



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**PATRICIA THALLYTA ROCHA FERREIRA**

**AVALIAÇÃO SENSORIAL E HIGIENICOSSANITÁRIA DE PEIXES  
COMERCIALIZADOS EM UMA FEIRA E EM UM SUPERMERCADO  
DO BAIRRO CIDADE OPERÁRIA, DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS –  
MA.**

São Luís – MA  
2017

**PATRÍCIA THALLYTA ROCHA FERREIRA**

**AVALIAÇÃO SENSORIAL E HIGIENICOSSANITÁRIA DE PEIXES  
COMERCIALIZADOS EM UMA FEIRA E EM UM SUPERMERCADO DO  
BAIRRO CIDADE OPERÁRIA, DO MUNÍCIPIO DE SÃO LUÍS – MA.**

Monografia apresentada ao curso de  
Medicina Veterinária da Universidade  
Estadual do Maranhão para a obtenção  
do grau de bacharel em Medicina  
Veterinária.

Orientadora: Profa. MSc. Carla Janaina  
Rebouças Marques do Rosário

São Luís - MA  
2017

Ferreira, Patrícia Thallyta Rocha.

Avaliação sensorial e higienicossanitária de peixes comercializados em uma feira e em um supermercado do bairro Cidade Operária, do município de São Luís–MA / Patrícia Thallyta Rocha Ferreira. – São Luís, 2017.

61f

Monografia (Graduação) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão, 2017.

Orientador: Prof. MSc. Carla Janaína Rebouças Marques do Rosário.

1. Pescado.
  2. Condições higiênicossanitárias
  3. Sensoriais.
  4. Feira.
  5. Supermercado.
- I. Título.

**PATRICIA THALLYTA ROCHA FERREIRA**

**AVALIAÇÃO SENSORIAL E HIGIENICOSSANITARIA DE PEIXES  
COMERCIALIZADOS EM UMA FEIRA E EM UM SUPERMERCADO DO  
BAIRRO CIDADE OPERÁRIA, DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS - MA.**

Monografia de Graduação defendida e aprovada em: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_ pela  
banca examinadora composta pelos seguintes membros:

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Profa. MSc. Carla Janaina Rebouças Marques do Rosário - UEMA**  
Mestre em Ciência Animal  
Orientadora

---

**Profa. Dra. Lenka de Moraes Lacerda**  
1º examinador

---

**Prof. Esp. Exedito Antonio Carvalho Moreira**  
2º examinador

Dedico este trabalho em especial à minha mãe, Antonia Rocha, por todo amor, paciência e companheirismo, e aos meus irmãos, Paulo e Raffael por estarem sempre comigo.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente eu quero agradecer a Deus por me dar forças para superar todos os obstáculos e momentos difíceis durante a minha graduação, assim como todas as vitórias conquistadas durante esse período. Por estar sempre presente na minha vida e da minha família, sempre nos dando o melhor e nos guiando.

Em especial à minha mãe, Antonia Rocha, por estar sempre presente nas minhas decisões, me apoiando incondicionalmente, não só durante a minha graduação, mas durante toda a minha vida. Pelas noites mal dormidas, pelas palavras de apoio, pelo carinho, pelos sacrifícios realizados para me dar sempre o melhor. Por estar sempre cuidando de mim, e por acreditar que sou capaz de realizar todos os meus sonhos. O meu muito obrigada por ser o melhor exemplo que eu poderia ter, por ser a minha guerreira, por ser a melhor mãe, amiga e irmã. Por me tornar um ser humano melhor a cada dia. Você é a pessoa mais especial do meu pequeno mundo, e eu te amo incondicionalmente, te amarei por toda a minha vida, nos momentos mais fáceis aos mais difíceis, estarei sempre ao seu lado. Podem passar centenas de pessoas na minha vida, mas você sempre será a minha preferida.

Aos meus irmãos, Raffael Rocha e Paulo Rocha por todo o carinho, amor, compreensão e apoio. Por serem além de irmãos, meus pais, aqueles que estão sempre presentes, me dando conselhos, me ajudando, me incentivando e cuidando de mim. Obrigada por todos os momentos juntos, de amor, de carinho, de sorrisos, até mesmo pelas brigas bobas. Vocês são simplesmente os melhores irmãos que eu poderia ter. Eu amo vocês infinitamente.

Às minhas sobrinhas, Camilla Myrella e Emylle Sophia, por todos os momentos de alegria, por estarem sempre me acalmando nos momentos de estresse, pelos abraços, pelos beijos e pelos sorrisos. O meu muito obrigada a Camilla Myrella por me apoiar, por estar sempre me ajudando a estudar, pelas vezes em que se dispôs a largar a tv e ficar me ouvindo repetir várias vezes o assunto estudado, mesmo sem estar entendendo nada. A Emylle Sophia, por estar me incentivando a estudar cada vez mais, pelos momentos em que rasgou ou rabiscou os meus trabalhos e me proporcionou uma chance a mais para estudar e fixar o assunto estudado ao refazer todo o trabalho novamente. Eu simplesmente amo vocês de todo o meu coração.

O meu obrigado às pessoas que sempre estiveram ao meu lado, me ajudando e me apoiando. A minha cunhada Thayana Costa, pelos momentos de distração e companheirismo, por toda a paciência e carinho. Ao meu amigo André Oliveira e Luís Carlos. Agradeço também ao meu amigo Vitor Reis, por todo o apoio, incentivo, carinho, paciência, por estar sempre ao meu lado independente do que aconteça e, por me fazer acreditar que sou capaz. Amo vocês.

Agradeço a minha orientadora, Carla Rebouças, e a professora Lenka Lacerda, por todos os ensinamentos, paciência, força e carinho, por estarem sempre dispostas a me ajudar. Por me fazerem acreditar que tudo dará certo no final. Vocês foram papéis fundamentais na minha graduação e formação da futura profissional que me tornarei.

Agradeço aos meus amigos dignos do título “Classe C”, que estiveram presentes durante toda a minha graduação, Walkyria Conceição, Ítalo Reis, Larissa Soares e Marcella Matos. Obrigada por estarem sempre comigo, nos momentos alegres e tristes, nas humilhações e nas vitórias, sempre esperando o dia em que os humilhados serão exaltados.

Agradeço a turma 79, por todos os momentos juntos, de distração, de brigas, de alegrias e de companheirismo, em especial à Esllen, Thaynan e Ana Carolina, por fazerem alguns dos meus dias mais bonitos.

O meu muito obrigada a todos aqueles que me ajudaram a construir esse trabalho, ao meu irmão Paulo Rocha, Walkyria Conceição, Ítalo Reis, Vitor Reis, Carla Rebouças e Lenka Lacerda.

E por fim, o meu obrigada aos meus companheiros, Mel e Oliver, por me fazer amar e respeitar cada vez mais os animais, por estarem sempre comigo, ao pé da mesa durante as longas madrugadas de estudo, eu amo vocês.

*“Tenho a impressão de ter sido uma criança brincando à beira-mar, divertindo-me em descobrir uma pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita que as outras, enquanto o imenso oceano da verdade continua misterioso diante de meus olhos”.*

Isaac Newton

## RESUMO

O pescado é um alimento rico em nutrientes, com inúmeros benefícios à saúde, principalmente os cardiovasculares. No entanto, é um dos alimentos mais perecíveis quando comparado a carnes de outras espécies animais, devido às suas características intrínsecas (pH, atividade de água, proteína), tornando-o mais vulnerável às atividades bacterianas. Além disto, os fatores extrínsecos (temperatura, transporte, armazenamento) também influenciam significativamente na qualidade e no tempo de vida útil deste, podendo causar prejuízos na saúde pública caso ocorra contaminação do alimento. A comercialização do pescado tem ganhado cada vez mais importância econômica, ocorrendo geralmente em feiras e em supermercados, locais com fácil acesso à população. Com o objetivo de avaliar as condições higiênicossanitárias dos locais de comercialização, foram aplicados *checklists* com questões referentes, à infraestrutura, higiene dos manipuladores e forma de armazenamento do alimento. Além disto, foram realizadas avaliações sensoriais de 20 peixes, sendo 10 da feira e 10 do supermercado, a fim de avaliar o frescor destes. Em relação ao *checklist* notou-se que a feira quando comparada com o supermercado apresentava maiores irregularidades, levando em consideração as normas estabelecidas pela RDC 216/2004 da ANVISA. Embora as condições da feira sejam inadequadas, as amostras de peixes analisadas sensorialmente apresentaram um maior índice de frescor quando comparado aos do supermercado. Diante disto, fica visível a necessidade da atuação da Vigilância Sanitária Municipal, fiscalizando e incentivando os vendedores, realizando modificações na infraestrutura do local de comercialização, assim como o processo educacional com os manipuladores, repassando a estes conhecimentos acerca das boas práticas de manipulação, melhorando a qualidade do produto, minimizando os riscos à saúde pública.

**Palavras-chave:** Pescado, condições higienicossanitária, sensoriais, feira, supermercado.

## ABSTRACT

Fish is a food rich in nutrients, with numerous health benefits, especially cardiovascular. However, it is one of the most perishable foods when compared to meats of other animal species, due to its intrinsic characteristics (pH, water activity, protein), making it more vulnerable to bacterial activities. In addition, extrinsic factors (temperature, transport, storage) also have a significant influence on the quality and shelf-life of the latter, and may cause harm to public health in the event of food contamination. The commercialization of the fish has gained more and more economic importance, occurring generally in fairs and in supermarkets, places with easy access to the population. In order to evaluate the hygienic and sanitary conditions of the commercial places, checklists were applied with questions related to the infrastructure, hygiene of the manipulators and the way the food was stored. In addition, sensorial evaluations of 20 fish were carried out, being 10 of the fair and 10 of the supermarket, in order to evaluate the freshness of these. Regarding the checklist, it was noticed that the fair when compared to the supermarket presented greater irregularities, taking into account the rules established by RDC 216/2004 of ANVISA. Although the conditions of the fair are inadequate, the samples of fish analyzed sensorially presented a higher index of freshness when compared to the supermarket. In view of this, the Municipal Sanitary Surveillance is necessary, supervising and encouraging the sellers, making modifications in the infrastructure of the commercial place, as well as the educational process with the manipulators, passing on this knowledge about the good practices of manipulation, improving The quality of the product, minimizing the risks to public health.

**Keywords:** Fish, hygienic, sanitary conditions, sensorial, fair, supermarket.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1:</b> Localização geográfica do bairro Cidade Operária, São Luís – MA.....	28
<b>Figura 2:</b> Resultados do <i>checklist</i> aplicado em uma feira localizada no bairro da Cidade Operária, São Luís – MA, 2017.....	31
<b>Figura 3:</b> Deposição de lixo no chão próximo às barracas em uma feira da Cidade Operária, São Luís – MA, 2017.....	32
<b>Figura 4:</b> Uso de papelão sob as tábuas utilizadas para realizar a limpeza e evisceração do peixe, em uma feira da Cidade Operária, São Luís – MA, 2017.....	34
<b>Figura 5:</b> Isopores utilizados para o transporte dos peixes, em uma feira da Cidade Operária, São Luís – MA, 2017 .....	35
<b>Figura 6</b> Peixes dispostos sobre uma superfície de estanhado, em uma feira da Cidade Operária, São Luís – MA, 2017 .....	36
<b>Figura 7:</b> Peixes sendo comercializados sem a presença do gelo, em uma feira da Cidade Operária, São Luís – MA, 2017 .....	36
<b>Figura 8:</b> Manipulador com o uso de vestimentas adequadas. Porém, sem o uso de luvas, em uma feira da Cidade Operária, São Luís – MA, 2017 .....	37
<b>Figura 9:</b> Manipulador com vestimentas inadequadas e sem uso de luvas, em uma feira da Cidade Operária, São Luís – MA, 2017 .....	38
<b>Figura 10:</b> Resultado do <i>checklist</i> aplicado em um supermercado localizado no bairro da Cidade Operária, do município de São Luís – MA, 2017.....	39
<b>Figura 11:</b> Peixes congelados e embalados dispostos em um balcão frigorífico, em um supermercado da Cidade Operária, São Luís – MA, 2017 .....	40
<b>Figura 12:</b> Forma de comercialização do pescado em balcões frigoríficos, em um supermercado da Cidade Operária, São Luís – MA, 2017 .....	41
<b>Figura 13:</b> Média do atributo aparência, das amostras analisadas, em uma feira e em um supermercado do bairro Cidade Operária, São Luís – MA, 2017 .....	43

<b>Figura 14:</b> Média do atributo brônquias, das amostras analisadas, em uma feira e em um supermercado do bairro Cidade Operária, São Luís – MA, 2017 .....	44
<b>Figura 15:</b> Média do atributo Abdome - firmeza das amostras analisadas, em uma feira e em um supermercado do bairro Cidade Operária, São Luís – MA, 2017.....	46
<b>Figura 16:</b> Média dos parâmetros do atributo olhos das amostras analisadas em uma feira e em um supermercado do bairro Cidade Operária, São Luís – MA, 2017 .....	47
<b>Quadro 1:</b> Principais aspectos analisados durante a aplicação do <i>checklist</i> , em uma feira e em um supermercado do bairro Cidade Operária, São Luís – MA, 2017 .....	29
<b>Quadro 2:</b> Tabela referente às médias com todas as amostras analisadas (feira e supermercado), do bairro Cidade operária, São Luís – MA, 2017 .....	42

## **LISTA DE SIGLAS**

**ANVISA** - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

**BPF** – Boas Práticas de Fabricação

**CAC** - Codex Alimentarius Comission

**DTAs** - Doenças Transmitidas por Alimentos

**FAO** - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

**IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**MA** - Maranhão

**MIQ** - Método de Índice de Qualidade

**MPA** - Ministério da Pesca e Aquicultura

**NUGEO** - Núcleo Geoambiental

**OMS** – Organização Mundial de Saúde

**pH** - Potencial Hidrogeniônico

**RDC** - Resolução de Diretoria Colegiada

**RIISPOA** - Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

**UEMA** - Universidade Estadual do Maranhão

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>17</b>
2.1 Objetivo geral.....	17
2.2 Objetivos específicos.....	17
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>18</b>
3.1. Peixe.....	18
3.2 Comercialização do pescado .....	19
3.3 Métodos de análises .....	21
3.3.1 Análises sensoriais .....	22
3.4 Segurança dos alimentos .....	24
3.5 Doenças veiculadas por alimentos .....	25
3.6 Deterioração do pescado .....	26
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>28</b>
4.1 Área de Estudo .....	28
4.2 Tipo de pesquisa.....	29
4.3 Elaboração do checklist.....	29
4.4 Realização de visita ao local e aplicação do checklist .....	30
4.5 Obtenção das amostras .....	30
4.4 Realização das análises sensoriais.....	30
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>31</b>
5.1 Condições higiênicossanitárias da feira e do supermercado .....	31
5.2 Avaliação sensorial dos peixes comercializados na feira e no supermercado, do bairro Cidade Operária, São Luís - MA.....	42
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>49</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>58</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O pescado sempre se destacou como um dos principais alimentos consumidos pelo ser humano, por ser uma fonte rica em proteínas, minerais, aminoácidos, vitaminas, lipídeos e por se tratar de um alimento com boa digestibilidade. Aliando as suas características nutricionais atrativas com um preço razoavelmente acessível, tem se tornado um alimento cada vez mais presente na mesa dos consumidores.

Porém, por ser um alimento altamente perecível devido às suas características intrínsecas (pH, atividade de água, proteína) torna-se propício à atividade bacteriana, o que leva a uma rápida deterioração pela atividade das enzimas autolíticas e pela ação dos microorganismos, provocando alterações físico-químicas até completa deterioração (BEIRÃO et al., 2004), tendo assim um tempo de vida útil menor quando comparado à carne de outras espécies animais, considerando-se que a sua decomposição instala-se mais rapidamente (GERMANO & GERMANO, 2008).

Além dos fatores intrínsecos, os extrínsecos (método de abate, limpeza, temperatura, transporte, armazenamento) também influenciam de forma significativa na qualidade do pescado, podendo aumentar ou diminuir o seu estado de frescor e conseqüentemente a sua deterioração. O que ocasionará alterações na cor, consistência, odor e sabor do pescado, levando ao descarte do produto e, tornando-se um risco à saúde dos consumidores (ARAÚJO, 2010).

Segundo Huidobro et al. (2001) e Morkore et al. (2002), para que o peixe seja de ótima qualidade é necessário que este tenha passado por processos de captura ou despesca adequados, assim como o abate, além de ter sido sujeito a um acondicionamento adequado em gelo ou em câmaras frias.

Diante disto, é necessário que se realize métodos que venham determinar o frescor do pescado, levando em considerações as análises sensoriais, organolépticas e microbiológicas, mantendo assim a qualidade do produto, oferecendo ao consumidor um alimento seguro.

As análises sensoriais além de determinar o estado de frescor, tem a função de determinar o índice de deterioração. São métodos subjetivos, de baixo custo, rapidez, não é destrutiva e está relacionada aos critérios adotados pelos consumidores (SOARES et al., 1998; SIQUEIRA, 2001).

Nesse contexto, se tornou importante realizar-se análises nos peixes comercializados, destacando-se as análises sensoriais e higiênicossanitárias, determinando assim a qualidade do produto e identificando-se possíveis erros de manejo, como um acondicionamento inadequado, evitando dessa maneira prejuízo aos comerciantes e agravos à saúde pública.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Realizar análises sensoriais de peixes comercializados em uma feira e em um supermercado do bairro Cidade Operária, do município de São Luís – MA.

### **2.2 Objetivos específicos**

I. Avaliar as condições higienicossanitárias dos locais de comercialização do pescado, em uma feira e em um supermercado do bairro da Cidade Operária, São Luís – MA, através da aplicação de um *checklist*, baseado na RDC nº 216/2004 (ANVISA).

II. Verificar a qualidade sensorial do pescado baseado no RIISPOA (2017) e do Método de Índice de Qualidade (MIQ).

III. Realizar um comparativo dos resultados do *checklist* aplicado e da qualidade sensorial do pescado comercializado em uma feira e em um supermercado do bairro Cidade Operária, do município de São Luís – MA.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1. Peixe

De acordo com o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) a denominação genérica “Pescado” compreende os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, répteis, equinodermos e outros animais aquáticos usados na alimentação humana (BRASIL, 2017).

O pescado é um alimento rico em nutrientes, e que com o passar dos anos tem sido recomendado por médicos devido sua importância se tratando de um coadjuvante na prevenção de problemas de saúde, principalmente os cardiovasculares (BEIRAO et al., 2004).

Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), entre 2000 e 2009 houve um aumento de 30% no consumo *per capita*, enquanto da carne bovina apenas 10%, o que demonstra o crescimento da produção do pescado, sendo um dos segmentos da produção animal que mais cresce, sendo a aquicultura responsável por 40% da produção brasileira, e a pesca 60%.

A pesca é uma das atividades mais antigas realizadas pelo ser humano para obtenção do alimento para a sua subsistência (DIAS, 2007). No entanto, com o passar do tempo, essa atividade assumiu um novo papel, ganhando forma e uma estrutura complexa, tornando-se importante no setor econômico, geradora de diversos empregos e subprodutos. Baseia-se na retirada do pescado de seu habitat natural, também conhecido como pesca artesanal. Caracteriza-se pela atividade desempenhada por produtores autônomos ou produtores em parcerias, voltados para a produção em baixa escala, portando pouco capital e conhecimentos empíricos. Entretanto, com o aumento populacional e do consumo de pescado, conjuntamente com a necessidade de se obter um produto de maior qualidade e segurança alimentar, além da diminuição no impacto ambiental, surgiu a aquicultura, onde segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) é baseada no cultivo de organismos aquáticos, como os peixes, envolvendo o cultivo de água doce ou salgada em organismos em um ambiente confinado e controlado, sendo uma das

atividades que mais tem crescido mundialmente, possuindo uma grande importância econômica.

O Brasil é um dos países que mais se destaca devido seu percentual e capacidade em produção de pescado, dispondo de uma vasta área de água em seu interior, clima vantajoso e ocorrência de espécies naturais aquáticas com interesse econômico (BRASIL, 2011).

O Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) tem incentivado o setor aquícola, levando a um aumento significativo do consumo de peixe no Brasil. Perspectivas da FAO (2016) indicam que até 2025 o Brasil terá um aumento de 104%, tendo assim o maior destaque dentro da América Latina se tratando do aumento na produção aquícola.

Segundo a FAO, atualmente o Brasil ocupa o 14º lugar se tratando da produção aquícola mundial. Em 2010, segundo o Ministério de Pesca e Aquicultura a produção de pescado no Brasil foi de 1.264.765 toneladas, sendo que 42,4% do total corresponde à pesca extrativista, onde apesar do crescimento contínuo da aquicultura, ainda possui o maior índice de produção. Dentre as regiões do país, a que mais se destacou foi a Nordeste, correspondendo a 32,5% da produção, onde o Maranhão se destaca como o quinto estado que mais consome peixe no Brasil, de acordo com o IBGE (2014), tendo a segunda maior costa marítima do país e um grande potencial para a pesca, tendo como destaque a pesca artesanal.

### **3.2 Comercialização do pescado**

De acordo com Lerdele (1991), nutricionalmente a carne de pescado possui características semelhantes quando comparada a de outros animais, como a carne bovina. Diante disto, sua comercialização tem ganhado uma importância significativa, tanto para a saúde da população, devido seus inúmeros benefícios, como também para o setor econômico, pela sua expansão em termo de produção.

De acordo com Rodrigues et al. (2004), o pescado pode ser vendido de forma *in natura* (denominado como “fresco”), refrigerado ou congelado. A forma de comercialização depende do local onde este produto será distribuído.

O comércio do pescado é realizado principalmente em feiras, locais onde há uma notável importância no âmbito socioeconômico, por haver um expressivo número de famílias que estão ligadas direta ou indiretamente à renda gerada nesses locais (BRAGA et al., 2006). Além das feiras, os supermercados também são locais que tem se tornado um importante centro de comercialização de pescado, por estarem cada vez mais presentes nas cidades.

As feiras são locais abertos onde há a comercialização de alimentos *in natura*, sendo frequentado principalmente por donas de casas, por ser um local com grande variedade de produtos e com preços acessíveis, comercializados geralmente por pequenos produtores e pescadores, que possuem essa atividade como forma de subsistência (XAVIER et al., 2009).

Porém, são locais que possuem condições favoráveis para o crescimento e proliferação de micro-organismos, tendo como fontes de contaminações a água, o ar, insetos, equipamento, armazenamento e o manipulador (XAVIER et al., 2009). Destes, um dos principais problemas envolvendo a contaminação de alimentos são os próprios manipuladores, que na maioria das vezes são pessoas de escolaridade baixa ou inexistente, que não possuem conhecimentos sobre boas práticas de manipulação de alimentos, contaminando-os assim na maioria das vezes como, por exemplo, por falta de asseio pessoal, não fazendo uso de vestimentas adequadas e a não higienização dos equipamentos utilizados no manuseio do alimento.

No caso do pescado, que são produtos altamente perecíveis e que necessitam de um armazenamento adequado, nesses locais a sua conservação se dá apenas pela ação do gelo, em caixas de isopor, na maioria das vezes inadequadas (sujas e/ou perfuradas), ou disposto a uma superfície sem a presença do gelo, o que pode levar a uma diminuição do tempo de vida útil do alimento, acelerando o processo de deterioração, além de uma possível contaminação física, química e biológica, causando danos à saúde do consumidor (XAVIER et al., 2009).

Já os supermercados são locais fechados, normalmente com uma estrutura física e higiênica mais adequada, além de possuir profissionais treinados, com boas práticas de

manipulação de alimentos, o que leva a um menor risco de contaminação dos produtos, chamando a atenção de alguns consumidores por acreditarem estar adquirindo um produto de melhor qualidade. O pescado, quando comparado aos comercializados em feiras, tem o seu armazenamento de maneira mais adequada. Os peixes são conservados em gelos, dispostos em caixas isotérmicas, ou congelados, e manipuladores devidamente uniformizados.

Diante disto, a comercialização deste produto necessita de atenção dos órgãos de vigilância sanitária, por se tratar de um alimento altamente perecível, tendo de possuir as características sensoriais, nutricionais e higiênicas satisfatórias (XAVIER et al., 2009). Desta forma, é necessário que haja um controle rígido das condições higiênicossanitárias em todo o processo de manipulação e produção de alimentos, evitando a contaminação e deterioração do mesmo (FIGUEIREDO & NETO, 2001; COSTA, 2002; AKUTSU, 2005).

### **3.3 Métodos de análises**

Por se tratar de um alimento presente constantemente na mesa dos consumidores, e por se tratar de um produto altamente perecível, comercializado muitas das vezes de forma precária, sem os requisitos essenciais como, um local limpo, livre de sujeira, e armazenamento adequado, surgem então diversos métodos que veem determinar a qualidade desse produto, classificando-o como próprio para a alimentação humana, ou não. Esses métodos de análises são a sensorial, físico-química e microbiológica (SOARES, 2012).

A avaliação sensorial baseia-se em analisar as características organolépticas do peixe, como a cor dos olhos, pele, vísceras e odor, utilizando os sentidos do corpo humano, a visão, o tato e o olfato (BOGDANOVIC et al., 2012). É a análise mais utilizada no dia-a-dia da inspeção, por ser um método prático e rápido. No entanto, por se tratar de uma análise subjetiva, em algumas situações se torna necessário o uso de outras análises, a fim de se obter um resultado mais seguro, sendo a análise microbiológica e a físico-química.

Na análise microbiológica se observa a presença de micro-organismos, levando em consideração aqueles que se encontram naturalmente no pescado, e aqueles que são adquiridos devido uma manipulação inadequada, e identificando se há presença de micro-

organismos patogênicos que tornam o produto um risco à saúde pública, como o *Vibrio parahaemolyticus* e a *Salmonella* (FERNANDES, 2000).

O método de avaliação química consiste em observar se há alteração ou formação de compostos decorrentes do início de processo de deterioração. Algumas das análises realizadas são as medições do pH, de bases voláteis totais, de histamina e de Éber para gás sulfídrico (TAVARES, 2005). No momento da análise deve-se levar em consideração a espécie, as características ambientais e o tipo de alimentação, pois a composição química do pescado depende destes fatores (BRUSCHI, 2001).

Embora os métodos de análises químicas e microbiológicas tenham grande importância, por oferecer um resultado mais fidedigno, apresentam um custo elevado, e demandam mais tempo, tornando o método de análise sensorial o de primeira eleição, devido a sua eficiência, baixo custo, rapidez e além de tudo, por fazer parte dos atributos utilizados pelos consumidores no momento de adquirir o produto (DALGAARD, 2000).

### **3.3.1 Análises sensoriais**

O pescado após o abate sofre diferentes processos que alteram suas características sensoriais, que são determinadas pelo homem através dos órgãos do sentido: tato, olfato, visão e paladar (FERNANDES, 2000). São as alterações mais perceptivas pelo consumidor, indicando que o produto se encontra adequado ao consumo ou não, além disso, é uma das principais técnicas utilizadas pelos fiscais dos órgãos de vigilância.

As alterações sensoriais no pescado são decorrentes dos processos de deterioração, químicos, físicos e microbiológicos, sendo, portanto, os parâmetros utilizados na avaliação do frescor do alimento (SOARES, 2012). As principais alterações são no aspecto geral do pescado como, por exemplo, referente à sua pigmentação (viva, brilhante ou opaco), brânquias (cor vermelho brilhante ou opaco) e olhos (transparentes ou opacos) (VAZ-PIRES, 2006).

Um pescado “fresco”, ou seja, *in natura*, possui características bem definidas, que vão se alterando com o decorrer do tempo após a captura (OETTERER, 2002).

De acordo com o artigo 210 do RIISPOA (BRASIL, 2017), o pescado fresco próprio para o consumo, deverá apresentar as seguintes características organolépticas:

1. Superfície do corpo limpa, com relativamente brilho metálico e reflexos multicores próprios da espécie, sem qualquer pigmentação estranha;
2. Olhos claros, vivos, brilhantes, luzentes, convexos, transparentes, ocupando completamente as órbitas;
3. Brânquias ou guelras róseas ou vermelhas, úmidas e brilhantes com odor natural, próprio e suave;
4. Abdômen com formas normais, firmes, não deixando impressão duradoura à pressão dos dedos;
5. Escamas brilhantes, bem aderentes à pele e nadadeiras apresentando certa resistência aos movimentos provocados.
6. Carne firme, consistência elástica, de cor própria à espécie;
7. Vísceras íntegras, perfeitamente diferenciadas, peritônio aderente à parede da cavidade celomática;
8. Ânus fechado; e
9. Odores próprios, característicos da espécie.

Segundo Gonçalves (2004), o frescor do alimento indica que este apresenta características equivalentes às que apresenta em vida, ou que se passou após o abate. Para Oetterer (2002), o pescado fresco é aquele que possui características sensoriais bem definidas, e que estejam dentro do padrão de aceitabilidade pelos consumidores.

Para Bogdanovic et al. (2012), a avaliação sensorial é um dos métodos mais bem utilizados para a avaliação do frescor do pescado. Sendo assim, se torna um método aceitável para os pescadores, serviço de inspeção e para os próprios consumidores, sendo um método fácil, rápido e de baixo custo (MARTINSDÓTTIR et al., 2004).

Atualmente, um dos métodos mais utilizados para a avaliação sensorial do pescado é o Método do Índice de Qualidade (QIM). Baseia-se na avaliação dos aspectos sensoriais, que demonstram as alterações ocorridas no pescado fresco, onde para cada

característica é atribuída uma pontuação, sendo somado no final da avaliação. Quanto mais próximo de zero, maior o grau de frescor, de acordo com o estabelecido para cada espécie.

Segundo Martinsdóttir et al. (2004), uma das vantagens em se aplicar o QIM, é que este permite informar a condição do peixe, levando em consideração as diferenças entre as espécies. Além do mais, permite supor o período de validade do produto no comércio (SVEINSDÓTTIR et al., 2003).

Portanto, se torna de grande importância a existência e aplicabilidade deste método no cotidiano de análises sensoriais do pescado, por ser um método confiável, que exige pouco treinamento por parte dos profissionais do setor de inspeção e vigilância dos alimentos, ser barato, simples e objetivo, permitindo a avaliação dos peixes destinados à comercialização, garantindo um produto seguro e de qualidade na mesa dos consumidores.

### **3.4 Segurança dos alimentos**

De acordo com Gomes (2007) segurança alimentar se define como um conjunto de normas de produção, transporte e armazenamento de alimentos que visa determinar características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais padronizadas, de acordo com um alimento próprio para consumo, não causando danos ao corpo humano.

Para que haja um nível de segurança aceitável são necessários que alguns fatores sejam aplicados de maneira adequada em toda a cadeia de produção, para Akutsu (2009), um dos fatores que limitam esse processo é a falta de conscientização e capacitação de manipuladores e ausência de investimentos em instalações.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) tem mostrado uma maior preocupação no âmbito da segurança alimentar e seu impacto perante a saúde do consumidor, sejam eles em forma *in natura* ou industrializados. Diante disto, a OMS juntamente com a *Food and Agriculture Organization* (FAO) criaram o *Codex Alimentarius Commission* (CAC), cujo objetivo é maximizar a importância da segurança alimentar para a população, garantindo a inofensibilidade dos produtos alimentícios.

Dessa forma, é necessário que haja uma integralização de todos os fatores envolvendo a segurança do alimento, representado desde a produção, preparação,

distribuição, armazenamento e comercialização cabível, enquadrando-se o local, utensílios, trabalhador, instalações e o próprio alimento (SOUZA, 2006).

### **3.5 Doenças veiculadas por alimentos**

A qualidade alimentar tem sido um assunto de destaque mundial, o que inclui a qualidade higienicossanitária durante sua produção e manipulação, devido ao progressivo aumento de casos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), assim como o número de pessoas imunodeficientes ou imunocomprometidas, que são os mais vulneráveis a esse tipo de acometimento (SOUZA et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2008).

Além disso, o aumento populacional, a produção em larga escala, maior consumo de alimentos conhecidos como “*fast-foods*”, e o inexistente ou falho controle fiscal da Vigilância Sanitária em algumas regiões, leva ao aparecimento frequente desse tipo de agravo à saúde da população.

Para Soto (2008), os comércios informais, como as feiras, podem constituir um risco à saúde da população, pois os alimentos encontram-se sujeitos à contaminação por micro-organismos patogênicos, devido às condições inadequadas do local e falta de conhecimento técnico dos comerciantes para realizar uma manipulação higiênica do alimento adequada, podendo levar a casos de DTAs.

De acordo com a OMS, as doenças de origem alimentar são atualmente um dos principais problemas de saúde pública, tendo como principal fonte de contaminação os manipuladores de alimentos, seguido pelo armazenamento inadequado. Nas feiras, os alimentos estão apresentados em barracas, sem refrigeração, e expostos à contaminação do ar e insetos, propiciando um ambiente inapropriado, sujeitando os alimentos a uma provável contaminação, microbiológica ou física (XAVIER, 2009).

Para Mendonça (2002), as condições nas feiras são preocupantes no quesito segurança alimentar, no que se refere a higienização sanitária dos alimentos, pois são locais com infra estruturas e educação sanitária inadequadas. Além disso, segundo Capistrano (2004), são locais onde os vendedores ficam próximos uns aos outros, o que ocasiona um risco maior de contaminação, pois uma condição higienicossanitária inadequada em uma barraca pode interferir na qualidade da outra.

Outro fator importante, segundo Germano & Germano (2008), são os equipamentos utilizados no manuseio dos alimentos, como tábuas para corte, facas e panos de limpeza, que ao entrar em contato com o alimento se tornam veículos transmissores de agentes patogênicos.

As DTAs podem ser causadas por bactérias, fungos, vírus ou protozoários, que causam diversos sintomas, como diarreia, vômito, afecções nos rins e fígado. Segundo Silva Júnior (2001), essa contaminação é oriunda de práticas inadequadas de manipulação, matérias-primas contaminadas, falta de higiene durante a preparação e de equipamentos inadequados. Dos agentes causadores de DTAs, as bactérias são as principais envolvidas, devido sua diversidade e patogenia (PINTO, 1996).

Para que um agente etiológico sobreviva no alimento são necessários diversos fatores, como temperatura, pH e umidade, portanto, se torna de extrema importância que haja controle dessas características, tanto intrínsecas (do próprio alimento), como extrínsecas (do ambiente em que se encontra). Condições de higiene insuficientes durante o processamento dos alimentos, a partir de pessoas ou animais doentes, podem vir a contaminar os alimentos, tornando-os fonte de contaminação aos consumidores (PINTO, 1996).

### **3.6 Deterioração do pescado**

O pescado é um alimento que necessita em demasia de cuidados se tratando da conservação do mesmo, quando comparado às carnes de outros animais, pois este após o processo de abate sofre diversas alterações químicas e microbiológicas em um período de tempo curto, entrando em estado de decomposição mais rapidamente (GERMANO & GERMANO, 2008). Logo após a sua morte, iniciam-se as ações de enzimas autolíticas que irão hidrolisar proteínas e gorduras, conjuntamente com a ação de micro-organismos, provocando alterações físico-químicas no pescado, reduzindo gradativamente a sua qualidade, se tornando um risco à saúde do consumidor (BEIRÃO et al., 2004).

Diante disso, existem diversos fatores que levam ao estado de decomposição do pescado mais rápido que o desejado, sendo os principais elementos envolvidos a rápida instalação do “rigor mortis”, micro-organismos e autólise (VIEIRA, 2003). Entretanto, a

velocidade com que esses eventos ocorrem dependerá do manejo e armazenamento em que este peixe é submetido, como a forma de abate, limpeza, transporte e temperatura.

A autólise é causada pela ação de enzimas, que após a morte do pescado, com consequente perda das barreiras protetoras, invadem os tecidos e iniciam o processo de autodigestão do pescado. Partes das enzimas envolvidas no processo de autodigestão são provenientes do próprio animal, e outra parte são aquelas produzidas por ação de micro-organismos (VAZ-PIRES, 2006). As enzimas envolvidas no processo de deterioração são as proteolíticas e lipídicas que hidrolisam as proteínas e gorduras, levando à alteração da carne do pescado (BEIRÃO et al., 2004).

*O Rigor mortis* ocorre após a morte do pescado, onde a sua duração depende da espécie, tamanho, método de abate, condição física e temperatura em que é submetido. Ocorre devido ao cessamento das reservas de ATP e glicogênio do pescado (BEIRÃO et al., 2004). Quando o animal está vivo, este possui uma reserva de ATP e glicogênio, que permite que ocorra o metabolismo normal do organismo. Quando estes cessam, inicia-se a rigidez cadavérica e a diminuição do pH, retardando o desenvolvimento de micro-organismos. Quanto menor estresse sofrido durante o processo de abate, e quanto menor a temperatura, mais tarde se inicia o *rigor mortis* e mais longo será (VAZ-PIRES, 2006). O animal que sofre muito estresse antes da morte tem o *rigor mortis* reduzido devido ao gasto excessivo de glicogênio (VIEIRA, 2003).

Com o fim do *rigor mortis*, os micro-organismos tendem a se multiplicar rapidamente, sendo considerados os principais causadores da deterioração do pescado (SOARES, 2012). O seu desenvolvimento depende de um ambiente adequado, necessitando, portanto, de água, nutrientes e temperatura adequada para sua sobrevivência e multiplicação, causando alterações na cor, consistência, odor e sabor do alimento. O pescado é um alimento propício para o desenvolvimento destes agentes, por ser rico em água e nutrientes, tornando-se um alimento altamente perecível, por proporcionar um ambiente adequado aos micro-organismos (VAZ-PIRES, 2006).

Quando ainda vivo, os pescados possuem um considerável número de bactérias em sua superfície corporal, guelras e intestinos, porém o músculo é estéril. No entanto, ao

ser abatido, essas bactérias começam a invadir os músculos, causando diversas alterações (BEIRÃO et al, 2004). Dessa forma, se torna importante a evisceração imediata após a morte do animal, assim como o descabeçamento e retirada das guelras, com subsequente armazenamento em gelo, evitando assim a contaminação do pescado, aumentando o seu tempo de vida útil (VIEIRA, 2003).

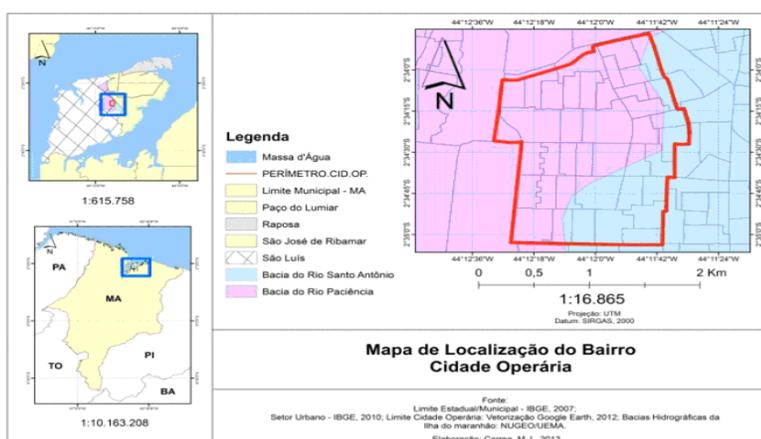
Para que haja o retardamento desses processos é necessário que o peixe seja sujeito a procedimentos adequados, que se dá desde uma captura ou despesca apropriada, juntamente com um abate que ofereça o mínimo de estresse ao animal, permitindo assim que haja perdas diminutas de sua fonte de energia, o que retardará o processo de deterioração e, que este seja acondicionado em gelo, mantendo assim suas características físicas, químicas e microbiológicas aceitáveis para o consumo (HUIDOBRO et al., 2001; MORKORE et al., 2002).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Área de Estudo

O estudo foi realizado no bairro da Cidade Operária, localizado na Ilha de São Luís, no estado do Maranhão. Situado entre as coordenadas geográficas 2°33' e 2°35' Lat S; 44°11' e 44°12' Long W.

**Figura 1:** Localização geográfica do bairro Cidade Operária, São Luís – MA.



Fonte: NUGEO, UEMA, 2013.

A feira e o supermercado são os principais pontos de venda de pescado que atende a população da Cidade Operária, por se tratar de um lugar que abrange uma grande variabilidade de produtos a preços acessíveis, atendendo as necessidades da população.

#### 4.2 Tipo de pesquisa

A pesquisa realizada foi do tipo qualitativa através do uso de um *checklist* e de avaliações sensoriais nos peixes comercializados, com o objetivo de analisar as condições higiênicossanitárias de ambos os locais de pesquisa e com o intuito de avaliar a qualidade alimentar do pescado.

#### 4.3 Elaboração do *checklist*

O *checklist* (ANEXO A e B) foi elaborado baseado da RDC Nº 216/2004 da ANVISA, de forma a se verificar as instalações, equipamentos, higienização, controle de vetores, manejo dos resíduos, manipuladores e a matéria-prima.

As informações foram classificadas em conforme ou não-conforme, de acordo com o estabelecido pela RDC.

As observações foram divididas em 4 etapas:

**Quadro 1:** Principais aspectos analisados durante a aplicação do *checklist*, em uma feira e em supermercado do bairro Cidade Operária, do município de São Luís – MA, 2017.

Etapas	Aspectos Principais
ETAPA 1: Instalações	Situação física das barracas, higiene da área, presença de insetos, roedores e lixo.
ETAPA 2: Utensílios	Higienização, e utensílios utilizados.
ETAPA 3: Higiene dos alimentos	Qualidade sanitária e armazenagem.
ETAPA 4: Higiene dos manipuladores	Asseio pessoal e higiene.

#### **4.4 Realização de visita ao local e aplicação do *checklist***

Foram realizadas visitas técnicas durante o mês de maio de 2017, a fim de se avaliar as condições higiênicossanitárias por meio das observações e aplicação do *checklist*. Na feira foram realizados onze *checklist*, e no supermercado apenas um, devido ao fato de na feira haver diversas barracas com peixes disponíveis à venda, e no supermercado apenas um balcão frigorífico onde os peixes eram dispostos.

Os *checklists* se apresentaram de maneira diferente devido a forma de comercialização dos locais. Na feira há uma maior disponibilidade de vendedores e produtos, estando visível para a população a forma de manipulação do produto, diferentemente do supermercado, onde os produtos se encontravam embalados, dispostos em balcões frigoríficos, impossibilitando a análise higiênica dos manipuladores e utensílios utilizados no momento da manipulação do alimento.

#### **4.5 Obtenção das amostras**

Foram utilizados um total de 20 peixes, onde deste total, 10 amostras foram coletadas na feira, de barracas diversificadas, de forma aleatória, e as outras 10 no supermercado, todas no mesmo dia.

Foram utilizadas espécies de peixes variadas, de água salgada, porém, todos os peixes utilizados na pesquisa apresentaram padrões semelhantes, se tratando do tamanho, diferenciando-se apenas a forma de comercialização, onde na feira os peixes encontravam-se dispostos em uma superfície sem a presença do gelo e, no supermercado, o produto encontrava-se congelado.

As amostras foram imediatamente encaminhadas ao Laboratório de Físico-química de Alimentos da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), em caixa de isopor, com gelo triturado, onde foram realizadas as análises sensoriais dos peixes.

#### **4.6 Realização das análises sensoriais**

As características observadas durante a avaliação sensorial foram baseadas nas determinações contidas no RIISPOA (2017), que indicam o índice de frescor do peixe de acordo com as características organolépticas apresentadas.

Para descrição destas características, foi utilizado o Método de Índice de Qualidade (ANEXO C), onde o demérito de pontuação aplicado foi de 0 a 3, totalizando 38 pontos. Considerando-se que quanto mais próximo de 0 a soma das pontuações, mais fresco o peixe se encontra, e quanto mais distante, mais próximo do processo de deterioração.

Após a avaliação sensorial, foi realizada uma média de cada atributo analisado das amostras da feira e do supermercado.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Condições higiênicossanitárias da feira e do supermercado

Após a aplicação do *checklist*, os dados foram analisados e demonstraram que a feira apresentou 21% de conformidades e 79% de não-conformidades em relação as instalações, higienização do local, utensílios e dos próprios manipuladores, além do manejo dos peixes disponíveis (Figura 2).

**Figura 2:** Resultados do *checklist* aplicado em uma feira localizada no bairro da Cidade Operária, São Luís – MA, 2017.



A contaminação dos alimentos ocorre principalmente pela ação dos micro-organismos, o que propicia o surgimento das DTAs devido a falhas no momento da armazenagem e manipulação dos alimentos, assim como o ambiente em que este se encontra, onde de acordo com Germano & Germano (2008), a exposição do alimento à poluição urbana, sem este estar protegido, aumenta a possibilidade de uma contaminação microbiana. O manipulador é um fator essencial na qualidade do alimento, tendo uma

relação estreita com as DTAs, portanto, uma má higienização pode levar a uma contaminação.

Na etapa 1 do *checklist* foi observado que a feira apresentou irregularidades nas instalações, de acordo com as descrições da RDC 216/2004 da ANVISA. Os peixes encontravam-se expostos à poeira e próximos a esgotos a céu aberto. Além disso, não havia locais apropriados para a deposição do lixo, sendo estes descartados no chão próximos às barracas (Figura 3), o que propicia o aparecimento de transmissores de doenças, como moscas e roedores, servindo de fontes de contaminação para os alimentos. No momento da visita, não foi observada a presença de animais domésticos no local da comercialização, porém, pôde-se notar a presença de moscas sobre os peixes.

**Figura 3:** Deposição de lixo no chão próximo às barracas, em uma feira da Cidade Operária, São Luís – MA, 2017.



Fonte: Registro da pesquisa, 2017.

Percebeu-se também a ausência de pias para lavagem das mãos, o que para Germano & Germano (2008) constitui uma notável fonte de veiculação de micro-

organismos patogênicos, já que o manipulador não tem a possibilidade de higienizar as mãos.

Na etapa 2 verificou-se que há não conformidades na higienização dos utensílios. Como já dito anteriormente, não se observou a presença de água nas barracas, diante disto, os utensílios utilizados não eram higienizados como propõe a RDC 216/2004, que determina que estes sejam higienizados sempre que necessário e após o término do trabalho. O que se observou é que a higienização das facas utilizadas para a limpeza e corte do alimento ocorria por meio de panos de tecidos e/ou pela própria mão do manipulador, podendo ocorrer contaminação cruzada.

Segundo Xavier (2009), as mãos dos manipuladores e os utensílios utilizados durante o manuseio do alimento, como facas e tábuas para corte, são fontes comuns de contaminação dos alimentos.

Outro fator importante são as barracas onde os peixes encontravam-se dispostos, algumas delas apresentavam sujidades e eram inadequadas para o produto que estava sendo ofertado. Além disso, as tábuas onde os peixes eram limpos encontravam-se cobertas por papelão (Figura 4), o que também vai contra as normas da RDC 216/2004 da ANVISA, que determina que toda superfície utilizada na preparação do alimento deve ser lisa, impermeável, lavável e isenta de imperfeições que possam comprometer a higienização dos mesmos, servindo como fonte de contaminação do alimento.

**Figura 4:** Uso de papelão sob as tábuas utilizadas para realizar a limpeza e evisceração do peixe, em uma feira da Cidade Operária, São Luís – MA, 2017.



Fonte: Registro da pesquisa, 2017.

Muitas das facas utilizadas, assim como as balanças para pesagem do peixe encontravam-se sujas e enferrujadas, o que possibilita um meio de multiplicação de micro-organismos, que ao entrar em contato com o produto contamina-o.

Na etapa 3, notou-se numerosas inconstâncias. Se tratando do armazenamento do produto, segundo um feirante não identificado, este é transportado até o local da venda em isopores com gelo. Entretanto, observou-se que os isopores utilizados para o transporte se encontravam impróprios devido à presença de sujidades e em alguns casos perfurações (Figura 5).

**Figura 5:** Isopores utilizados para o transporte dos peixes em uma feira da Cidade Operária, São Luís – MA, 2017.



Fonte: Registro da pesquisa, 2017.

Os peixes comercializados na feira são dispostos em uma superfície de estanhado, sem a presença do gelo e, expostos a poeira, moscas e insetos (Figura 6 e 7). O mesmo foi observado por Silva (2008) ao avaliar os aspectos sanitários da comercialização de pescado em feiras livres em São Paulo - SP.

O gelo é um fator muito importante na comercialização do pescado, por aumentar o tempo de vida útil do alimento, pois através de sua ação, é minimizado o processo de multiplicação bacteriana, o que aumenta o tempo em que o peixe irá entrar em processo de deterioração, além de diminuir o risco de ações de micro-organismos patogênicos que podem levar a distúrbios gastrintestinais, além disso, minimiza a perda da qualidade nutricional do produto.

**Figura 6:** Peixes dispostos sobre a superfície de estanhado, em uma feira da Cidade Operária, São Luís – MA, 2017.



Fonte: Registro de pesquisa, 2017.

**Figura 7:** Peixes sendo comercializados sem a presença do gelo, em uma feira da Cidade Operária, São Luís – MA, 2017.



Fonte: Registro de Pesquisa, 2017.

Na etapa 4, notou-se que todos os manipuladores se encontravam com vestimentas inadequadas de acordo o estipulado pela RDC 216/2004 da ANVISA, que determina que estes devem fazer o uso de uniformes compatíveis à atividade, conservados e limpos, com asseio corporal, sem o uso de adornos, uso de luvas e toucas, além de não poder manipular dinheiro, e ter que realizar a higienização das mãos sempre que necessário.

Durante a visita, observou-se que apenas uma pessoa fazia o uso quase completo das vestimentas necessárias, como calça comprida, sapato fechado, avental e touca. Porém, esta não fazia o uso de luvas para manipulação do alimento, além de possuir alguns adornos, como pulseira, anel e brinco (Figura 8).

**Figura 8:** Manipulador com o uso de vestimentas adequadas. Porém, sem o uso de luvas, em uma feira da Cidade Operária, São Luís – MA, 2017.



**Fonte:** Registro de pesquisa, 2017

Os demais vendedores apresentavam-se com roupas inadequadas, como camisetas e bermudas, e não faziam o uso de sapatos fechados e sim de chinelos, com a presença de adornos (Figura 9). Também foi observado que estes não realizavam a

higienização das mãos durante o trabalho, e as mesmas pessoas que manipulavam o peixe, eram os mesmos que recebiam o dinheiro. As mesmas situações foram encontradas por Junior (2015) ao avaliar as condições dos manipuladores presentes nas feiras de Bragança-PA, o que prejudica o alimento, pois tais ações servem como veiculador de patógenos, e vão de desacordo com as normas da RDC 216/2004 da ANVISA, que determina que estes estejam com condições higiênicossanitárias adequadas, que impossibilite qualquer tipo de contaminação do produto.

**Figura 9:** Manipulador com vestimentas inadequadas e sem o uso de luvas, em uma feira da Cidade Operária, São Luís – MA, 2017.



Fonte: Registro de pesquisa, 2017.

De acordo com Silva Júnior (2001), uma das principais formas de evitar que os alimentos se contaminem é através da educação sanitária por parte dos manipuladores, sendo necessário evitar determinadas atitudes, como falar e espirrar próximo aos alimentos e utilizar uniformes, touca e luva durante o processo de manipulação do produto. Por conseguinte, se torna importante avaliar as condições higiênicossanitárias dos manipuladores (AKUTSU, 2005).

Um trabalho realizado por Holanda et al. (2013) em Caxias - MA, obteve resultados semelhantes, onde se notou que os manipuladores se apresentavam com uniformes sujos e inadequados, e os peixes não eram conservados em gelo, sendo expostos a possíveis contaminações, como o contato com insetos e a manipulação dos consumidores.

Outro estudo com resultado equivalente foi realizado por Xavier et al. (2009) que ao realizarem avaliações higienicossanitárias das feiras do Município de Governador Valadares, encontraram índices insatisfatórios para as condições de instalações e higiene dos manipuladores, como presença de lixos nas adjacências da feira, bancadas inadequadas, manipuladores com vestimentas inapropriadas, ausência de higienização das mãos e dos utensílios utilizados. Sendo, portanto, classificadas como ruim.

Se tratando da aplicação do *checklist* aplicado no supermercado estudado, após a análise dos dados, observou-se 78% de conformidades e 22% de não-conformidades em relação a instalações, qualidade sanitária e armazenamento do produto (Figura 10).

**Figura 10:** Resultado do *checklist* aplicado em um supermercado localizado no bairro da Cidade Operária, São Luís – MA, 2017.



Como já mencionado, a aplicação do *checklist* no supermercado ocorreu de maneira diferente do aplicado na feira, devido à falta de informação pertinente quanto aos manipuladores e a forma de manipulação do alimento. Sendo assim, apenas as etapas 1 e 3 foram realizadas, ou seja, foi possível verificar-se apenas as instalações, situação higiênica do local, qualidade sanitária do produto, bem como a sua forma de armazenamento.

No período da visita, o supermercado apresentava-se de maneira satisfatória de acordo com as normas estabelecidas pela RDC 216/2004 da ANVISA, apresentando poucas falhas, sendo estes referentes ao armazenamento do produto.

Na etapa 1, o supermercado apresentou-se de maneira apropriada. O alimento encontrava-se protegido contra poeira e agentes contaminantes, ausência de insetos, animais domésticos e lixo próximo do alimento. Os peixes encontravam-se congelados e embalados (Figura 11).

**Figura 11:** Peixes congelados e embalados dispostos em um balcão frigorífico, em um supermercado da Cidade Operária, São Luís – MA, 2017.



Fonte: Registro de pesquisa, 2017.

Entretanto, na etapa 3 constatou-se como irregularidade um número insuficiente de equipamentos de refrigeração, podendo-se notar que muitos dos peixes embalados não mantinham contato direto com o frio que se encontrava na profundidade do equipamento, aumentando, portanto, o risco de proliferação de micro-organismos, o que altera o aspecto do produto, como odor, aparência e textura (VIEIRA, 2003) (Figura 12).

**Figura 12:** Forma de comercialização do pescado em balcões frigoríficos, em um supermercado do bairro Cidade Operária, São Luís – MA, 2017.



Fonte: Registro de pesquisa, 2017.

O mesmo resultado foi identificado por Valente (2004) ao analisar as condições higienicossanitárias e físico-estrutural dos supermercados de uma cidade do Sudeste do Brasil. Verificou-se que os refrigeradores se encontravam de maneira insatisfatória em tamanho e qualidade, além de conter sujidades que podiam vir a contaminar os alimentos.

Para Vieira (2003), no processo de resfriamento do peixe, não se pode preocupar-se apenas em resfriá-lo e sim assegurá-lo em condição de resfriamento, mantendo assim as suas propriedades organolépticas desejadas, status nutricional adequado e livre de patógenos. Para que isto ocorra é necessário que o peixe esteja em contato direto com o gelo, em toda a sua superfície. Sendo assim, sugere-se que a proporção empregada de gelo: peixe seja de 1:1 (SENAI-DR, 2007).

Uma das vantagens da comercialização no supermercado se dá pelo fato de os produtos encontrarem-se protegidos contra agentes contaminantes e pela ação dos consumidores que em algumas situações tocam os produtos, podendo-o contaminá-los.

A procura pelos supermercados tem aumentado mundialmente para a compra de diversos produtos, como o peixe. Desta maneira o controle higienicossanitário tem se tornado cada vez mais presente, porém, segundo Valente (2004) o déficit de informações

impossibilita determinar um perfil para esse tipo de comercio referindo-se à condição sanitária.

## 5.2 Avaliação sensorial dos peixes comercializados na feira e no supermercado, do bairro Cidade Operária, São Luís – MA

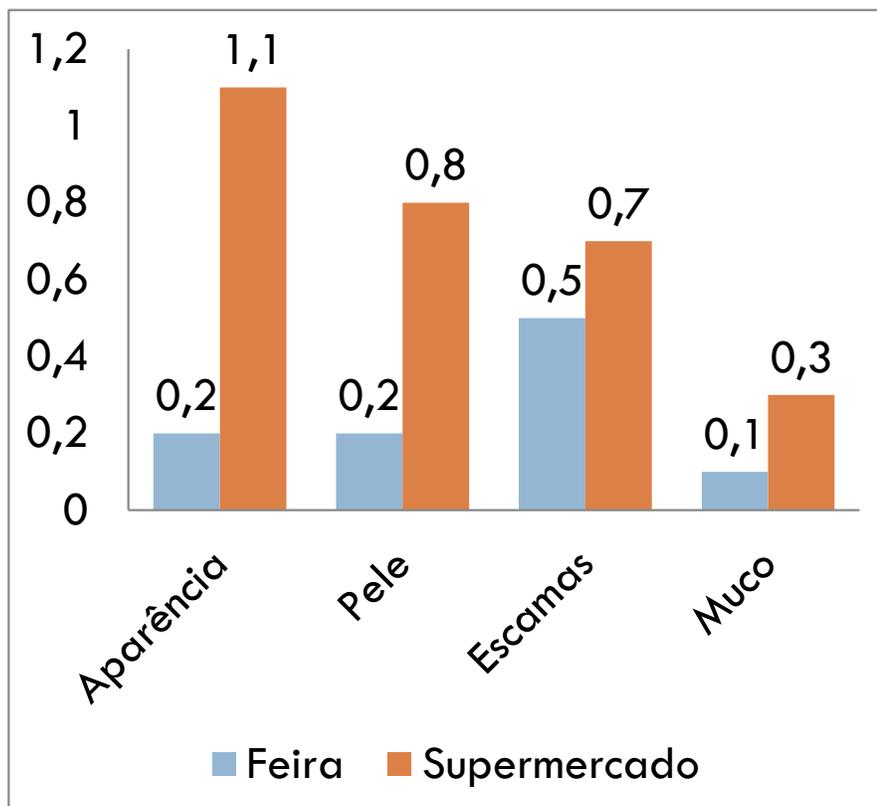
Nas amostras analisadas verificam-se diversas alterações nos atributos avaliados, com médias que variaram de 0,1 a 2,3 (Quadro 2). Os deméritos de pontuação de cada atributo variaram de 0 a 3, sendo que quanto mais próximo de zero, maior o frescor do pescado, e quanto mais distante, mais próximo do estado de deterioração (SVEINSDOTTIR, 2002).

**Quadro 2:** Tabela referente às médias com todas as amostras analisadas (feira e supermercado), do bairro Cidade operária, São Luís – MA, 2017.

ATRIBUTO DE QUALIDADE	PARÂMETROS	FEIRA	SUPERMERCADO
		MÉDIA	
APARÊNCIA		0,2	1,1
PELE		0,2	0,8
ESCAMAS		0,5	0,7
MUCO		0,1	0,3
OLHOS	CLARIDADE	0,7	1,2
	FORMA	0,1	1,6
	SANGUE	0,3	1
BRÂNQUIAS	COR	0,5	2,3
	MUCO	0,9	0,8
	ODOR	1,5	1,7
ABDOME	DESCOLORAÇÃO	0,4	1,3
	FIRMEZA	0,4	0,4
ÁREA ANAL	ODOR	1,6	1,5
	CONDIÇÃO	1	2
CAVIDADE ABDOMINAL	MANCHAS	0,6	0,9
	SANGUE	1,5	1,7
<b>TOTAL</b>		10,5	19,3

Dentre os atributos analisados, a aparência apresentou uma grande diferença entre as médias da Feira e do Supermercado (Figura 13), onde as amostras da feira apresentaram-se em sua maioria muito brilhante, e do supermercado apenas brilhante.

**Figura 13:** Média do atributo aparência, das amostras analisadas, em uma feira e em um supermercado do bairro Cidade Operária, São Luís – MA, 2017.



Isso se deve provavelmente ao tempo que o pescado se encontrava disposto à comercialização e a forma que este é armazenado, pois de acordo com Gonçalves (2004), com o passar do tempo após a captura, suas características originais começam a sofrer modificações.

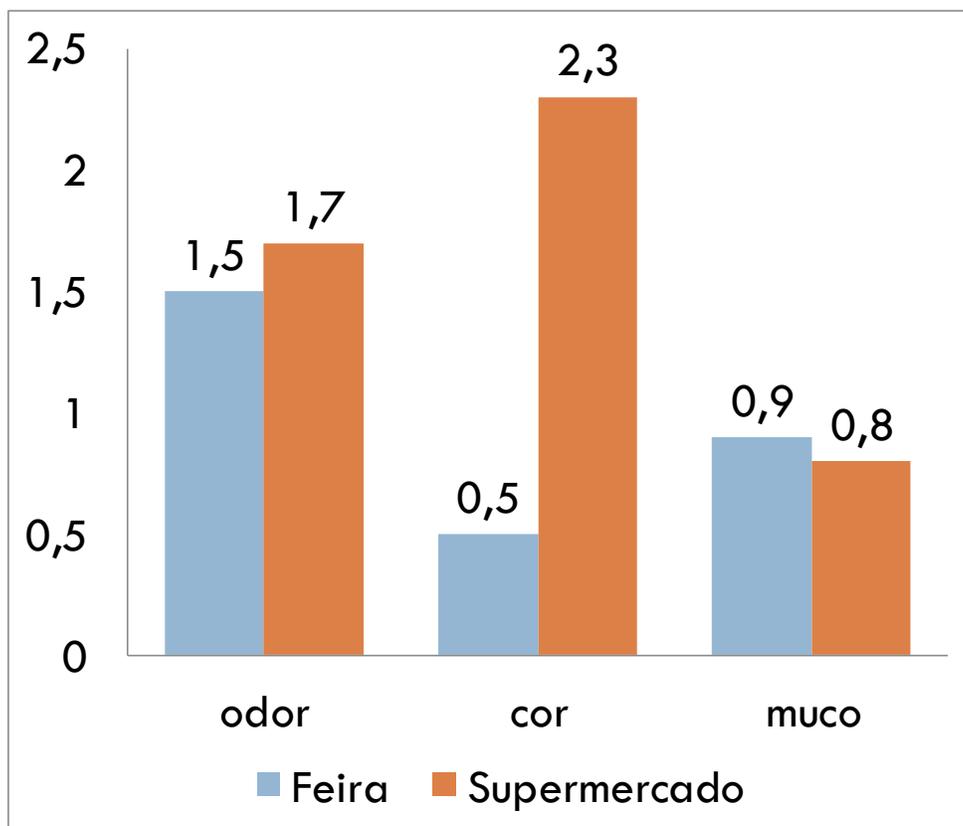
No caso do atributo aparência, a sua modificação se dá provavelmente à produção de muco na pele do pescado, que ocorre logo após a morte deste, a partir da multiplicação das bactérias (SOARES, 2011).

Acredita-se, portanto, que o peixe comercializado na feira, continha um menor tempo desde a sua captura, diferentemente do supermercado, que por encontrar-se em situações diferenciadas, congelados e embalados, provavelmente encontravam-se disponíveis para comercialização há um tempo mais prolongado.

Outra característica que apresentou uma média de demérito alto, foram as análises das brânquias dos pescados comercializados em ambos os estabelecimentos,

porém, as amostras analisadas do supermercado apresentaram-se com um maior demérito de pontuação (Figura 14).

**Figura 14:** Média do atributo brânquias, das amostras analisadas, em uma feira e em supermercado do bairro Cidade Operária, São Luís – MA, 2017.



De acordo com Soares (2012), as brânquias são os locais mais susceptíveis à ação microbiana, sendo demonstrado inicialmente pelo odor desagradável, como foi observado nas amostras analisadas.

Em relação à cor das brânquias, foi observado que grande parte das amostras da feira apresentava coloração levemente marrom, enquanto que as amostras referentes ao supermercado encontrava-se em sua maioria marrom e/ou verde, tendo uma média do atributo superior ao da feira, indicando que provavelmente as amostras pertinentes ao supermercado encontravam-se mais próximo do estado de deterioração, supostamente devido à grande ação de micro-organismos presentes.

Quando não eviscerado, os micro-organismos migram do intestino para os músculos, brânquias e pele (VIEIRA, 2003), o que favorece uma maior formação de muco, facilitando a ação dos micro-organismos, pois serve como fonte de nutrição para estes (PEREDA et al., 2005). Verificou-se a presença de muco em grande parte das amostras referentes ao supermercado, indicando provavelmente um alto número de micro-organismos presentes, o que para Gonçalves (2011), é um dos principais fatores que contribui para o processo de deterioração, levando às alterações físicas e químicas do pescado.

Para Pereda et al. (2005), sempre que possível deve-se realizar a evisceração do pescado, incluindo a retirada das brânquias, reduzindo desta maneira o máximo de fontes de contaminação possível.

A quantidade de micro-organismos presentes no pescado está relacionada ao tempo que este foi capturado, ao tipo de armazenamento, e a forma de manipulação, como caixas de isopor inadequadas e manipuladores com condições higiênicas ausentes que podem contaminar o pescado (GONÇALVES, 2011).

Outro fator desencadeante para uma maior multiplicação dos micro-organismos, principalmente as bactérias, se dá pelo processo de autólise, ou seja, o processo de quebra de proteínas ocasionado pela ação de enzimas proteolíticas, o que permite um ambiente favorável para as bactérias, pois serve como fonte de nutrição para estas, acelerando o processo de deterioração. No entanto, esse processo de autólise pode ser retardado através da diminuição de temperatura, ou seja, por meio da refrigeração do pescado (BEIRÃO, 2000).

Além desses fatores, a ação enzimática de origem bacteriana também favorece a decomposição do pescado, podendo ser retardada através de procedimentos higiênicos, evitando contaminações, e por meio da temperatura, que retarda o crescimento microbiano (SIQUEIRA, 2015).

No entanto, pôde-se observar que na feira o pescado não era acondicionado em gelo, estando em temperatura ambiente, e no supermercado, apesar de congelado, este peixe encontrava-se apenas em balcões refrigeradores insuficientes para armazenar a quantidade

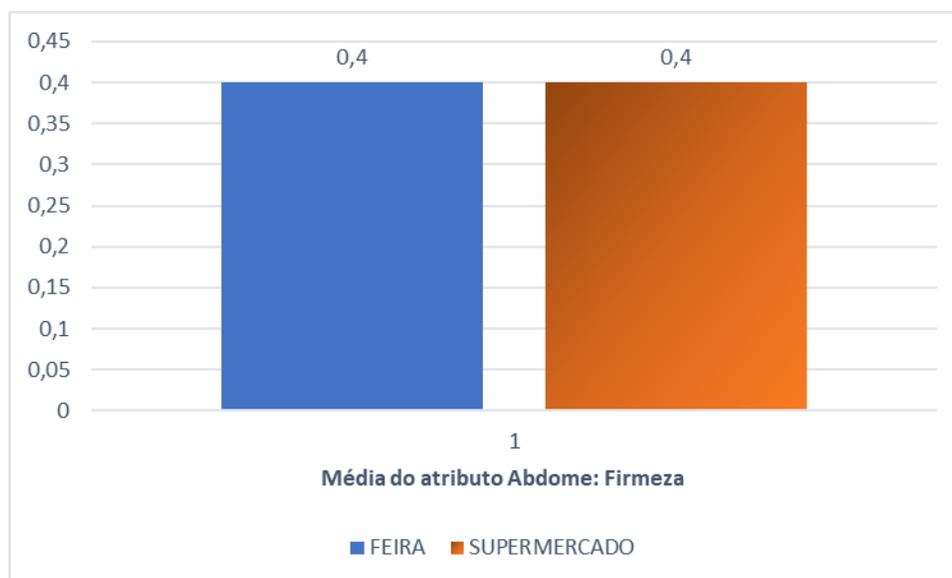
de peixes presente, onde para Beirão et al. (2004) impossibilita que este esteja em uma temperatura ideal (0°C), permitindo assim que ocorra o processo de autólise e consequentemente a multiplicação de micro-organismos, o que explicaria o resultado observado nas amostras.

Apesar das condições higienicossanitárias encontradas na feira serem precárias, desde as condições de estrutura-física ao acondicionamento do pescado, a pontuação dos deméritos se apresentou menor quando comparado às amostras analisadas do supermercado. Isto se deve possivelmente ao tempo que este pescado se encontrava presente no estabelecimento.

Em relação à consistência da carne foram observadas médias iguais em ambos os estabelecimentos (Figura 15). Grande parte das amostras apresentava abdome firme, uma das características representativas do estado de *Rigor mortis*, determinado pela rigidez do músculo, em consequência do término das reservas de ATP, sendo considerado o estágio inicial de deterioração (BEIRÃO et al., 2004).

Para Viégas (2004), a duração do *rigor mortis* depende do tamanho do peixe, nível de gordura e método de captura.

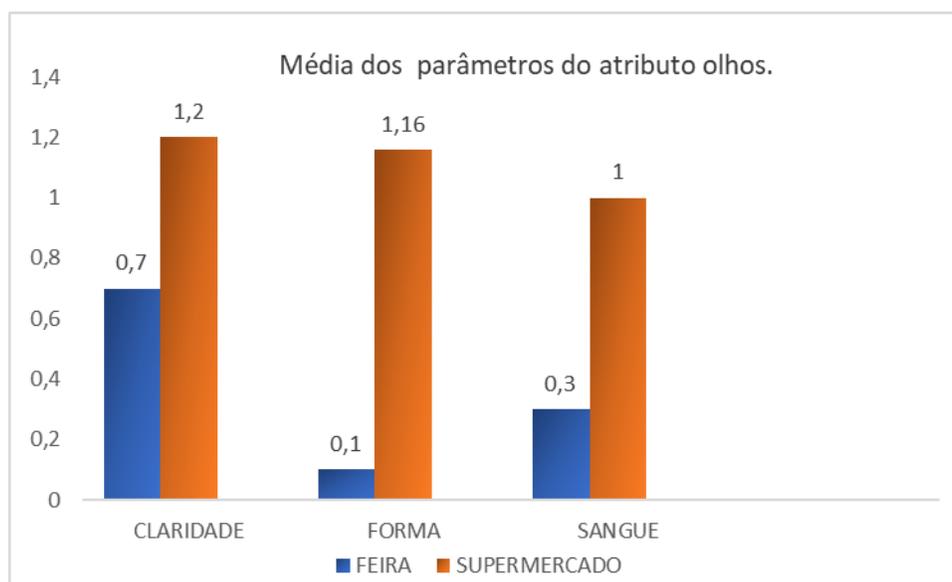
**Figura 15:** Média do atributo abdome – firmeza, das amostras analisadas, em uma feira e em um supermercado do bairro Cidade Operária, São Luís – MA, 2017.



Outro fator observado que apresentou uma diferença notável entre as médias das amostras dos estabelecimentos estudados foram os olhos, em relação a todos os parâmetros avaliados (claridade, forma e presença de sangue) (Figura 16).

De acordo com as normas estabelecidas pelo RIISPOA (2017), um pescado fresco próprio para consumo deve apresentar os olhos claros, convexos e transparentes.

**Figura 16:** Média dos parâmetros do atributo olhos, das amostras analisada em uma feira e em um supermercado do bairro Cidade Operária, São Luís – MA, 2017.



No parâmetro claridade dos olhos, se notou que no pescado comercializado na feira, os olhos apresentavam-se com o aspecto claro em sua maioria, quando nas amostras referentes ao supermercado, apresentavam em grande parte levemente embaçados. Sendo assim a maioria das amostras da feira apresentam-se dentro das conformidades nesse quesito, ao contrário das amostras verificadas no supermercado, que obtiveram uma média maior, sendo 1,2, enquanto que na feira a média foi 0,7.

No parâmetro forma dos olhos, percebeu-se outra desigualdade entre as amostras da feira e supermercado. Na maioria das amostras da feira, notou-se que os olhos se apresentavam planos, o que demonstra que o peixe se encontra próximo ao seu estado de frescor, segundo o RIISPOA (2017), enquanto grande parte das amostras relacionadas ao supermercado exibia uma forma convexa, no entanto, alguns exemplares apresentavam a aparência côncava e deformada, demonstrando um possível estado e início de deterioração.

Quanto à presença de sangue ou não, notou-se que nas amostras avaliadas na feira, houve uma prevalência do parâmetro ausente, o qual é recomendado pelas normas de frescor contido no RIISPOA (2017). Já nas amostras do supermercado houve predomínio do parâmetro levemente sanguinolento, o que pode caracterizar um início de deterioração do pescado.

De acordo com Araújo (2010), em função das alterações que se processam após o abate do pescado, os peixes em deterioração apresentam atributos bem característicos e notáveis, como olhos cada vez mais opacos e côncavos, guelras com tonalidades marrons acinzentadas, e o odor desagradável, apresentando-se primeiramente nas guelras e muco superficial e a musculatura flácida/macia.

## 6 CONCLUSÃO

Analisando o resultado dos *checklists* aplicados, pode-se notar que a feira estudada se encontra condições higienicossanitárias inadequadas, nos requisitos avaliados na pesquisa, no qual se encontra a estrutura física das barracas e condições higienicossanitárias dos manipuladores, pois quando inadequados, podem comprometer a qualidade final do produto, podendo ocasionar problemas à saúde pública. Além do mais, pôde-se observar uma falha notável em relação ao armazenamento do alimento em ambos os locais, podendo gerar graves consequências com o passar do tempo, como o aumento do número de micro-organismos patogênicos.

Em relação às análises sensoriais, verificou-se que, embora as condições na feira sejam inadequadas, os peixes nela comercializados apresentaram um maior grau de frescor quando comparado às amostras referentes ao supermercado, onde se apresentaram em sua grande maioria com diversas alterações decorrentes de um início de processo de deterioração.

Ao correlacionar ambas as situações, ou seja, a condição higienicossanitárias do local de comercialização, incluindo os manipuladores, com o índice de frescor do pescado, pode observar que a qualidade final do pescado é totalmente dependente das condições em que este produto é submetido, em especial a forma em que este é acondicionado, sendo essencial o uso do gelo para prolongar o tempo de vida útil do alimento.

Diante disto, se torna de extrema importância a atenção dos órgãos públicos e de Vigilância Sanitária diante desta situação, atuando por meio de fiscalizações e incentivo aos vendedores, a fim de se realizar modificações físico-estruturais dos locais de comercialização, e educacionais, se tratando dos manipuladores, repassando a estes, conhecimentos acerca das boas práticas de manipulação de alimentos, melhorando a qualidade sanitária do produto a ser comercializado, minimizando desta maneira os possíveis riscos à saúde pública.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. B. Condições higiênicosanitárias da comercialização de carnes em feiras livres de Paranatama, PE. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 22, n. 4, p. 585-592, out./dez. 2011.

AKUTSU, R. C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B.; SÁVIO, K. E. O.; ARAÚJO, W. C.. Adequação das Boas Práticas de Fabricação em Serviços de Alimentação. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 419-427, 2005.

AKUTSU, R. C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B.; SÁVIO, K. E. O.; ARAÚJO, W. C.. Adequação das Boas Práticas de Fabricação em Serviços de Alimentação. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 419-427, 2005.

AKUTSU, R. C. Avaliação das boas práticas em duas visões: técnica e da empresa. **Brazilian Journal Of Food Technology**, v.12, p.19-23, jan. 2009.

AMARAL, G. V.; FREITAS, D. G. C. Método do índice de qualidade na determinação do frescor de peixes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.11, p.2093-2100, nov, 2013.

ARAÚJO, D. A. F. V., SOARES, K. M. P. e GÓIS, V. A. Características gerais, processos de deterioração e conservação do pescado. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 9, p. 766-772, 2010.

ARGENTA, F. F. Tecnologia de Pescado: Características e Processamento da Matéria-Prima. 20012. 63 f. Monografia (Especialista em Produção, Tecnologia e Higiene de Alimentos de Origem Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

BEIRÃO, L. H.; TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M. **Processamento e industrialização de moluscos**. In: Seminário e Workshop “Tecnologia para Aproveitamento Industrial de pescado”, Campinas, Resumos, Campinas, ITAL, p. 38-84, 2000.

BEIRÃO, L. H. Tecnologia pós-captura de pescado e derivados. In: POLLI, Carlos Rogerio; et al. **Aquicultura: Experiências Brasileiras**. UESC. Rio Grande do Sul, 2004. 455p. p. 407 - 442.

BOGDANOVIC, T. Development and Application of Quality Index Method Scheme in a Shelf-Life Study of Wild and Fish Farm Affected Bogue (Boops boops, L.). **Journal of Food Science**, v.77, n.2, p. 99-106, 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22250766>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

BRAGA, C. F; ESPÍRITO-SANTO, R. V; BENTES, B. S; GIARRIZZO, T; CATRO, E. R. Considerações sobre a comercialização de pescado em Bragança -Pará. **Boletim Técnico Científico do CEPNOR**, v. 6, n.1. p.105-120, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **REGULAMENTO DA INSPEÇÃO INDUSTRIAL E SANITÁRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL – RIISPOA**. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://>

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/D9013.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9013.htm)>. Acesso em 01 de Mai. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde - SVS. **Manual integrado de prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos**. 2010. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_integrado\\_prevencao\\_doencas\\_alimentos .pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_integrado_prevencao_doencas_alimentos.pdf)>. Acesso em: 26 mar. 2017.

BRASIL. Resolução-RDC N° 216, de 15 de setembro de 2004. **Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 set. 2004. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388704/RESOLU%25C3%2587%25C3%2583O-RDC%2BN%2B216%2BDE%2B15%2BDE%2BSETEMBRO%2BDE%2B2004.pdf/23701496-925d-4d4d-99aa-9d479b316c4b>. Acesso em 05 fev. 2017.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Boletim estatístico de pesca e aquicultura do Brasil, 2011. Brasília: República Federativa do Brasil.

BRASIL-ROUNDS. **Pesca**. Disponível em: <[http://www.brasil-rounds.gov.br/round6/arquivos\\_r6/guias/SISMICA/SISMICA\\_R6/pesca.html](http://www.brasil-rounds.gov.br/round6/arquivos_r6/guias/SISMICA/SISMICA_R6/pesca.html)>. Acesso em 19 fev. 2017.

BRUSCHI, F. L. F. **Rendimento, composição química e perfil de ácidos graxos de pescados e seus resíduos: uma comparação**. Itajaí, 2001. 68f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia)–Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2001.

CAPISTRANO, D. L.; GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Feiras-Livres do Município de São Paulo sob ponto de vista Legislativo e Sanitário. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 116/117, p. 37-41, Jan./Fev. 2004.

CONSELHO NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL. **Brasil terá alta de 104% na produção de peixe graças a políticas públicas e investimentos**. 2016. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/consea/comunicacao/noticias/2016/brasil-tera-alta-de-104-na-producao-de-pescado-gracas-a-politicas-publicas-e-investimento>>. Acesso em: 23 fev. 2017.

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

CORREA, M. J. Análise Geoespacial da Cidade Operária: A dinâmica de ocupação como um dos eixos de expansão urbana do município de São Luís – MA. RBPD – **Revista**

**Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, São Luís, v. 2, n. 2, p. 69-79, jul./dez. 2013.

COSTA, E. Q.; LIMA, E.S.; RIBEIRO, V. M. B. O treinamento de merendeiras: análise do material instrucional do Instituto de Nutrição Annes Dias – Rio de Janeiro (1956-94). **História, Ciência, Saúde** – Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 9, n.3, p. 535-560, 2002.

DALGAARD, P. Freshness, quality and safety in seafoods. *Danish Institute for Fisheries Research Technical Manual*, Lyngby, Denmark, p.31, 2000.

DIAS, A. M. Breves notas sobre a história da pesca. Universidade do Algarve, 2006/2007.

FERNANDES, A. M. R. Sistema para avaliação da qualidade de pescados. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v.6, n.3,p.71, set./dez., 2006.

FERNANDES, E. S. QUALIPESC – **Sistema inteligente para auxílio na avaliação da qualidade de pescados**. Florianópolis, 2000. 81f. Dissertação de Mestrado (Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

FERREIRA, E. M. Qualidade Microbiológica do peixe serra (*Scomberomerus brasiliensis*) e do gelo utilizado na sua conservação. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.81, n.1, p. 49-54, 2014.

FIGUEIREDO, V. F.; NETO, P. L. O. Implantação do HACCP na indústria de alimentos. *Gestão e Produção*. São Carlos, v. 8, n. 1, p. 100-110, 2001.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Segurança Alimentar**. 2008. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/54.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2017.

FREIRE, J. L.; SILVA, B. B; SOUZA, A. S. Aspectos Econômicos e Higiênico-Sanitários da Comercialização do Pescado no Município de Bragança – PA. **Revista Biota Amazônia**. Bragança-Pará, v. 1, n. 2, p. 17-28, 2011.

GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L. **Higiene e Vigilância sanitária de alimentos**. 3ª ed. São Paulo, Manole, 2008. 986p.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. S. Higiene e vigilância sanitária de alimentos. São Paulo: Varela, 2003. p. 204-208.

GLOBO NOTÍCIAS – (G1). **Maranhão é o 5º estado que mais consome peixe no Brasil, diz IBGE**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2014/08/maranhao-e-o-5-estado-que-mais-consome-peixe-no-brasil-diz-ibge.html>>. Acesso em 05 fev. 2017.

GONÇALVES, P. M. R. O pescado e as bactérias do seu meio ambiente. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v.18, n.116/117, p. 29-32, 2004.

GONÇALVES, A. A. Tecnologia do Pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação. Ed. Atheneu, 2011, p. 7.

GONÇALVES AA, editor. **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação**. São Paulo: Atheneu; 2011.

GONÇALVES, A. A.; FREIRE, C. E. C. Diferentes métodos de abate do pescado produzido em aquicultura, qualidade da carne e bem estar animal. **HOLOS**, Rio Grande do Norte, Ano 29, Vol. 6, p.33-41, dez. 2013.

GOMES, J. C. **Legislação de alimentos e bebidas**. Viçosa: UFV, 2007. 365 p.

HOLANDA, M. F. A.; SILVA, M. A. M. P.; PINTO, L. I. F.; BRANDÃO, T. M.; SILVA, R. A. Avaliação das condições higiênicas-sanitárias das feiras livres de comercialização de peixe de Caxias-MA. **Acta Tecnológica**. Caxias-MA, v. 8, n. 2, p. 30-35, 2013.

HUIDOBRO, A. Washing effect on teh quality index method (QIM) developed for raw gilthead seabream (*Sparus aurata*). **European Food Research Technology**, Berlin, v.2112, p.408-412, 2001.

JÚNIOR, E. F. M. Avaliação higiênico-sanitária do pescado comercializado na cidade de Bragança Pará. Nutritime Revista Eletrônica, on-line, Viçosa, v.12, n.5, p.4237-4243, set-out, 2015.

KAI, M. **Controle de qualidade de pescado**. São Paulo: Loyola, 1988. 303 p.

LEDERLE, K. A. Nutrient status of bracken (*Pteridium aquilinum*) following whole-tree harvesting in Upper Michigan. **Forest Ecology and Management**. v. 40, n. 1-2, pp. 110-130, 1991.

MARTINS, M. P. Utilização do Método de Índice de Qualidade (MIQ) para determinação do grau de frescor de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) eviscerado e estocado em gelo. 2014. 62 f. Dissertação (Mestre em Ciência Animal) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2014.

MARTINSDÓTTIR, E. et al. **Sensory evaluation of fi sh freshness**. Reference manual for the fi sh sector, QIM-Eurofi sh, Svanspret ehf, Islândia, 2004. 58p.

MENDONÇA, S. C. de; CORREIA, R. T. P.; ALBINO, E.; Condições higiênico-sanitárias de Mercados e Feiras-Livres da cidade de Recife – PE. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 94, p. 20 – 25, 2002.

MORAES, M. A. C. **Métodos para avaliação sensorial de alimentos**. Campinas: UNICAMP. 1988. 93p.

MORKORE, T. Composition, liquid leakage, and mechanical properties of farmed rainbow trout: Variation between fillet sections and impact office and frozen storage. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 67, n. 5, p. 1933-1934, 2002.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL – ONUBR. FAO: **Pesca e aquicultura batem recordes de produção em 2013**. 2014. Disponível em: <http://nacoesunidas.org/fao-pesca-e-aquicultura-batem-recorde-de-producao-em-2013/>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

OETTERER, M. Industrialização do pescado cultivado. Guaíba: Agropecuária; 2002.

OLIVEIRA, M. N.; BRASIL, A. L. D.; TADDEI, J. A. A. C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 1051-1060, 2008.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD/ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis. **Informe sobre el sistema de información regional para la vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmitidas por alimentos. (1999 – 2000)**. Buenos Aires: SIRVEETA, 2001. 22p

PANORAMA DA AQUICULTURA. BORGHETTI, J. R. **Estimativas da Produção Pesqueira Brasileira**. Disponível em: <http://http://www.panoramadaaquicultura.com.br/paginas/Revistas/35/pesqueira.asp>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

PANORAMA DA AQUICULTURA. **Meta é fazer o Brasil chegar a 20 milhões de toneladas de pescado em 2030**. 2013. Disponível em: <<http://http://www.panoramadaaquicultura.com.br/novosite/?p=2573>>. Acesso em 15 mar. 2017.

PEREDA, J. A. O. Tecnologia de Alimentos: Alimentos de origem Animal. V.2 Editora Artmed. São Paulo. 2005. 279p.

PESCA MAIS SUSTENTÁVEL. **Novo relatório da FAO aponta que produção da pesca e aquicultura no Brasil deve crescer mais de 100% até 2025**. 2016. Disponível em: <[http:// http://pescamaissustentavel.org.br/novo-relatorio-da-fao-aponta-que-producao-da-pesca-e-aquicultura-no-brasil-deve-crescer-mais-de-100-ate-2025/](http://http://pescamaissustentavel.org.br/novo-relatorio-da-fao-aponta-que-producao-da-pesca-e-aquicultura-no-brasil-deve-crescer-mais-de-100-ate-2025/)>. Acesso em: 03 mar. 2017.

PINTO, A. de F. M. **DOENÇAS DE ORIGEM MICROBIANA TRANSMITIDAS PELOS ALIMENTOS**. 1996. Disponível em: <[http://www.ipv.pt/millennium/ect4\\_1.htm](http://www.ipv.pt/millennium/ect4_1.htm)>. Acesso em: 26 mar. 2017.

PORTAL BRASIL. **Brasil investe em produção de pescado**. 2014. Disponível em: <<http://http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2013/08/brasil-investe-em-producao-de-pescado>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

PORTAL BRASIL. **Produção de pescado no País cresce incentivada por políticas de fomento**. 2014. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/governo/2013/03/producao-de-pescado-no-pais-cresce>>. Acesso em 20 fev. 2017.

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

RODRIGUES, M. S. M.; RODRIGUES, L. B.; CARMO, J. L.; JÚNIOR, W. B. A.; PATEZ, C. Aproveitamento integral do pescado com ênfase na higiene, manuseio, cortes, salga e defumação. Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. Belo Horizonte. 2004. Disponível em: <<http://www.ufmg.br/congrent/Tecno/Tecno7.pdf>>. Acesso em 16 mai. 2017.

SENAI-DR BA. **Tecnologia de Pescados**. Salvador, 2007.

Seafood Brasil. **Supermercado é o principal canal de venda de peixes e frutos do mar**. 2013. Disponível em: <<http://http://seafoodbrasil.com.br/supermercado-e-o-principal-canal-de-venda-de-peixes-e-frutos-do-mar/>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE. **Agricultura no Brasil**: Série Estudos Mercadológicos. Brasília, DF. 2015. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/4b14e85d5844cc99cb32040a4980779f/\\$File/5403.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/4b14e85d5844cc99cb32040a4980779f/$File/5403.pdf)>. Acesso em 05 fev. 2017.

SILVA, I. A. Perfil dos consumidores do pescado comercializado em mercados do município de São Luís, Maranhão, Brasil. Cad. Pesq., São Luís, v. 19, n. 1, p.59-63, jan./abr. 2012

SILVA JUNIOR, E. A. da. **Manual de Controle Higiênico-sanitário em alimentos**. 4. ed., São Paulo: Varela, 2001. 475 p.

SILVA, M. L, MATTÉ, G. R, MATTÉ, M. H. Aspectos sanitários da comercialização de pescado em feiras livres da cidade de São Paulo, SP/Brasil. **Rev Inst Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 67, n. 3, p.208-214, 2008.

SIQUEIRA, A. A. **Efeitos da irradiação e refrigeração na qualidade e no valor nutritivo da Tilápia (*Oreochromis niloticus*)**. 2001. 137f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo, 2001.

SIQUEIRA, A. B. **Qualidade da água e do pescado (Tilápia do Nilo – *Oreochromis niloticus*) oriundos de pesque-pagues situados no estado de São Paulo**. 2015. 86 f. Tese (doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal, 2015.

SOARES, V. F. M.; VALE S. R.; JUNQUEIRA, R. G.; GLORIA, M. B. Teores de histamina e qualidade físico-química e sensorial de file de peixe congelado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.18, n. 4, p. 462-470, 1998.

SOARES, K. M. P. GONÇALVES, A. A. Qualidade e segurança do pescado. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 71, n. 1, p.1-10, 2002.

SOARES, V.M. et al. Qualidade Microbiológica de Filés de Peixe Congelados Distribuídos na Cidade de Botucatu. **Ciências Biológicas e da Saúde**, v.13, n.2, p.85-88, 2011.

SOARES, K. M. P. GONÇALVES, A. A. Qualidade e segurança do pescado. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, v.7, n.1, p. 1-10, 2012.

SOUZA, J.; RODRIGUES, L. G. G.; GONZALE, P. N. M.; TORTATO, R.; CARBONEA, N.; ESPÍRITO SANTO, M. L. P. Atividade microbiana do *lactobacillus sakei* na fermentação do bonito-de-barriga-listrada (*Euthynnus pelamis*). Revista de Ciências Exatas e Engenharias, Rio Grande, v. 16, n. ½, p. 25-36, 2006.

SOUZA, L. H. L. A manipulação inadequada dos alimentos: Fator de contaminação. **Revista Higiene Alimentar**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 146, p. 32 – 39, 2006.

SOTO, F. R. M. Metodologia de avaliação das condições sanitárias de vendedores ambulantes de alimentos no Município de Ibiúna - SP. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 297-303, 2008.

STANSBY, M. E. - Volatile Basic Nitrogen as a Freshness Indicator of Fish for Canning. **Indo Eng. Chem.**, v.16, n.9, p. 593-596, 1944.

SVEINSDOTTIR K, MARTINSDOTTIR E, JORGENSEN B, KRISTBERGSSON K. Application of quality index method (QIM) scheme in shelf-life study of farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*). **J Food Sci**, Iceland, v.67, n.14, p. 1570-9, 2002.

SVEINSDÓTTIR, K. Quality index method (QIM) scheme developed for farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Food Quality and Preference*, v.14, p.237-245, 2003.

TAVARES, M., MORENO, R. B. Pescado e derivados. In: Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. Brasília: Anvisa; 2005. cap. 18, p. 633-43.

VALENTE, D., PASSOS, A. D. C. Avaliação higiênico-sanitária e físico-estrutural dos supermercados. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 7, n.1, p. 80-87, 2004.

VAZ-PIRES, P. Tecnologia do Pescado. Universidade de Porto, 2006. (Apostila).

AMARAL, G. V. Método do índice de qualidade na determinação do frescor de peixes. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.43, n.11, p.2093-2100, nov, 2013.

VIÉGAS, E. M. M.; SOUZA, M. L. R. Pré-processamento e conservação do pescado produzido em piscicultura. In: CYRINO, J.E.P. et al. (Ed.) Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva. São Paulo: TecArt, 2004, p. 405-481.

VIEIRA, R. H. S. F. **Microbiologia, Higiene e Qualidade do pescado:** Teoria e Prática. São Paulo: Livraria Varela, 2003. 380p.

XAVIER, A. Z. P. Condições higiênico-sanitárias das feiras-livres do Município de Governador Valadares. 2009. 95f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Nutrição) – Universidade do Vale do Rio Doce, Faculdade Ciência da Saúde, 2009.

## ANEXOS

**ANEXO A – CHECKLIST DE OBSERVAÇÃO PARA VERIFICAÇÃO DA SITUAÇÃO HIGIÊNICOSSANITÁRIA, BASEADO NA RDC 216/2004 DA ANVISA, EM UMA FEIRA DO BAIRRO CIDADE OPERÁRIA, NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA, 2017.**

1. O produto fica protegido contra poeira e poluição? S [ ] N [ ]
2. O produto fica protegido contra insetos e roedores? S [ ] N [ ]
3. Os vendedores ficam distantes a áreas de esgoto a céu aberto? S [ ] N [ ]
4. O produto é protegido contra agentes contaminantes? S [ ] N [ ]
5. Existe uma área adequada para estocagem do lixo? S [ ] N [ ]
6. As escamas e vísceras são depositadas em um local adequado? S [ ] N [ ]
7. Há presença de pia no local? S [ ] N [ ]
8. As bancadas estão em bom estado de conservação? S [ ] N [ ]
9. A superfície que o produto se encontra é adequada? S [ ] N [ ]
10. As balanças de pesagem encontram-se em bom estado de conservação? S [ ] N [ ]
11. Os utensílios parecem limpos e em bom estado de conservação? S [ ] N [ ]
12. Existem isopores para o armazenamento do produto? S [ ] N [ ]
13. O produto é refrigerado em gelo? S [ ] N [ ]
14. Os consumidores não tocam no produto? S [ ] N [ ]
15. Os manipuladores se apresentam com asseio corporal, mãos limpas, sem esmalte, unhas aparadas e sem adornos? S [ ] N [ ]
16. Os manipuladores utilizam roupas limpas e em bom estado de conservação? S [ ] N [ ]
17. Os manipuladores usam sapatos fechados? S [ ] N [ ]
18. Os manipuladores estão livres de afecções cutâneas, feridas e supurações? S [ ] N [ ]

19. Os manipuladores usam proteção de cabelo (rede ou toucas)? S [ ] N [ ]
20. Os manipuladores usam luvas durante o manuseio do produto? S [ ] N [ ]
21. A pessoa que manipula os alimentos é diferente da que recebe o dinheiro? S [ ] N [ ]

**ANEXO B – CHECKLIST DE OBSERVAÇÃO PARA VERIFICAÇÃO DA SITUAÇÃO HIGIÊNICOSSANITÁRIA, BASEADO NA RDC 216/2004 DA ANVISA, EM UM SUPERMERCADO DO BAIRRO CIDADE OPERÁRIA, NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA, 2017.**

1. O produto fica protegido contra poeira e poluição? S [ ] N [ ]
2. O produto fica protegido contra insetos e roedores? S [ ] N [ ]
3. Existe uma área adequada para estocagem do lixo? S [ ] N [ ]
4. O produto é protegido contra agentes contaminantes? S [ ] N [ ]
5. O produto é refrigerado em gelo? S [ ] N [ ]
6. A superfície que o produto se encontra é adequada? S [ ] N [ ]
6. Os utensílios parecem limpos e em bom estado de conservação? S [ ] N [ ]
8. A pessoa que manipula os alimentos é diferente da que recebe o dinheiro? S [ ] N [ ]
9. Os consumidores tocam no produto? S [ ] N [ ]

**ANEXO C– TABELA DE ANÁLISES SENSORIAIS, BASEADA NO METODO DE INDICE DE QUALIDADE (MIQ) UTILIZADA PARA A AVALIAÇÃO DOS PEIXES COMERCIALIZADOS EM UMA FEIRA E EM UM SUPERMERCADO DO BAIRRO CIDADE OPERÁRIA, NO MUNICIPIO DE SÃO LUÍS – MA, 2017.**

<b>Análises Sensoriais de Pescado</b>			
<b>ATRIBUTOS DE QUALIDADE</b>	<b>PARÂMETROS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>NOTA</b>
APARÊNCIA		Muito brilhante	
		Brilhante	
		Levemente opaco	
		Opaco	
PELE		Firme	
		Macia	
ESCAMAS		Firme	
		Levemente soltas	
		Soltas	
MUCO		Ausente	
		Leve presença	
		Presente	
		Excessivo	
OLHOS	Clareza	Claro	
		Levemente embaçado	
		Embaçado	
	Forma	Plano	
		Convexo	
		Côncavo	
		Deformado	
	Sangue	Ausente	
		Levemente sanguinolento	
Sanguinolento			
BRÂNQUIAS	Cor	Vermelho	
		Vermelho, levemente marrom	
		Sanguinolento	
		Marrom e/ou verde	
	Muco	Ausente	
		Moderado	
		Excessivo	
Odor		Algas marinhas, óleo	

		fresco	
		Peixe	
		Metálico	
		Podre	
ABDOME	Descoloração	Ausente	
		Detectável	
		Moderada	
		Excessiva	
	Firmeza	Firme	
Mole			
Estourado			
ÁREA ANAL	Odor	Fresco	
		Neutro	
		Peixe	
		Podre	
	Condição	Fechado	
		Aberto	
		Excessivamente Aberto	
Opalescente			
CAVIDADE ABDOMINAL	Manchas	Acinzentadas	
		Marrons amareladas	
	Sangue	Marrons amareladas	
		Marrom avermelhado	
		Marrom	