura 04).

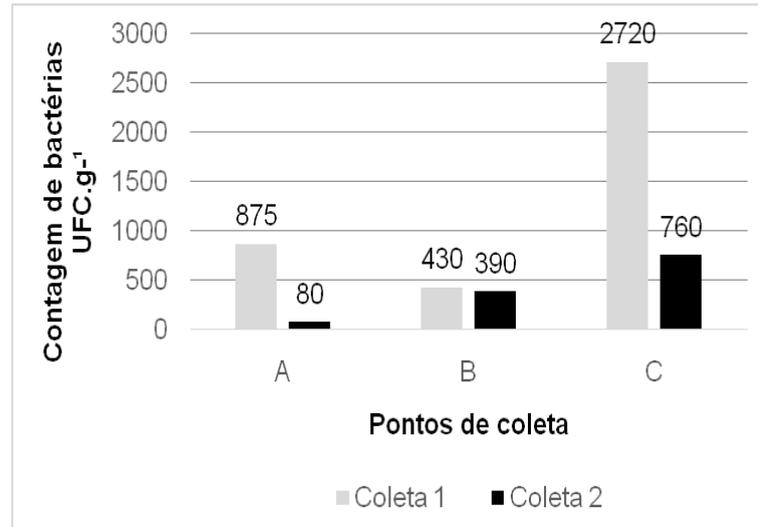


Figura 04: Resultados das análises de coliformes totais em espinhas de tambacu trituradas.

Quanto o grupo de coliformes totais, a legislação não indica limites de pescado, mas, é importante analisar a presença deste grupo de microorganismos em alimentos, por estarem relacionados à sua qualidade higiênica sanitária.

Pelos resultados analisados, o ponto C tem a maior contagem de coliformes totais chegando a  $2,72 \times 10^3$  UFC. g<sup>-1</sup>, indicando motivo suficiente para a realização de um controle mais rígido relacionado a higiene na elaboração e comercialização destes produtos nos estabelecimentos comerciais (AGNESE et AL., 2001).

Para a análise de coliformes fecais, na sua primeira coleta a contagem variou-se entre  $5 \times 10^0$  UFC.g<sup>-1</sup> a  $8,85 \times 10^2$  UFC.g<sup>-1</sup>, e na segunda coleta não houve formação de colônias de coliformes fecais nas amostras analisadas (Figura 05).

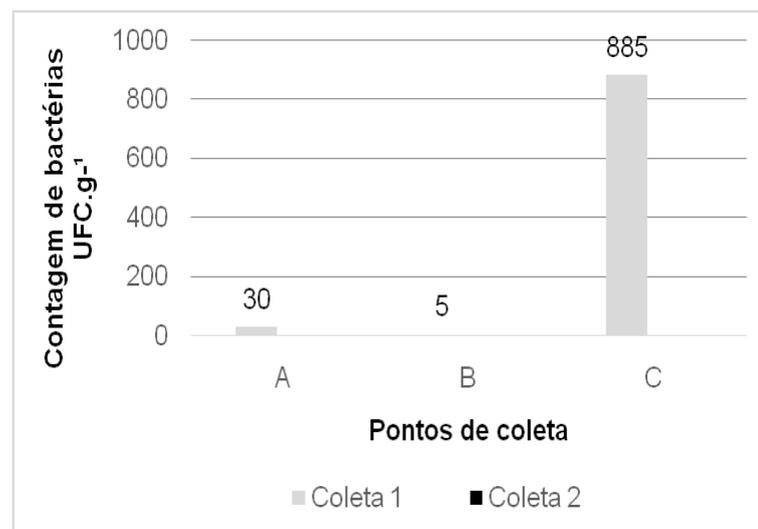


Figura 05: Resultados das análises de coliformes fecais em espinhas de tambacu trituradas.

A legislação brasileira não exige a análise de coliformes totais e fecais em amostras de pescado, porém a análise desse grupo se faz importante devido ele estar relacionado diretamente com as condições higiênico-sanitárias do processamento. Apesar de não indicarem diretamente a presença de patógenos entéricos são importantes indicadores sobre o potencial de deterioração do produto e de sua vida de prateleira (AGNESE et al., 2001).

Porém a *International Commission on Microbiological Specifications for Foods* (ICMSF, 1986) preconiza limites de  $10^3$  UFC.  $g^{-1}$  para coliformes fecais em pescado, conforme o resultado observa-se que o ponto C, possui uma elevada contagem de colônias em  $8,85 \times 10^2$ , estando próximo dos limites preconizados pela legislação, indicando que podem ter acontecido falhas nos processos de recepção e evisceração, quanto à higiene, e sua manipulação, pois o grupo de bactérias coliformes são facilmente inativados pelos sanitizantes. Além disso, um ambiente inadequado para seu processamento faz uma grande diferença na contaminação na limpeza do pescado, o armazenamento incorreto pode agravar e aumentar os fatores contribuintes para o aumento da microbiota patogênica na espinha de tambacu triturada.

Por não fazer parte da microbiota do pescado, a presença da *Escherichia coli*, está sempre associada à contaminação fecal da água do local de captura ou manuseio inadequado do pescado fresco pelo manipulador (FRAZIER; WESTHOFF, 1988).

### **3.5 Resultados de *S. aureus***

As contagens obtidas nas amostras de espinha de tambacú triturada na coleta 1, variaram de  $1,0 \times 10^1$  UFC.  $g^{-1}$  a  $8,0 \times 10^1$  UFC. $g^{-1}$ , enquanto que na coleta 2, de  $7,0 \times 10^0$  UFC. $g^{-1}$  a  $1,4 \times 10^1$  UFC. $g^{-1}$ . Descritos na figura 06.

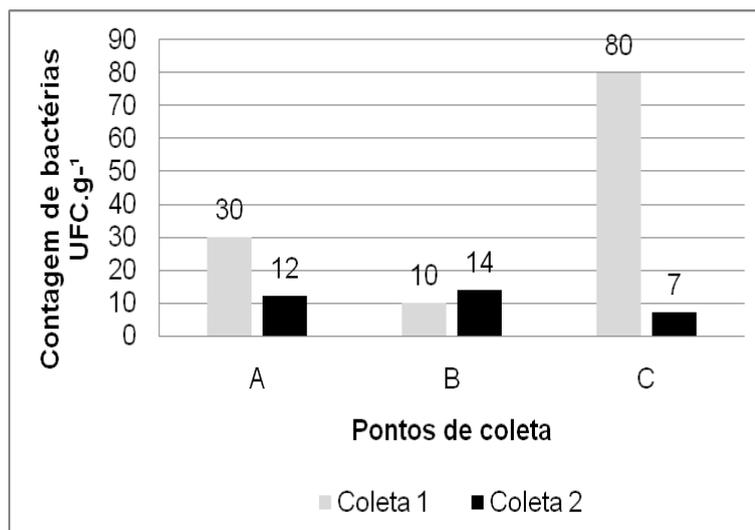


Figura 06: Resultados das análises de *Staphylococcus aureus* em espinhas de tambacu trituradas.

Com relação à *Staphylococcus aureus* foi verificado que nenhuma das amostras apresentava valores acima dos limites de acordo em relação aos padrões estabelecidos pela RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, que indica  $10^3$  UFC. g<sup>-1</sup> como limite máximo para sua contagem de pescado *in natura* não consumidos crus (BRASIL, 2010). O *Staphylococcus aureus* é um indicador das condições de higiene e sanitização, quando presente em alimento pode indicar que durante o processamento e estocagem tenha ocorrido algum tipo de falha de manipulação e/ou estocagem inadequada e/ou contaminação cruzada (SIMON; SANJEEV, 2007).

### 3.6 Resultados de *Salmonella* spp.

No que se diz respeito à *Salmonella* spp, a sua determinação se deu por análise qualitativa de presença e ausência. Em apenas dois pontos B e C, na primeira coleta houve presença desses patógeno (figura 07). Conforme o Quadro 02.

<b><i>Salmonella</i> spp.</b>			
<b>Estabelecimentos</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>Coleta 1 (C1)</b>	-	+	+
<b>Coleta 2 (C2)</b>	-	-	-

(+) presença de *Salmonella* spp.; (-) ausência de *Salmonella* spp.

Quadro 02: Resultados da determinação de *Salmonella* spp.



Figura 07: Resultados das placas *Compact Dry SL*, presença e ausência.

Sua presença nos pontos B e C, na primeira coleta demonstraram estar divergente a legislação vigente que preconiza ausência de 25 g do microorganismo conforme a RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Na coleta 2, nenhuma amostra mostrou-se positiva, atendendo ao padrão estabelecido pela legislação, em diferentes estudos a presença da *Salmonella* spp se caracteriza como impróprias para o consumo.

Amagliani et al. (2012) evidencia que bactérias do gênero *Salmonella* podem contaminar pescados durante o processamento, os quais podem, ainda, facilitar a contaminação cruzada com outros produtos durante os vários estágios de preparação.

A multiplicação destes microrganismos fora do corpo dos hospedeiros é facilitada pela presença de proteínas (no esgoto) e a temperaturas favoráveis no ambiente. Assim, os pontos mais importantes de transmissão de *Salmonella* ocorrem em regiões tropicais e subtropicais, bem como em locais onde exista grande concentração de animais e pessoas. *Salmonella* pode ser encontrada, também, em produtos refrigerados a 2°C; além de permanecer viável em produtos congelados por longos períodos (TESSARI et al., 2012)

A contaminação por *Salmonella* spp., quando presente, em produtos da pesca e crustáceo pode ser proveniente da contaminação do ambiente de onde os mesmos foram retirados (MOHAMED HATHA et al., 2003), ou provenientes de manipulação na despesca e no processamento (KUMAR et al., 2003).

A discrepância observada entre os dados que aferiam os parâmetros higiênicos em relação aos parâmetros sanitários, também se denota que apesar da maioria das análises das avaliações microbiológicas estarem dentro dos padrões

estipulados pela legislação, os manipuladores da cadeia produtiva podem ter sido fontes de infecção dos patógenos pesquisados, pode ter ocorrido falhas operacionais, especialmente na etapa de descamação e evisceração, que sabidamente são os principais pontos na obtenção do processamento de trituração do pescado que expõem a espinha de peixe de tambacu à contaminação bacteriana.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados, pode-se concluir que as análises referentes ao pH não foram satisfatórias, sendo que sua maioria estava fora dos limites preconizados.

Em relação às temperaturas dos equipamentos, estes se apresentavam dentro dos padrões descritos na legislação em todos os pontos de coleta, porém a temperatura das amostras não foi satisfatória, não atendendo as normas descritas vigentes, o ponto B teve-se o maior índice de temperatura fora dos padrões

Nas análises microbiológicas, quanto a coliformes totais e fecais as amostras analisadas estavam dentro dos padrões, atentando apenas para o ponto C, na coleta 1 que teve números elevados tanto para coliformes totais quanto fecais aproximando-se dos limites estipulados para os mesmos, indicando falha no processo de manipulação.

Para *Staphylococcus aureus* as amostras não tiveram nenhuma alteração estando de acordo com a legislação vigente.

Para *Salmonella* spp, na primeira coleta houve presença da bactéria nos pontos B e C, estando fora dos limites preconizados, já na segunda coleta em todos os pontos tiveram ausência de *Salmonella* estando de acordo com a RDC 12.

Em relação aos estabelecimentos observou-se que o ponto A, obtinha um ambiente mais adequado, conforme as análises realizadas foi o ponto em que mais atendeu as exigências de caráter legal, os demais estabelecimentos (pontos B e C) que comercializavam o pescado apresentaram os índices mais críticos de inadequação à legislação em relação às condições higiênicas sanitárias insatisfatórias e potencialmente causadores de doenças de origem alimentar.

## 5. REFERÊNCIAS

- ABREU, M. G.; FREITAS, M. Q.; JESUS, E. F. O.; SÃO CLEMENTE, S. C.; FRANCO, R. M.; BORGES, A. Caracterização sensorial e análise bacteriológica do peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) refrigerado e irradiado. **Revista Ciência Rural**, vol. 38 n° 2 Santa Maria Mar/Apr. 2008.
- AGNESE, A.P.; OLIVEIRA, V.M.; SILVA, P.P.O.; OLIVEIRA, G.A. Contagem de bactérias heterotróficas aeróbicas mesófilas e enumeração de coliformes totais e fecais, em peixes frescos comercializados no município de Seropédica, RJ. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 88, p. 67-70, 2001.
- AMAGLIANI, G.; BRANDI, G.; SCHIAVANO, G.F. Incidence and role of Salmonella in seafood safety. **Food Res. Intern.**, v.45, p.780-788, 2012.
- BARRETO N.S.E, MOURA F.C.M, TEIXEIRA J.A, MIRANDA P.C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias do pescado comercializado no município de Cruz das Almas, Bahia. **Rev. Caat**. 2012; 25(3)86-95.
- BASTI, A. A.; MISAGHI, A.; SALEHI, T. Z.; KAMKAR, A. Bacterial pathogens in fresh, smoked and salted Iranian fish. **Food Control**, 17:183-188, 2006.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada nº12, de 2001. Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2001.p1-54.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 185, de 13/05/97. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado)**. Brasília/DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1997. Disponível no site: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/servlet/VisualizarAnexoid=2157>>, Acesso em: 06 de junho de 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 368/MAPA, de 04/09/1997. Aprova o regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 08 set. 1997, Seção 1, p. 19697-19699.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal-RIISPOA. Aprovado pelo Decreto nº30.691,29 de março de 1952 e alterado pelos Decretos nº 1.225 de 25-06-62,nº1.236 de 02-09-94,nº812 de 08-02-96 e Decreto nº 2.444 de 04-07-97.
- CORREIA, M.; RONCADA, M. J. Características microscópicas de queijos prato, mussarela e mineiro comercializados em feiras livres da cidade de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v. 31, n.3, p.296-601, 1997.
- DAMS, R.I.; BEIRÃO,L.H.; TEXEIRA,E. Avaliação de Qualidade Microbiológica da Pescadinha(*Cysnacion striatus*) inteira e em filé nos principais pontos críticos de

controle de uma indústria de Pescado Congelado . Boletim. **Centro Estadual de Pesquisa Alimentícia**, v.14, p.151-162, dez.1996.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. 2ª Ed. São Paulo:Atheneu;2001.

FALCÃO, J. P.; DIAS, A. M. G.; CORREA, E. F.; FALCÃO, D. P. Microbiological quality of ice used to refrigerate foods. **Food Microbiology**, London, v. 19, p. 269-276, 2002.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 155-168.

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

FRAZIER, W.C.; WESTHOFF, D.C. **Food Microbiology**. Ed. New York: McGraw - Hill, p. 681, 1988.

GASPAR, J.; VIEIRA, R.; TAPIA, M. Aspectos sanitários do pescado de origem de água doce e marinha, comercializado na feira de Gentilândia, Fortaleza, Ceará. **Revista Higiene Alimentar**, 1997, São Paulo, 11(51): 20–23

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. São Paulo: Varela, 2001. p.204-208.

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; 317p.

GUIMARÃES, A.G.; LEITE . C.C.; TEXEIRA , L .D.S.; SANTANNA , M .E. B.; ASSIS ,P.N Detecção de Salmonella spp.em pacientes e manipuladores envolvidos em um surto de infecção alimentar. Infecção alimentar. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador. v.2,n.12, p.1-4 , jan. 2001.

HOFFMANN, F.L.; GARCIA-CRUZ, C.H.; VINTURIM, T.M.; FÁZIO, M.L.S. Levantamento da Qualidade Higiénico – Sanitária do Pescado comercializado na Cidade de São José do Rio Preto, SP. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo.v.14, n. 64, p. 45 - 47, set. 1999.

HONDA, T.; YOH, M.; KONGM UANG, U.; MIWATANI, T. Enzyme Linked Immunosrbent assays for detection of Thermostable Direct Hemolysin of *Vibrio parahaemolyticus* .**Journal of clinical Microbiology**,Washington. v .45, n.3, p.38.2000.

HUSS, H.H. Garantia da qualidade dos produtos de pesca. **FAO – Documento Técnico sobre as Pescas** n. 334. Roma, Itália, FAO, 176p. 1997.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. Sampling for microbiological analysis (ICMSF): **Principles and specific applications**, 2.ed. London: Blackwell Scientific Publications, 1986.

KONEMAN, E. W.; ALLEN, S.D.; JANDA, W. M.; SCHRECKENBERGER, P. C.; WINN J. W. C. **Diagnóstico microbiológico**. 5. ed. Rio de Janeiro: Medsi. 2008. p. 618-656.

KUBITZA, F. **Nutrição e alimentação de peixes**. Campo Grande-MS, p. 108, 1998.

KUBITZA, F.; CAMPOS, J. L.; ONO, E. A.; ISTCHUCK, P. I. **Panorama da piscicultura no Brasil Parte III – Panorama da Aquicultura**. 2012. Disponível em Acesso em: 02 junho 2016.

KUMAR H.S.; SUNIL, R.; VENUGOPAL, M.N.; KARUNASAGAR, I.; KARUNASAGAR, I. Detection of Salmonella spp. in tropical seafood by polymerase chain reaction. **International Journal Food Microbiology**, v. 88, p.91-95, 2003.

LIRA, G.M.; PEREIRA, W.D.; ATHAYDE, A.H. Avaliação da qualidade de peixes comercializados na cidade de Maceió - AL. **Revista Higiene Alimentar**, 2001, São Paulo, 15(84): 67-72.

LORENZON, C.S.; GATTI JUNIOR, P.; NUNES, A.P.; PINTO, F.R.; SCHOLTEN, C.; HONDA, S.N.; AMARAL, L.A. Perfil microbiológico de peixes e água de cultivo em pesque-pagues situados na região nordeste do Estado de São Paulo. **Revista Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 4 p. 617-624, 2010.

MARTINS, M.L.; MORAES F.R.; FUJIMOTO R.Y.; NOMURA D.T. AND FENERICK JR. J. Respostas do híbrido tambacú (*Piaractus mesopotamicus* HOLMBERG, 1887 macho X *Colossoma macropomum* CUVIER, 1818 fêmea) a estímulos simples ou consecutivos de captura. **Boletim do Instituto de Pesca**. 2002. 28(2): 195-204.

MELO, J.S.C.; PEREIRA, J.A. Crescimento do híbrido Tambacu (fêmea de *Colossoma macropomum* x macho de *Piaractus mesopotamicus*) em cultivo intensivo. **Boletim técnico do CEPTA**, Pirassununga, v.7, p.56-61, 1994.

MOHAMED Hatha, A.A.; MAQBOOL, T.K.; KUMAR, S.S. Microbial quality of shrimp products of export trade produced from aquacultures shrimp. **International Journal Food Microbiology**, v.82, p.213-221, 2003.

MOURA, A.F.P.; MAYER B.D.M.; LANDGRAF.M.; TENUTA,F.A. Qualidade química e Microbiológica de Camarão Rosa Comercializado em São Paulo . **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo. v. 3, n .39, p.23- 28, abril/jun.2003.

ORDÓÑEZ, A.O. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: 2005 ed. Artmed, v.2, cap.12, p.299- 228.

PARK,S.H. Identification of Salmonella enteric subspecies I, *Salmonella* enteric serovars *typhimurium*, *enteritidis* and *typhi* using multiplex PCR. **FEMS Microbiology Letters**, v.301, p.137-146, 2009.

PESSATTI, M.L. **Aproveitamento dos subprodutos do pescado**. Itajaí: MAPA/UNIVALI, 2001. 130p.

PIMENTEL, L.P.S; PANETTA, J.C. Condições higiênicas do gelo utilizado na conservação de pescado comercializado em supermercados da grande São Paulo. Parte 1, resultados microbiológicos. **Higiene Alimentar**, v.17, n.106, p.56-57, 2003.

PRATA, L. F. **Higiene e Inspeção de Carnes, Pescado e Derivados**. São Paulo: UNESP, 1999. 217p.

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

ROSA, M. P. **Os fatores que influenciam na qualidade do pescado**. São Paulo, 2001. Pós-Graduação em Saúde Pública. Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública.

SILVA, D.O. **Inspeção sanitária de pescado**. Recife, 1998. Estágio supervisionado obrigatório (ESO). Universidade Federal Rural de Pernambuco.

SILVA, P. C. Milheto (*Pennisetum americanum*) como substituto do milho (*Zea Mays*) em rações para alevinos de tambacu (híbrido *Colossoma macropomum* fêmea X *Piaractus mesopotamicus* macho). **Ars Veterinaria**, Goiânia, p. 143-153, 2000.

SIMON, S.S.; SANJEEV, S. Prevalence of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* in fishery products and fish processing factory workers. **Food Control**, v.18, p.1565-1568. 2007.

SOUZA, V. L. **Efeitos da restrição alimentar e da realimentação no crescimento e metabolismo energético de juvenis de pacu (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887)**. Tese, p. 118, 1998.

TESSARI, E. N. C.; KANASHIRO, A. M. I.; STOPPA, G. F. Z.; LUCIANO, R. L.; DE CASTRO, A. G. M.; CARDOSO, A. L. P. S. Important aspects of Salmonella in the poultry industry and public health. In: **Salmonella – A dangerous foodborne pathogens**. Ed. Barakat S. M. Mahmoud, 2012.

TORRES, V.M.R.; FERNÁNDEZ, E.E. Incidence de *Vibrio paraemolyticus* en pescado, ostión camarón. **Revista Latino Americana de Microbiología**, Mexico, v.35, n.9, p.267-272, jul-set. 1993.

VICENT, J.L. Sepsis in European intensive care units: Results of the SOAP study. **Critical Care Medicine**. v.34, n.2, p.344-53, 2006.

VIEIRA, F.S.H.R.; RODRIGES, P.D.; BARRETO, E.S.N.; SOUSA, V.; TORRES, O. C .R.; SAMPAIO, S.S.; NASCIMENTO, M.M.S. **Microbiologia ,Higiene e Qualidade do Pescado** . São Paulo: 2004 v. 1, Editora Varela, p. 89 – 130.

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

XAVIER, A. Z. P., VIEIRA, G. D. G., RODRIGUES, L. O. M., **Condições higiênicossanitárias das feiras-livres do município de Governador Valadares.** 2009. 95 f. Monografia de Conclusão do Curso de Nutrição.