

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA CENTRO
DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL
EM DEFESA AGROPECUÁRIA**

**DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA
DA CORVINA (*Micropogonias furnieri*) COMERCIALIZADA
EM FEIRAS LIVRES DE REGIÕES DO RECÔNCAVO DA
BAHIA**

Luana de Santana Correia

**CRUZ DAS ALMAS – BA
2018**

**DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DA
CORVINA (*Micropogonias furnieri*) COMERCIALIZADA EM
FEIRAS LIVRES DE REGIÕES DO RECÔNCAVO DA BAHIA**

Luana de Santana Correia

Bacharel em Medicina Veterinária

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2016

Dissertação apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Defesa Agropecuária da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Defesa Agropecuária na Área de Inspeção de Produtos de Origem Animal.

Orientadora: Profa. Dra. Tatiana Pacheco Rodrigues

**CRUZ DAS ALMAS – BA
2018**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA CENTRO
DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL
EM DEFESA AGROPECUÁRIA**

**DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DA
CORVINA (*Micropogonias furnieri*) COMERCIALIZADA EM
FEIRAS LIVRES DE REGIÕES DO RECÔNCAVO DA BAHIA**

Comissão Examinadora da Defesa de Dissertação de
Luana de Santana Correia

Aprovada em: 03 de maio de 2018.

Profa. Dra. Tatiana Pacheco Rodrigues
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - Orientadora

Profa. Dra. Ludmilla Santana Soares e Barros
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – Examinador Interno

Profa. Dra. Isabella de Matos Mendes da Silva
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – Examinador Externo

DEDICATÓRIA

À minha mãe, por ser a minha maior incentivadora.

AGRADECIMENTOS

Sempre em primeiro lugar, à Deus, por estar comigo diariamente, dando-me força e ânimo para enfrentar as adversidades da vida.

Aos meus pais – “Liu” e “Lula”, por zelarem por mim, principalmente a minha mãe, por dobrar os joelhos todos os dias e interceder a Deus para que as minhas graças sejam alcançadas.

Ao meu companheiro – Leandro Marcos, por me acompanhar em todos os dias de coleta, colocando o seu trabalho em segundo plano, para que o meu estivesse sempre em primeiro. Por me ajudar a controlar minhas crises de ansiedade e pânico e por sempre lembrar-me que devo priorizar a minha vida, o meu bem estar físico, psíquico e espiritual.

A minha orientadora Tatiana Pacheco, pelas orientações.

Ao prof. Carlos Ramos, pelo auxílio na estatística deste estudo.

Ao prof. Robson Bahia, por ceder sem hesitar, o uso do Laboratório de Doenças Infecciosas para realização do experimento.

Ao meu amigo e chefe, Secretário de Agricultura e Meio Ambiente de Cruz das Almas – Pedro Cerqueira Melo, por ser compreensivo as minhas necessidades.

Aos meus grandes amigos, Jaiala Nascimento e William Moraes, por serem meus psicólogos diários hehehe.

Aos maiores responsáveis por tudo isso ter dado certo: Vinícius Vieira, Joadson Reis, Sarah Carvalho, Breno Sande (Ali) e Kayck Barreto, por me ajudarem na rotina do laboratório de segunda a segunda, com horas para chegar e sem horas para sair em pleno período de férias e sempre com disposição e um sorriso no rosto.

Aos alunos, Anita, Alice, Lorena, Crizélia, Flávia, Hérika e Ana Alice, por colaborarem com as análises.

Sou inteiramente grata a todos!

EPÍGRAFE

Por isso não desanimamos. Embora exteriormente estejamos a desgastar-nos, interiormente estamos sendo renovados dia após dia.

2 Coríntios 4:16

DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DA CORVINA (*Micropogonias furnieri*) COMERCIALIZADA EM FEIRAS LIVRES DE REGIÕES DO RECÔNCAVO DA BAHIA

RESUMO: O pescado é um alimento de alto valor biológico, saudável e rico em proteínas e lipídios, composto por ácidos graxos poli-insaturados, porém muito suscetível à deterioração microbiana, sendo necessários cuidados desde a sua captura até chegar ao consumidor. Este estudo objetivou avaliar a qualidade das corvinas (*Micropogonias furnieri*) comercializadas em feiras livres de regiões do Recôncavo da Bahia, por meio de aplicação de *check-list*, análises físico-químicas e microbiológicas. O estudo foi realizado no Laboratório de Doenças Infecciosas do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, as amostras de corvina (*Micropogonias furnieri*) foram obtidas das feiras livres dos municípios de Cruz das Almas, Muritiba, Maragogipe, Cachoeira e Santo Amaro, entre os meses de novembro de 2017 a janeiro de 2018. Com o intuito de avaliar as condições higiênico-sanitárias foi realizado nas feiras livres, *check-list* de conformidade e não conformidade de boas práticas para serviços de alimentação, comprovando que 100% destes municípios possuem feiras livres classificadas como ruins. As amostras do pescado foram submetidas às análises físico-químicas de temperatura, pH, amônia, gás sulfídrico e prova de cocção. Estas não demonstraram serem estaticamente efetivas como indicadoras de frescor das corvinas neste estudo. As análises microbiológicas para quantificação de aeróbios mesófilos, aeróbios psicrotróficos, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus spp.*, bolores e leveduras, número mais provável de coliformes totais e coliformes termotolerantes e presença de *Salmonella spp.*, demonstraram que 100% das amostras estavam em desacordo com a Resolução 12/2001. Verificou-se que as corvinas (*Micropogonias furnieri*) comercializadas nas feiras livres destes municípios do Recôncavo da Bahia não são de boa qualidade, não respeitando as legislações federais, sendo consideradas impróprias para o consumo, caracterizando um potencial risco a saúde pública. Necessitando incentivos aos programas de educação sanitária com intuito de informar aos manipuladores, comerciantes e consumidores, a necessidade de cuidados que se devem adotar durante a manipulação e armazenamento dos alimentos.

Palavras-chave: Análises físico-químicas; Análises microbiológicas; Boas práticas; Pescado

DIAGNOSIS OF THE HYGIENIC-SANITARY QUALITY OF CORVINA (*Micropogonias furnieri*) COMMERCIALIZED IN FAIRS FREE OF REGIONS OF THE RECHARGE OF BAHIA

ABSTRACT: Fish is a food of high biological value, healthy and rich in proteins and lipids, composed of polyunsaturated fatty acids, but very susceptible to microbial deterioration, being necessary care from its capture until reaching the consumer. The objective of this study was to evaluate the quality of corvinas (*Micropogonias furnieri*) marketed in free trade fairs in the Recôncavo region of Bahia, using checklist, physicochemical and microbiological analyzes. *Micropogonias furnieri* samples were obtained from the free trade fairs of the municipalities of Cruz das Almas, Muritiba, Maragogipe, in the state of Minas Gerais, Brazil. The study was carried out at the Laboratory of Infectious Diseases of the Center of Agricultural, Environmental and Biological Sciences of the Federal University of Recôncavo, Cachoeira and Santo Amaro, from November 2017 to January 2018. In order to evaluate the hygienic-sanitary conditions, it was carried out at the fairs, check-list of compliance and non-compliance of good practices for food services, proving that 100% of these municipalities have free fairs classified as bad. The fish samples were submitted to physicochemical analyzes of temperature, pH, ammonia, sulfuric gas and cooking test. These were not shown to be statically effective as indicators of freshness of corvines in this study. Microbiological analyzes for the quantification of mesophilic aerobes, psychrotrophic aerobes, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* spp., Molds and yeasts, the most probable number of total coliforms and thermotolerant coliforms and the presence of *Salmonella* spp., Showed that 100% of the samples were in disagreement with Resolution 12/2001. It was verified that the corvinas (*Micropogonias furnieri*) commercialized in the free fairs of these municipalities of the Recôncavo of Bahia are not of good quality, not respecting the federal legislations, being considered improper for the consumption, characterizing a potential risk to public health. Needing incentives to health education programs to inform the manipulators, traders and consumers, the need for care that must be taken during the handling and storage of food.

Keywords: Physico-chemical analysis; Microbiological analyzes; Good practices; Fish

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- <i>Micropogonias furnieri</i> – Corvina.....	19
Figura 2- Fases do <i>post mortem</i> no peixe.....	21

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivo geral	14
2.2	Objetivos específicos.....	14
3	REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1	CENÁRIO PESQUEIRO NO BRASIL.....	15
3.2	O PESCADO COMO ALIMENTO.....	16
3.3	ESPÉCIE EM ANÁLISE: CORVINA- <i>Micropogonias furnieri</i>	18
3.4	ALTERAÇÕES <i>POST-MORTEM</i> DO PESCADO.....	19
3.5	SEGURANÇA ALIMENTAR	23
	REFERÊNCIAS	26
	ARTIGO 1	31
	ANEXO	54
	APÊNDICE	57

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Barros (2003), entende-se por pescado tudo que pode ser retirado das águas oceânicas ou interiores e que sirva de alimentação para o homem ou aos animais. Corroborando com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) que em seu art. 205 diz que pescado são os peixes, os crustáceos, os moluscos, os anfíbios, os répteis, os equinodermos e outros animais aquáticos usados na alimentação humana (BRASIL, 2017).

O pescado em natureza classifica-se em fresco, resfriado e congelado. O fresco é aquele que não foi submetido a qualquer processo de conservação, a não ser pela ação do gelo ou por meio de métodos de conservação de efeito similar, mantido em temperaturas próximas à do gelo fundente, com exceção daqueles comercializados vivos. Resfriado, aquele embalado e mantido em temperatura de refrigeração e em congelado, aquele submetido a processos de congelamento rápido, de forma que o produto ultrapasse rapidamente os limites de temperatura de cristalização máxima. Uma vez descongelado, o pescado deve ser mantido sob as mesmas condições de conservação exigidas para o pescado fresco (BRASIL, 2017).

O peixe fresco deve se apresentar com a superfície do corpo limpa, com relativo brilho metálico e reflexos multicores próprios da espécie, sem qualquer pigmentação estranha; olhos claros, vivos, brilhantes, luzentes, convexos, transparentes, ocupando toda a cavidade orbitária; brânquias róseas ou vermelhas, úmidas e brilhantes com odor natural, próprio e suave; abdômen com forma normal, firme, não deixando impressão duradoura à pressão dos dedos; escamas brilhantes, bem aderentes à pele e nadadeiras apresentando certa resistência aos movimentos provocados; sua carne deve ser firme, de consistência elástica, da cor própria da espécie; as vísceras íntegras, perfeitamente diferenciadas; peritônio aderente à parede da cavidade celomática; ânus fechado e o odor próprio, característico da espécie, além disso, o pH da carne precisa ser inferior a 7,00 e as bases voláteis total inferiores a 30 mg de nitrogênio/100g de tecido muscular (BRASIL, 2017).

Segundo Santos (2006), o controle da temperatura em todas as etapas após a captura e a utilização do gelo elaborado com água tratada são medidas de boas práticas que necessitam ser adotadas com a finalidade de evitar o processo

indesejado de degradação bacteriana. Esses cuidados devem ser praticados desde o momento da captura, acondicionamento do pescado e até a sua distribuição final.

Rico em proteínas de fácil digestibilidade, baixo teor de gordura e rico em ácidos graxos do tipo ômega-3, o pescado é um alimento que, apesar de apresentar inúmeras qualidades consagra-se uma fonte alimentar muito suscetível à deterioração microbiana, que se encontra relacionada à elevada atividade de água, devido ao teor de gorduras facilmente oxidáveis, ao seu pH próximo da neutralidade (pH 6,6-6,8) e da sua microbiota natural. Esses fatores favorecem o desenvolvimento bacteriano, deixando o homem susceptível a doenças (BRESSAN, PEREZ; 2000; SILVA, MATTÉ, MATTÉ; 2008).

Segundo Germano, Oliveira, Germano (1993), a natureza do ambiente aquático influencia toda a microbiota natural do pescado, visto que a temperatura torna-se um dos fatores seletivos. O muco presente na superfície externa do peixe e nas brânquias contêm bactérias dos gêneros *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Micrococcus*, *Flavobacterium*, *Vibrio*, *Bacillus*, *Clostridium* e *Escherichia*. Microrganismos, como *Salmonella* e *Staphylococcus*, também podem estar presentes no pescado, devido sua extensa cadeia produtiva, que inclui beneficiamento, conservação, distribuição, transporte e armazenamento até alcançar o consumidor final, ou seja, a presença desses microrganismos evidenciam falhas em alguma das etapas da cadeia do pescado, comprometendo a qualidade e o grau de frescor do produto final. A proliferação bacteriana e possível contaminação se dão pela falta de conhecimentos no que se diz respeito à qualidade dos estabelecimentos e principalmente das feiras livres.

Giannini (2003) afirma que no momento em que as bactérias estão catabolizando são produzidos aminoácidos e o óxido de trimetilamina (OTMA) que são compostos voláteis resultantes da degradação dos nutrientes do pescado, esses compostos ao dar origem às bases voláteis totais (BVT), que incluem, dentre outras, a amônia e a trimetilamina, as quais são utilizadas como indicadores de deterioração microbiana.

A legislação brasileira considera impróprio para o consumo humano o pescado que esteja em mau estado de conservação e com aspecto repugnante; apresente sinais de deterioração; seja portador de lesões ou sinais de doenças; apresente infecção muscular maciça por parasitas; tenha sido tratado por antissépticos ou conservadores não autorizados pelo Departamento de Inspeção de Produtos de

Origem Animal; tenha sido recolhido já morto, salvo quando capturados em operações de pesca; ou apresente perfuração dos envoltórios dos embutidos por parasitas (BRASIL 2017).

O objeto de estudo desta pesquisa - *Micropogonias furnieri*, popularmente chamada de corvina, segundo Teixeira et al. (2009), possui ampla distribuição geográfica, sendo encontrada principalmente nos oceanos Atlântico e Pacífico e no mar Mediterrâneo. Devido a esta ampla distribuição, esta espécie atinge no mercado menores preços em relação a outras espécies. Nas feiras livres de regiões do Recôncavo baiano, constatou-se como sendo a espécie de maior procura pela população, conseqüentemente a de maior comercialização.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Diagnosticar a qualidade higiênico-sanitária da corvina (*Micropogonias furnieri*) comercializada em feiras livres de regiões do Recôncavo da Bahia.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar as condições higiênico-sanitárias e estruturais dos locais de comercialização por meio dos itens predeterminados e confrontar os resultados com a legislação vigente.

- Verificar as características físico-químicas do pescado, através de aferição da temperatura, medição do pH, reação de Éber para gás sulfídrico, reação de Éber para amônia e prova de cocção.

- Verificar a carga microbiológica, por meio da quantificação de aeróbios mesófilos, aeróbios psicrotóxicos, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus spp.*, bolores e leveduras, Número Mais Provável de coliformes totais e coliformes termotolerantes e presença de *Salmonella spp.*

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CENÁRIO PESQUEIRO NO BRASIL

O Pescado é a proteína de origem animal mais produzida em todo o mundo. Segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE e a Organização da Alimentação e Agricultura da ONU- FAO, no ano de 2017 foram produzidos 172 milhões de toneladas de pescado, sendo peixes de cultivo correspondendo a 80 milhões/t e peixes de captura a 92 milhões/t. A segunda proteína animal mais produzida é a suína, seguida da carne de frangos e da carne bovina (PEIXE BR, 2018).

Em 2017 o Brasil importou US\$ 1,318 bilhão de pescado. Esse valor representa a compra de 383,6 mil toneladas de 103 produtos diferentes. A corvina (*Micropogonias furnieri*), congelada representa US\$ 2.409.088 e 1.640.715 Kg. O Salmão lidera as estatísticas com 106 mil toneladas e US\$ 588 milhões. Na sequência vêm o Bacalhau (20,6 mil t e US\$ 155,3 milhões), a Merluza (56,3 mil t e US\$ 152 milhões) e a Sardinha (93 mil t e US\$ 74,2 milhões) (PEIXE BR, 2018).

O estado da Bahia tem 1.200 km de costa, ocupa a quinta posição no ranking nacional da produção de pescado e a segunda do Nordeste (BAHIA PESCA, 2015). O litoral baiano é marcado pela produção pesqueira marinha extrativa que é oriunda predominantemente ou exclusivamente da pesca artesanal, sendo uma atividade laboral importante da população de baixa renda da Baía de Todos os Santos, como fonte de renda alternativa em tempos de escassez de trabalho, sendo o pescado uma importante fonte de proteína (HYDROS, 2005).

Pesca artesanal é aquela realizada pelo trabalho manual do pescador, que utiliza embarcações de pequeno e médio porte e equipamentos sem nenhuma sofisticação, baseando-se nos conhecimentos dos pescadores, adquiridos em família transmitidos aos demais membros, pelos mais velhos da comunidade, ou pela interação com os companheiros de pescaria (BAHIA PESCA, 2015). Vasconcellos, Diegues, Sales (2007) informam que, na pesca artesanal é difícil ou quase impraticável a coleta de informações e o monitoramento, sendo a precariedade das informações estatísticas da pesca artesanal uma realidade

histórica mundial.

A região do Recôncavo da Bahia tem grande potencial no que se refere à comercialização de pescado, possui áreas de manguezais com grande capacidade de cultivos de organismos aquáticos, proporcionando a atividade pesqueira relevante importância econômica, uma vez que o pescado é considerado importante fonte de alimento para a população, em especial a de baixa renda (COSTA, 2012). Com grande capacidade de pesca artesanal, o Recôncavo Baiano é responsável pelo suprimento de pescado de parte do seu Estado, sendo considerável fonte de renda para a população (GONDIM, MIRANDA, LEITE; 2015).

Conforme o IBAMA (2008), na Baía de Todos os Santos, assim como no Nordeste a comercialização do pescado é realizada de forma precária, onde predomina carência de infraestrutura e assistência técnica da produção à comercialização. Holanda, Silva, Pinto (2013) avaliou as condições higiênico-sanitárias das feiras livres de comercialização de peixe na cidade de Caxias - MA, identificou problemas higiênico-sanitários, inadequação em equipamentos, utensílios, nas práticas de manipulação e nos produtos ofertados. Achados que corroboram com Evangelista-Barreto et al. (2017), que avaliaram as condições higiênico-sanitárias e grau de frescor do pescado comercializado no mercado de peixe em Cachoeira, Bahia, e constataram que o mercado apresenta problemas de higiene, manipulação, infraestrutura, comercialização e inadequação dos produtos comercializados.

3.2 O PESCADO COMO ALIMENTO

Na busca por alimentos saudáveis – categoria na qual os peixes se enquadram, impulsionou o aumento do seu consumo no Brasil. Afinal trata-se de um item indispensável para a dieta balanceada e saudável, pois possuem proteínas complexas, iodo e várias vitaminas e minerais. No entanto, mesmo com tantas vantagens o peixe continua em quarto lugar entre as proteínas animais consumidas pelo brasileiro com consumo per capita em torno de 9,5 kg/hab/ ano. Perdendo para o frango que encontra-se em primeiro lugar, cujo consumo per capita está em 45 kg/hab/ano, em segundo lugar está a carne bovina, com 35 kg/hab/ano; depois a carne suína (15 kg/hab/ ano) (PEIXE BR, 2018).

A carne sendo a porção comestível de maior importância é constituída principalmente de tecido muscular, tecido conjuntivo e gordura, sua composição química depende da espécie, idade, estado fisiológico, época e região de captura (ORDÓÑEZ PEREDA et al. 2005). Este tipo de carne é de fácil digestão, possui proteínas de alta qualidade que apresentam todos os aminoácidos essenciais para os organismos, gorduras essenciais a exemplo do ômega-3, vitaminas do tipo D, A e B, além de minerais como, cálcio, iodo, zinco, metais e selênio. Sua composição promove benefícios à saúde, por meio da proteção contra doenças cardiovasculares, promove desenvolvimento do cérebro e sistema nervoso do feto e da criança. Também promovem correção das dietas desbalanceadas e no controle da obesidade (FAO, 2016). Ferreira et al. (2014) considera a carne de peixe um alimento funcional, que minimiza a incidência de doenças coronarianas, por ser rico em nutrientes com alto teor de proteínas, lipídios e baixo teor de colesterol.

Os músculos do pescado são constituídos por grupos de proteínas, sarcoplasmáticas que representam de 20 a 30% do total de proteínas, desempenhando funções bioquímicas nas células, pois a maioria tem atividade enzimática, miofibrilares ou insolúveis que tendo grande importância do ponto de vista nutritivo, representam 65 a 75% do total, possui a actina, miosina e tropomiosina como as três principais proteínas deste grupo. Vale ressaltar que as mudanças que alteram a textura do peixe são resultados direto das mudanças que ocorrem nessas proteínas e as proteínas do estroma ou dos tecidos conjuntivos, que são de importância na textura do pescado, ou seja, responsáveis principalmente pela integridade dos músculos, sendo em menor proporção, aproximadamente 3% (ORDÓÑEZ PEREDA et al. 2005; OETTERER, REGITANO-D'ARCE, SPOTO; 2006).

Germano, Germano (2008) explica que devido à baixa quantidade de tecido conjuntivo, os peixes se tornam de alta digestibilidade, apresentando relação inversa com o teor de gordura, ou seja, os peixes considerados como magros são os mais digestíveis. Martin (2006) cita que, os peixes oleosos tem alto valor proteico e baixo teor de gorduras saturadas e um alto teor de gorduras não-saturadas, principalmente Ômega 3, também cita a presença de vitamina B, essencial para que os tecidos e o sistema nervoso se mantenham saudáveis, também informa a existência da vitaminas A e D, bem como cálcio, zinco e magnésio.

Alguns peixes apresentam em sua composição valores elevados de ácidos graxos essenciais, assim chamados, pois não são produzidos naturalmente pelo organismo dos seres humanos, sendo necessário adquiri-los por meio da ingestão de alimentos que os compõe, como por exemplo, o ômega-3, um ácido graxo essencial importantíssimo ligado a diversos fatores benéficos para a saúde e prevenção de doenças (TONIAL et al. 2010). De acordo com Almeida, Bueno Franco (2006) os estudos sobre ácidos graxos em pescado têm sido destacados, por causa da evidência do papel dos ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 (AGPI ω 3) na prevenção de doenças cardiovasculares. Também são importantes no desenvolvimento do sistema nervoso central e no seu funcionamento (HOLMAN, 1998). Existe uma diferença na composição dos ácidos graxos nos peixes de água doce e nos peixes marinhos, onde os primeiros apresentaram maior percentual de ácidos da família ômega 6 enquanto que os segundos apresentaram maior percentual de ácidos graxos da família ômega 3 (WANG, 1990).

A Corvina (*Micropogonias furnieri*) segundo Fontana et al. (2009), tem grande potencial, uma vez que, suas proteínas musculares constituem alto valor biológico, resultante da alta sensibilidade à hidrólise, composição balanceada em aminoácidos e ainda apresentam baixo custo na aquisição. DOCAPESCA (2017) por meio do Boletim Estatístico do Pescado Transacionado em Lota afirma que a corvina obteve evolução positiva no valor de vendas, integrando as vinte espécies mais relevantes no ano de 2016.

3.3 ESPÉCIE EM ANÁLISE: CORVINA-*Micropogonias furnieri*

A corvina (Figura 1) é apontada por Borges et al. (2007) como uma das mais habituais e importantes espécies da pesca brasileira, isso se dá por sua abundância. Apesar disso, a corvina obtém baixo valor comercial em relação a outras espécies, principalmente os de menor tamanho (BONACINA, QUEIROZ; 2007).

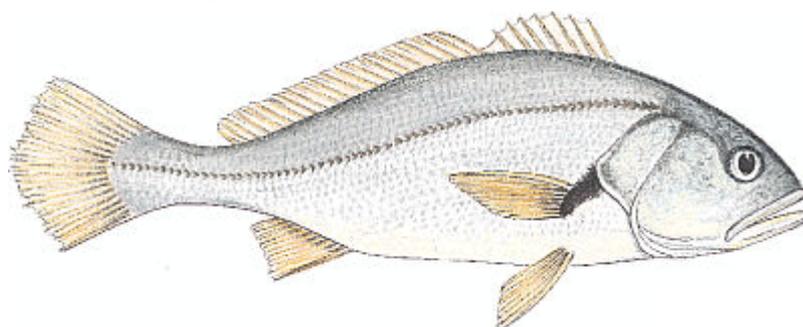
É uma espécie costeira, é um teleósteo Actinopterygii da família Sciaenidae encontrada em fundos de lama e areia, são locais com salinidade entre 0,1 e 35 e temperatura entre 11°C e 31,6°C prefere viver em profundidades inferiores a 60m, sua alimentação nas primeiras fases de desenvolvimento é composta por

organismos planctônicos, passando nas fases seguintes, para uma alimentação bastante diversificada, baseada em componentes das comunidades demersal e bentônica. Essa espécie desova em locais próximos a baías e estuários para onde os indivíduos jovens são recrutados e encontram maior disponibilidade de alimento e maior proteção durante o desenvolvimento inicial da vida (VAZZOLER, 1991).

Apresenta corpo ligeiramente alongado moderadamente comprimido, atingindo de 45 a 62 cm, apresenta cor prateada com um tom dourado, costas acinzentadas, com estrias escuras oblíquas distintas ao longo das fileiras de escamas que se estendem até abaixo da linha lateral (FAO, 2018). Um filé de corvina possui 94 calorias, 18 gramas de proteínas, além de ser fonte de cálcio, ferro e vitaminas do complexo B, D e K (SEAFOODBRASIL, 2013).

Possui ampla distribuição geográfica, sendo encontrada principalmente nos oceanos Atlântico e Pacífico, e no mar Mediterrâneo (TEIXEIRA et al. 2009). Sentindo a necessidade de novas alternativas para a utilização desta matéria-prima Bonacina, Queiroz (2007), elaborou empanado a partir da corvina, objetivando favorecer o aumento do consumo desta fonte proteica, concluindo que tal prática pode agregar valor a espécie, que possui de baixo custo comercial, assim como proporciona diversificação de produtos derivados desta matéria-prima.

Figura 1- *Micropogonias furnieri* - Corvina



Fonte: <http://www.pescasemfronteiras.com.br/peixe-interna/corvina/36/>

3.4 ALTERAÇÕES *POST-MORTEM* DO PESCADO

O peixe se enquadra na categoria de alimentos considerados mais perecíveis, por isso necessitam de cuidados apropriados desde a sua captura até atingir o

consumidor ou à indústria transformadora. A manipulação nesse intervalo de tempo estabelece a intensidade de alterações, que obedecem as causas enzimática, oxidante e microbiana. A celeridade na evolução das alterações depende muito de como os princípios básicos da conservação dos alimentos foram aplicados, assim como da espécie dos peixes e dos métodos utilizados na captura dos mesmos (ORDÓÑEZ PEREDA et al. 2005). Adams, Motarjemi (2002) citam que a deterioração nos peixes se define como sequencia de mudanças *post-mortem* que ocorrem na musculatura do pescado e que tecnologicamente não são aceitáveis.

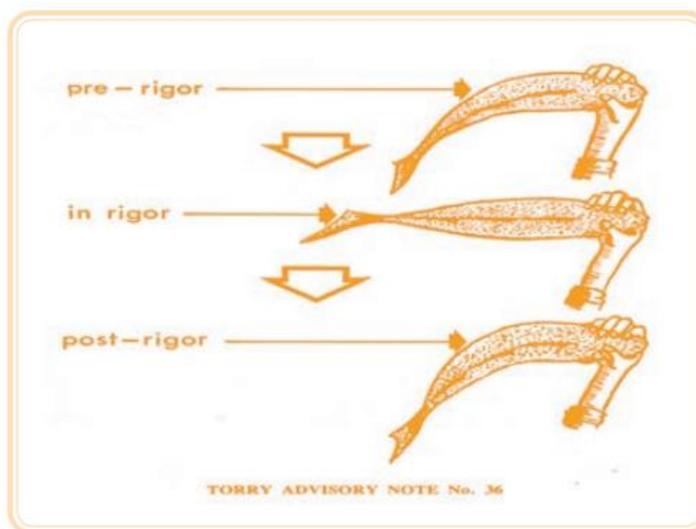
Ordoñez Pereda (2005) afirma que logo após a captura as alterações já se iniciam, devendo proceder cautelosamente com a manipulação. O autor enfatiza a necessidade de resfriar imediatamente o produto da pesca, evitando a elevação da temperatura e que é necessário manter a cobertura e o porão dos barcos higienizados. Beirão et al. (2004) explica que todas essas modificações que ocorrem nos peixes são originadas por ações de enzimas autolíticas que hidrolisam as proteínas e gorduras, concomitantemente os microrganismos começam a agir, se proliferam dando início as modificações físico-químicas até a completa deterioração. Ele lista a sequência da deterioração como iniciando com a liberação de muco na superfície, passando pelo *rigor mortis*, autólise e finalmente a decomposição bacteriana.

A liberação de muco, a etapa inicial da deterioração que ocorre nas glândulas mucosas da superfície da pele como uma reação típica do organismo as condições negativas, sofridas no meio que cerca o pescado. O muco é constituído pela glicoproteína mucina, que se transforma em um excelente meio para crescimento de microrganismos (ORDÓÑEZ PEREDA, 2005). Para Camargo et al. (1984) mesmo o peixe estando fresco, este muco pode entrar no estado de decomposição, reforçando a tese de Beirão et al. (2004) que o muco atua como um carreador de bactérias para o interior da carne.

O enrijecimento cadavérico denominado "*rigor mortis*" consiste na contração muscular (Figura 2), isso ocorre por causa da junção actina/miosina, chamada de actomiosina mais a escassez de energia adenosina trifosfato (ATP), uma vez que após a morte o glicogênio é hidrolisado rapidamente, levando ao acúmulo de ácido lático, conseqüentemente reduzindo o pH, com a ausência do ATP para quebrar a junção de actomiosina, ocorre a contração das miofibrilas, conseqüentemente, encurtando o musculo, ou seja, a carne fica enrijecida e com maior acidez,

proporcionando a conservação, uma vez que essa acidez freia a ação microbiana, controlando a ação enzimática. Ao fim desta fase, se inicia as fases de autólise e de decomposição microbiana (OETTERER, REGITANO-D'ARCE, SPOTO; 1998; BEIRÃO et al. 2004; ORDOÑEZ PEREDA, 2005).

Figura 2-Fases do *post mortem* no peixe



A autólise é definida como a degradação dos componentes do músculo e da pele do pescado por enzimas endógenas, ou seja, enzimas proteolíticas (calpaínas e catepsinas) do aparelho digestório, que são liberadas, degradando alguns componentes musculares. E estas produzem alterações profundas nos tecidos que modifica a consistência da carne, tornando-as amolecidas. Nesta etapa a superfície do corpo se torna favorável a penetração de bactérias, ocorre a liberação de açúcares, aminoácidos e ácidos graxos, propiciando um meio de cultivo excelente para a multiplicação bacteriana (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994; VIEIRA, 2004; ORDOÑEZ PEREDA, 2005; MINOZZO, 2011).

Após a morte do pescado, as proteínas e os lipídios entram em decomposição permitindo a penetração gradual dos microrganismos endógenos e exógenos formando compostos tóxicos e com odor pútrido (MINOZZO, 2011). O ponto mais alto da decomposição acontece quando o animal sai do estado do *rigor mortis*, e as bactérias têm como meio de cultura os produtos hidrolisados formados como

resultado da autólise, ou seja, aminoácidos, óxido de trimetilamina, histidina, ureia, entre outros (OGAWA, MAIA, 1999). Minozzo (2011) ainda informa que, com a queda do estado de frescor do pescado, aumenta a penetração das bactérias nos músculo, decompõe macronutrientes com a formação de amônia, ácidos graxos voláteis, aldeídos entre outros, que são responsáveis por ocasionar a queda brusca de qualidade, a qual, algumas dessas substâncias chegam a provocar reações alérgicas graves nos seres humanos. Reforçando a ideia de Araújo (2010), que expressa as alterações físicas e químicas sofridas pelo pescado, refletindo na cor, consistência, odor e sabor, com possibilidade de ocasionar perdas do produto e risco à saúde dos consumidores.

Ordóñez Pereda (2005) cita as substâncias inorgânicas, como hidrogênio, dióxido de carbono (CO_2), amoníaco, compostos sulfurados, gás sulfídrico (H_2S) e mercaptanos; ácidos graxos de cadeia curta (acético, propiônico, valérico, láctico, succínico), ácidos aromáticos (benzoico, fenil propiônico e seus sais amoniacaais), bases orgânicas, a exemplo das monoaminas (metilamina, dimetilamina e trimetilamina), monoaminas cíclicas (histamina e feniltilamina) e diaminas (putrescina e cadaverina), como sendo produtos finais da decomposição microbiológica. E complementa dizendo que a redução do óxido de trimetilamina (OTMA) a trimetilamina (TMA), descarboxilação da histidina em histamina e decomposição da ureia com liberação de amônia são as principais alterações nos compostos nitrogenados não proteicos no pescado.

Como mencionado anteriormente, durante o processo de deterioração do peixe, sinais de alterações são expostos, dentre eles, os sensoriais: aromas e sabores desagradáveis, presença de muco, alteração de cor e textura, transformações que são ocasionadas devido à autólise, oxidação, atividade bacteriana. As características do pescado determinadas pela análise sensorial são as mais importantes, pois são as que mais se alteram no início da decomposição (BRASIL, 1997).

Com base no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do pescado fresco inteiro e eviscerado, por meio da Portaria 185/1997 (BRASIL, 1997) e no RIISPOA (BRASIL, 2017), identifica-se sensorialmente o pescado deteriorado quando se apresentam com cheiro forte, desagradável, ácido amoniacal ou pútrido, com aparência geral apresentando-se fosco, sem brilho e sem reflexo, consistência da carne mole, deixando marcas quando pressionada, presença de secreção,

escamas não aderidas à pele, sem resistências das nadadeiras aos movimentos provocados, os olhos apresentam-se opacos, côncavos, não ocupando toda a cavidade orbitária, brânquias hipocoradas e sem brilho, sem integridade das vísceras e sem aderência e ânus aberto ou proeminente.

3.5 SEGURANÇA DOS ALIMENTOS

Cardoso, André, Serafini (2003) relataram a uniformidade da microbiota normal do peixe e a influência que esta sofre devido o seu habitat e suas variações de temperatura. Com isso, Franco, Landgraf (2003) evidenciam condições favoráveis para desenvolvimento de bactérias psicrotróficas em sua microbiota e desfavoráveis para as mesófilas, uma vez que a temperatura do habitat não ultrapassa a 20°C. Os mesmos citam *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Shewanella*, *Flavobacterium*, *Víbrio* e *Micrococcus*, como sendo gêneros que fazem parte da microbiota natural dos peixes e enfatizam os gêneros *Pseudomonas* e *Shewanella* como sendo os deteriorantes mais importantes, por serem os responsáveis de maior relevância pelas alterações organolépticas dos peixes devido à formação de trimetilamina, ésteres, substâncias voláteis reductoras e outros compostos.

Contudo, Cardoso, André, Serafini (2003), explicam que a microbiota inicial do peixe é modificada logo depois de sua captura, devido às condições de transporte, manipulação, contato com o gelo, superfícies, equipamentos, estocagem e comercialização, todas essas etapas de processamento associadas à falta de medidas higiênico-sanitárias que garantam a qualidade do pescado por parte de pescadores e empresários, pois menosprezam ou desconhecemos aspectos higiênicos de produção e comercialização.

O pescado é veículo de muitos microrganismos patogênicos para o ser humano (ORDÓÑEZ PEREDA, 2005). Cuidados são necessários por estarem sujeitos a contaminações por endoparasitas, biotoxinas e bactérias, desde a captura até sua distribuição. O controle de qualidade deve se instituir com a inspeção sanitária da matéria prima - peixe, estendendo-se aos entrepostos e sistemas de transporte, finalizando nas indústrias processadoras e comércio varejista (GERMANO; GERMANO, 2003).

Caso os controles de qualidade sejam negligenciados, o pescado que chega até o consumidor será de qualidade microbiológica inferior à desejada, tornando-se um importante veículo na transmissão de Doenças Transmitidas por Alimentos, também conhecidas como DTA (GATTI JÚNIOR, 2011). As DTA ocorrem por meio da ingestão de alimentos contaminados por microrganismos e suas toxinas ou produtos químicos e são consideradas um problema crescente de saúde pública (SILVA JUNIOR, 2008).

Amagliani, Brandi, Schiavano (2012) alertam que bactérias, vírus e parasitos são responsáveis pela contaminação dos alimentos, causando distúrbios que vão desde uma gastroenterite leve até o óbito do consumidor. Alguns agentes biológicos podem estar presentes naturalmente no ambiente aquático, no entanto outros são introduzidos neste ambiente, por meio das fezes humanas e de animais, podendo está relacionado ao despejo de esgoto nos rios e mares. BRASIL (2016) informa que os microrganismos envolvidos nos surtos alimentares correspondem a 90,5% pelas bactérias, 7,1% pelos vírus, 1,7% por agentes químicos, 0,7% por protozoários e 0,1% correspondente aos fungos.

Em seus estudos, Oliveira et al. (2010) relatam que grande parte dos distúrbios entéricos ocorreram devido ingestão de alimentos aparentemente de qualidade, sem alterações em odor e no sabor, os mesmos afirmam que isso acontece devido a baixa dose infectante de patógenos nos alimentos, ou seja, dose menor que a quantidade de microrganismos necessária para degradar os alimentos, com isso torna-se impossível rastrear o alimento causador da enfermidade. Entre os agentes etiológicos de origem bacteriana mais frequente envolvidos nos casos de surtos alimentares destacam-se *Salmomella spp*, *Escherechia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Coliformes* e *Clostridium perfringens* (BRASIL, 2016).

Santiago et al. (2013) revisando as bactérias patogênicas relacionadas à ingestão de pescados concluiu que vários são os microrganismos que demonstram risco potencial a saúde por meio do consumo do peixe infectado. O autor relata que ao ingerir o alimento nas condições de contaminação pode ocorrer severa infecção alimentar, sendo imprescindível cuidado ao comprar o alimento. O aumento dos casos de DTA é a nível mundial, já que inúmeros fatores contribuem para as ocorrências, destacando o aumento da população; a vulnerabilidade populacional; a falta de organização na urbanização, conseqüentemente, a necessidade de produção de alimentos em grande escala e todos esses fatores se associam a

deficiência na atuação dos órgãos públicos no que se refere à garantia de qualidade do alimento ofertado a população, deixando falhas para o aumento das DTA (BRASIL, 2010).

BRASIL (2016) compreende que o fortalecimento do sistema da vigilância epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos é um desafio que quando executado facilita ao controle e a prevenção das DTA, o desafio compreende em estimular a intersetorialidade, fortalecendo a integração com vigilância sanitária e ambiental, agropecuária, laboratórios, saneamento, dentre outros; os desafios abrangem a gestão de relações e práticas inovadoras, planejamentos, monitoramentos e avaliações permanentes e revisão de normas técnicas; se estendendo ao desafio da prevenção, através de programas de educação em saúde, formação em saúde e fomento a pesquisas na área e por meio do controle com diagnóstico oportuno, rápida intervenção e difusão da informação.

Algumas medidas preventivas e de controle, incluindo as boas práticas de manipulação e fabricação devem ser adotadas na cadeia produtiva, nos serviços de alimentação, nas unidades de comercialização de alimentos e nas residências, objetivando à melhoria das condições sanitárias dos alimentos (BRASIL, 2008).

REFERÊNCIAS

ADAMS, M.; MOTARJEMI, Y. **Organização Mundial da Saúde: Segurança básica dos alimentos para profissionais de saúde**. São Paulo: Roca, p. 51, 2002.

ALMEIDA, N. M; BUENO FRANCO, M.R. Influence of fish feeding diet on its fatty composition: nutritional aspects and benefits to human health. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 65, n. 1, p.7-14, 2006.

AMAGLIANI, G.; BRANDI, G.; SCHIAVANO, G.F. Incidence and role of Salmonella in seafood safety. **Food Res. Intern.**, v.45, p.780-788, 2012.

ARAÚJO, A. M. U. **Determinação da composição química do molusco *Anadara notabilis* encontrado em Galinhos no Rio Grande do Norte**. 2010. 74 f. Dissertação (Mestrado em Físico-Química; Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

BAHIA PESCA, 2015. **Pesca e aquicultura – Bahia desenvolve ações de incremento destes setores no estado**. Disponível em <<http://www.bahiapesca.ba.gov.br/>>. Acesso em: 03 set. 2017.

BARROS, G.C. Perda de qualidade do pescado, deterioração e putrefação. **Revista CFMV**. ano 9, n.30, 2003.

BEIRÃO, L. H.; TEIXEIRA, E.; BATISTA, C. R. V.; SANTO, M. L. E.; DAMIAN, C.; MEINERT, E. M. **Tecnologia pós-captura de pescado e derivados**. In: POLLI, Carlos Rogério; et al. *Aqüicultura: Experiências Brasileiras*. UESC. Rio Grande do Sul, 2004. 455p. 407 – 442.

BONACINA, M.; QUEIROZ, M. I. Preparation of breaded whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 544-552, 2007

BORGES, A.; TEIXEIRA, M. S.; FREITAS, M. Q.; FRANCO, R. M.; MÁRSICO, E. T.; SÃO CLEMENTE, S. C. Quality of gutted corvina (*Micropogonias furnieri*) in different storage periods at 0°C. **Ciência Rural**, v.37, n.1, p.259-264, 2007

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Portaria nº368 de 10 de setembro de 1997**. Aprova Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico – Sanitária e de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos Elaboradores / Industrializadores de alimentos. Brasília-DF, 1997.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Vigilância Sanitária. **Vigilância Sanitária e Escola parceiros na construção da cidadania: exemplar para professores**, 1ª ed, Brasília, 2008. 108p. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/propaganda/manual_visaescola_professores.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2018

_____. Decreto 9.013 de 29 de março de 2017. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal–RIISPOA.** Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Brasília-DF, 2017

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010. 158 p.: il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos) ISBN 978-85-334-1718-2

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil. 2016.** Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2016/junho/08/Apresenta----o-Surtos-DTA-2016.pdf>>. Acesso em: 22 mai. 2018.

BRESSAN, M.C.; PEREZ, J.R.O. **Tecnologia de carnes e pescados.** Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 225p.

CAMARGO, R.; FONSECA, H.; PRADO FILHO, L. G.; ANDRADE, M. O. de; CANTARELLI, P. R.; OLIVEIRA, A. J.; GRANER, M.; CARUSO, J. G. B.; NOGUEIRA, J. N. **Tecnologia dos produtos agropecuários-alimentos.** São Paulo: Nobel, 1984. 258p.

CARDOSO, N. L. C.; ANDRÉ, M. C. D. P. B.; SERAFINI, A. B. Avaliação microbiológica de carne de peixe comercializada em supermercados da cidade de Goiânia, GO. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, n 109, p. 81-87, 2003.

CONTRERAS-GUZMÁN, E. S. **Bioquímica de pescados e derivados.** Jaboticabal: FUNEP, 1994. 409 p.

COSTA, C. S. **Comunidades ribeirinhas da Baía do Iguape: cultura, identidade e representação simbólica dos pescadores artesanais no contexto sócio-econômico do recôncavo baiano.** In: Jornadas de antropologia da UNICAMP: 2012, Campinas.

DOCAPESCA. **Boletim Estatístico do Pescado Transacionado em Lota.** Disponível em: file:///C:/Users/Home/Downloads/Boletim_Estatistico_Docapesca_-_Janeiro_2017.pdf>. Acesso em: 10 maio 2018.

EVANGELISTA-BARRETO, N. S.; DAMACENA, S. S.; CARDOSO, L. G.; MARQUES, V. F.; SILVA, I. P. Hygienic-sanitary conditions and degree of freshness of fish products sold in the fish market in Cachoeira, Bahia. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.11, n.1, p. 60-74, 2017.

FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all.** Disponível em < www.fao.org/3/a-i5555e.pdf> Acesso em: 03 ago. 2017.

FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations. **O Programa de Identificação e Dados de Espécies**. Disponível em: <<http://www.fao.org/fishery/fishfinder/en>>. Acesso em: 10 maio 2018

FERREIRA, E.M.; LOPES, I.S.; PEREIRA, D.M.; RODRIGUES, L.C.; COSTA, F.N. Qualidade microbiológica do peixe serra (*Scomberomerus brasiliensis*) e do gelo utilizado na sua conservação. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, n. 1, p. 49-54, 2014.

FONTANA, A.; CENTENARO, G. S.; PALEZI, S.C.; PRENTICE-HERNÁNDEZ, C. Obtainment and evaluation of protein concentrates of whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*) processed by chemical extraction. **Química Nova**, v. 32, n. 9, p. 2299-2303, 2009.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 182 p. 2003.

GATTI JÚNIOR, P. **Qualidade higiênica e sanitária de tilápias provenientes de cultivo, comercializadas no varejo**. 47 f. Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura, 2011.

GERMANO, P.M.L.; OLIVEIRA, J.C.F.; GERMANO, M.I.S. O pescado como causa de toxinfecções bacterianas. **Higiene Alimentar**, v.7, p.40-45, 1993.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Aspectos gerais da vigilância sanitária. In: (Ed.) Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos**. São Paulo: Varela, 2003. p. 1 -17.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, P. M. L. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2008, 986p.

GIANNINI, D. H. Determinación de nitrógeno básico volátil (NBV) en pescado: consideraciones generales. **Alimentaria**, v. 40, n. 343, p. 49-54, 2003.

GONDIM, N.; MIRANDA, M. S.; LEITE, C. C. Fish in small salted and dried greater sales in the reconcavo baiano region: evaluation of physical chemistry and microbiological quality. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 8, n.1, p.72-83, 2015.

HOLANDA, M. F. ALMEIDA.; SILVA, M. A. M. P.; PINTO, L. Í. F.; BRANDÃO, T. M.; SILVA, R. A. Evaluation of sanitary conditions of fish selling free open markets in the city of Caxias-MA. **Acta Tecnológica**, v. 8, n. 2, 2013.

HOLMAN, R.T. The Slow Discovery of the Importance of ω 3 Essential Fatty Acids in Human Health. **Journal of Nutrition**, v.128, n.2, p.427S-433S, 1998.

HYDROS. Centro de recursos Ambientais. **Análise preliminar de risco à saúde humana. Relatório síntese**, Salvador, 34 p. 2005.

IBAMA. **Monitoramento da atividade pesqueira no litoral nordestino**—Projeto Estatpesca. Boletim da Estatística da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil – 2006, Tamandaré, 385 p, 2008.

MARTIN, P. Peixes oleosos. **Nutrição em Pauta**. v. 13, n. 8, p. 54, 2006.

MINOZZO, M. G. **Processamento e Conservação do Pescado**. Paraná: e-Tec Brasil, 2011.

OETTERER, M. **Processamento de surimi—conhecimento das técnicas de obtenção e de controle da qualidade do produto para a introdução na indústria brasileira**. Brasília:CNPq, 1998. 33 p. Projeto – Programa de Cooperação Internacional CNPQ/JAICA

OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri: Manole, 2006, 612p.

OGAWA, M.; MAIA, E.L. **Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: VARELA, 1999, 430p.

OLIVEIRA, A. B. A.; PAULA, C. M. D.; CAPALONGA, R.; CARDOSO, M. R. I.; TONDO, E. C. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Revista HCPA**, v.30, n.3, p.279-285, 2010.

ORDÓÑEZ PEREDA, J. A. **Tecnologia de alimentos: Alimentos de origem animal**. v. 2. Porto Alegre: Artmed, 220p. 2005.

PEIXE BR. **Anuário Brasileiro da Piscicultura Peixe BR 2018**. Disponível em: < <https://www.peixebr.com.br/anuario-peixebr-2018/>>. Acesso em: 10 maio 2018

SANTIAGO, J. A. S.; ARAÚJO, P. F. R.; SANTIAGO, A. P.; CARVALHO, F. C. T.; VIEIRA, R. H. F. S. Bactérias patogênicas relacionadas à ingestão de pescados—revisão. **Arquivo de Ciências do Mar**, v. 46, n. 2, p. 92 – 103, 2013.

SANTOS, R. M. **Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de peixes comercializados em mercados municipais da cidade de São Paulo, SP**. 96 f. Dissertação (Mestrado)—Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

SEAFOODBRASIL. **Corvina se destaca pela riqueza em vitaminas e proteínas**. Disponível em: < <http://seafoodbrasil.com.br/corvina-se-destaca-pela-riqueza-em-vitaminas-e-proteinas/>>. Acesso em: 10 maio 2018.

SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de Controle Higiênico Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6 ed. São Paulo: Ed Varela. 2008

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. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 67, n. 3, p. 208-214, 2008.

TEIXEIRA, M. S; BORGES, A; FRANCO, R. M; SÃO CLEMENTE, S. C; FREITAS, M. C. Quality Index Method (QIM): development of a sensorial scheme for whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*). **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, v. 16, n. 2, p. 83-88, 2009.

TONIAL, I. B; OLIVEIRA D. F; BRAVO C. E.C; SOUZA N. E; MATSUSHITA M; VISENTAINER J.V. Caracterização FísicoQuímica e Perfil Lipídico do Salmão (*Salmo salar L.*). **Revista Alimentos e Nutrição**, v. 21, p. 93-98, 2010.

VASCONCELLOS, M.; DIEGUES, A. C.; SALES, R. R. (2007) **Limites e possibilidades na gestão da pesca artesanal costeira**. In: Costa, A. L. (Org.). Nas redes da pesca artesanal. Brasília, IBAMA, p. 15-84 e Anexo 2.

VAZZOLER, A. E. A. de M. Síntese de conhecimento sobre a biologia da corvina, *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823), da costa do Brasil. **Atlântica Rio Grande**; v.13, p. 55-74, 1991.

VIEIRA, R. H. S. F. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado**. Livraria Varela, 2004. 380 p.

WANG Y. J; MILLER, L. A.; PERREN, M.; ADDIS, P. B. Omega-3 fatty acid in lake superior fish. **Journal of Food Science**, v.55, p. 71-6,1990.

ARTIGO 1

A SER SUBMETIDO À REVISTA ARQUIVOS DO INSTITUTO BIOLÓGICO

**DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DA CORVINA
(*Micropogonias furnieri*) COMERCIALIZADA EM FEIRAS LIVRES DE
REGIÕES DO RECÔNCAVO DA BAHIA**

Diagnosis of the hygienic-sanitary quality of corvina (*Micropogonias furnieri*)
commercialized in fairs free of regions of the Recharge of Bahia

**Luana de Santana Correia^{1*} Vinicius Pereira Vieira¹ Joadson dos Santos Reis¹ Sarah
Carvalho de Araújo¹ Carlos Eduardo Crispim de Oliveira Ramos¹ Robson Bahia
Cerqueira¹ Tatiana Pacheco Rodrigues¹**

¹Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas; Universidade Federal do Recôncavo da Bahia UFRB) – Cruz das Almas-BA, Brasil

^{1*} Autora correspondente: LVETSANTANA90@GMAIL.COM

RESUMO

Objetivou-se avaliar a qualidade das corvinas (*Micropogonias furnieri*) comercializadas em feiras livres de regiões do Recôncavo baiano. Os municípios estudados foram Cruz das Almas, Muritiba, Cachoeira, Maragogipe e Santo Amaro, entre os meses de novembro de 2017 a janeiro de 2018. A fim de avaliar as condições higiênico-sanitárias foi realizado *check-list* de conformidade e não conformidade de boas práticas para serviços de alimentação, comprovando que 100% destes municípios possuem suas feiras livres classificadas como ruins. As amostras do pescado foram submetidas às análises físico-químicas de temperatura, pH, amônia, gás sulfídrico e prova de cocção. Neste estudo estas não demonstraram serem efetivas estaticamente como indicadoras de frescor das corvinas. As análises microbiológicas para quantificação de aeróbios mesófilos, aeróbios psicrotróficos, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus spp.*, bolores e leveduras, número mais provável de coliformes totais, coliformes termotolerantes e presença de *Salmonella spp.*, demonstraram desacordo com a RDC 12/2001 em 100% das amostras do pescado. Verificou-se que as corvinas (*Micropogonias furnieri*) comercializadas nas feiras livres destes municípios do Recôncavo da Bahia não são de boa qualidade, não respeitando as legislações federais, logo, são consideradas impróprias para o consumo. Evidenciando a obrigatoriedade de adoção das boas práticas de manipulação e a necessidade ao incentivo aos programas de educação sanitária para manipuladores e consumidores.

PALAVRAS-CHAVE: análises físico-químicas, análises microbiológicas, boas práticas, pescado.

**DIAGNOSIS OF THE HYGIENIC-SANITARY QUALITY OF CORVINA
(*MICROPOGONIAS FURNIERI*) COMMERCIALIZED IN FAIRS FREE OF
REGIONS OF THE RECHARGE OF BAHIA**

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the quality of the corvinas (*Micropogonias furnieri*) marketed in open fairs in regions of the Bahia Recôncavo. The municipalities studied were Cruz das Almas, Muritiba, Cachoeira, Maragogipe and Santo Amaro da Purificação, between november 2017 and january 2018. In order to evaluate the hygienic-sanitary conditions, a check-list of compliance and non-compliance was carried out of good practices for food services, proving that 100% of these municipalities have their fairgrounds classified as bad. The fish samples were submitted to physicochemical analyzes of temperature, pH, ammonia, sulfuric gas and cooking test. In this study, these were not shown to be statically effective as indicators of freshness of corvinas. Microbiological analyzes for quantification of mesophilic aerobes, psychrotrophic aerobes, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus spp.*, molds and yeasts, the most probable number of total coliforms, thermotolerant coliforms and the presence of *Salmonella spp.*, demonstrated a disagreement with RDC 12/2001 in 100% of fish samples. It was verified that the corvinas (*Micropogonias furnieri*) commercialized in the free markets of these municipalities of the Recôncavo of the Bahia are not of good quality, not respecting the federal legislations and, therefore, they are considered improper for the consumption. Evidenciating the obligation to adopt good manipulation practices and the need to encourage health education programs for manipulators and consumers.

KEYWORDS: physical-chemical analyzes, microbiological analyzes, good practices, fish.

INTRODUÇÃO

O peixe se enquadra na categoria de alimentos considerados mais perecíveis, por isso, carecem de cuidados apropriados desde a sua captura até atingir o consumidor ou à indústria transformadora. Rico em proteínas de fácil digestibilidade, baixo teor de gordura e rico em ácidos graxos do tipo ômega-3, é o alimento que, apesar de apresentar inúmeras qualidades, consagra-se como uma fonte alimentar muito suscetível à deterioração microbiana, estando relacionada à elevada atividade de água, devido ao teor de gorduras facilmente oxidáveis, ao pH próximo da neutralidade (pH 6,6-6,8) e da microbiota natural, favorecendo o desenvolvimento microbiano, deixando o homem susceptível as doenças (BRESSAN, PEREZ, 2000; SILVA et al. 2008).

O pescado é veículo de microrganismos patogênicos para o ser humano (ORDÓÑEZ PEREDA, 2005). Cuidados são necessários por estarem sujeitos às contaminações por endoparasitas, biotoxinas e bactérias, desde a captura até sua distribuição. O controle da qualidade deve se instituir com a inspeção sanitária da matéria prima-peixe, estendendo-se aos entrepostos e sistemas de transporte, finalizando nas indústrias processadoras e comércio varejista (GERMANO; GERMANO, 2003). Uma vez que os controles de qualidade sejam negligenciados, o pescado que chega até o consumidor final será de qualidade microbiológica inferior à desejada, tornando-se um importante veículo de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA).

A conservação com o gelo é o meio indicado para prolongar o frescor do produto, pois as baixas temperaturas são responsáveis por retardar reações químicas e ações das enzimas, minimizando e parando as atividades dos microrganismos presentes nos alimentos, em virtude de cada microrganismo possuir uma temperatura mínima para o seu crescimento, por outro lado, em presença de ótima temperatura, provocam mudanças no aspecto, sabor e às vezes, no odor do pescado. Logo, baixas temperaturas, caracterizadas pela ação do gelo ou refrigeração mecânica, são indicadas como o principal método de conservação e de preservação por tempo limitado até que outro processo seja aplicado, visto que temperaturas superiores às recomendadas para a conservação do pescado fresco resultam na multiplicação microbiana (FRAZIER e WESTHOFF, 1988; SCHERER et al. 2004; VIEIRA e SAKER-SAMPAIO, 2004).

Faltam algumas noções básicas no que se refere à qualidade dos estabelecimentos, principalmente das feiras livres, fator que colabora para a existência de contaminação. A fim de, obter boa qualidade, os vendedores devem estar uniformizados, com aventais limpos, de

cor clara, portando gorro e rede para cabelo e sapatos fechados. As bancadas devem ser de aço inoxidável, limpas e bem conservadas a uma temperatura de até 4°C; é necessário que o peixe fique sob refrigeração entre 0°C e 3°C, e os feirantes devem utilizar o gelo na proporção de 1:1 sendo: um quilo de gelo para um quilo de peixe; as facas e tábuas devem estar limpas e bem conservadas; deve haver um local adequado para manter o lixo; importante fazer uso de detergentes e desinfetantes adequados e registrados, deve-se utilizar tela milimétrica como forma de proteção contra insetos e roedores (ROSA, 2001).

O comércio informal das feiras livres tem grande importância social e econômica envolvendo familiares que utilizam esta atividade como principal fonte de renda, movimentando a economia do local, no entanto, não há um controle de qualidade dos produtos comercializados, tornando-se um potencial agravante para a saúde humana devido à exposição dos produtos em barracas, sem refrigeração, sem proteção e na presença de poeira, insetos, animais domésticos e resíduos oriundos do lixo, apresentando índice crítico de inadequação à legislação, principalmente o pescado, por se tratar de um alimento altamente perecível e porque os feirantes não executam as boas práticas de manipulação, tornando-os potenciais veículos de contaminação por microrganismos colocando em risco a saúde do consumidor, desta forma faz-se necessário um olhar crítico no que concerne a respeito à sanidade e a qualidade desses produtos comercializados. Com base nessas informações, objetivou-se diagnosticar a qualidade higiênico-sanitária da corvina (*Micropogonias furnieri*) comercializada em feiras livres de regiões do Recôncavo da Bahia, por meio de *check-list* de conformidade e não conformidade de boas práticas para serviços de alimentação, das análises físico-químicas e microbiológicas.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de corvina (*Micropogonias furnieri*) foram obtidas das feiras livres dos municípios de Cruz das Almas (CDA), Muritiba (MUR), Maragogipe (MAR), Cachoeira (CAH) e Santo Amaro (SAA) – regiões do Recôncavo da Bahia, entre os meses de novembro de 2017 a janeiro de 2018. No momento da obtenção foi solicitada a evisceração do peixe, com o propósito de obter a amostra mais parecida possível com a que o consumidor final adquire no dia a dia. As coletas foram realizadas aos sábados, sempre pela manhã. As amostras foram devidamente identificadas quanto ao fornecedor e município de origem, as quais foram transportadas em recipiente isotérmico com gelo rígido reutilizável para manter a refrigeração adequada (5°C) e nesta condição permaneceram até o momento do

processamento no Laboratório de Doenças Infecciosas do Hospital Universitário de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Recôncavo Baiano.

No ato da aquisição da corvina, procedeu-se a determinação da temperatura da amostra, introduzido na musculatura dos peixes um termômetro digital espeto a prova d'água, previamente higienizado com álcool a 70%, registrando o valor aferido.

Para reação de amônia através da prova de Éber a metodologia utilizada foi descrita pelo Manual de Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz, (2008). Para as reações de gás sulfídrico, determinação do pH e prova de cocção obedeceu as normas citadas no manual de métodos analíticos para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1981).

Foi investigada a qualidade microbiológica da corvina, por meio da contagem total em placas de microrganismos aeróbios mesófilos, aeróbios psicrotróficos, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus spp.*, bolores e leveduras, Número Mais Provável de coliformes totais e coliformes termotolerantes e presença de *Salmonella spp.* A metodologia utilizada foi aquela descrita no Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos de Silva et al. (2007) segundo a American Public Health Association (APHA). Para este estudo foi utilizado o total de dez amostras, sendo duas do município de CDA, uma de MUR, duas de MAR, duas de CAH e três de SAA, obedecendo a quantidade de box que comercializavam a espécie de interesse, representando 100% das feiras.

A fim de avaliar as condições higiênico-sanitárias dos pontos de vendas das cinco feiras livres, um *check-list* adaptado da RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA foi realizado avaliando vinte e seis itens divididos em cinco etapas: 1- aspectos gerais de edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios; 2- manipuladores; 3- higiene dos alimentos; 4- controle integrado de vetores e pragas urbanas e 5- manejo dos resíduos. Permitindo a avaliação e classificação dos itens “conforme”, quando estes se encontram em acordo com a RDC 275/2002, “não conforme”, quando não estão em conformidade com as normas, e “não se aplica”, quando os itens não são aplicáveis à realidade do local, contudo, os itens “não aplicáveis” foram subtraídos no cálculo da porcentagem de adequação. Para o cálculo das médias de adequação foi realizado uma regra de três simples, como demonstrado na fórmula a seguir:

$$\% \text{ adequação total} = \frac{\text{item avaliado} - \text{itens não aplicáveis}}{\text{itens adequados}} = \frac{100\%}{x}$$

Para classificação das feiras-livres, foram conceituadas como: BOM: de 76 a 100% de atendimento dos quesitos; REGULAR: de 51 a 75 de atendimento dos quesitos e RUIM: de 0 a 50% de atendimento dos quesitos, se baseando no que é empregado pela ANVISA (BRASIL, 2004).

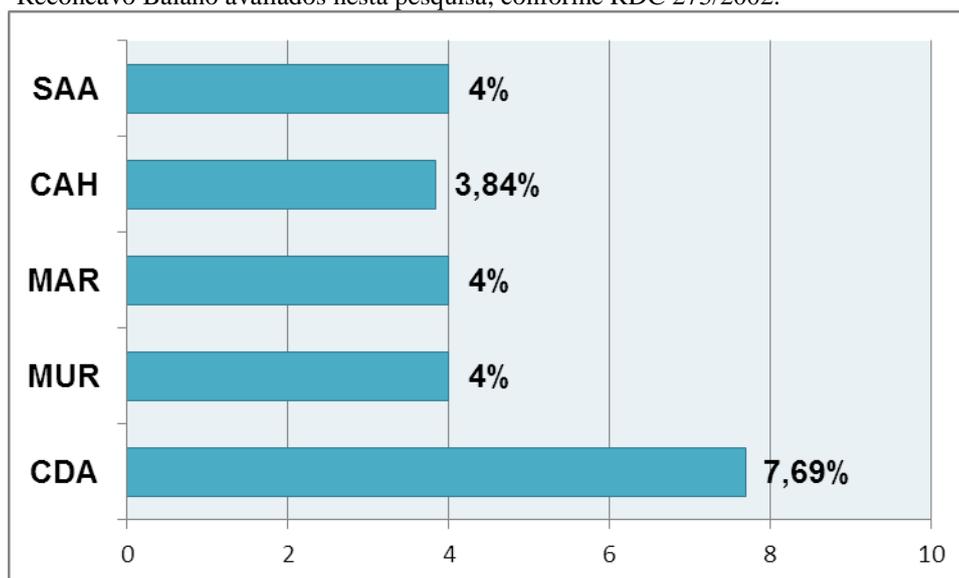
Para as análises estatísticas das variáveis de gás sulfídrico e amônia foram utilizados os Modelos Lineares Generalizados para uma distribuição binomial com função logit para obtenção da probabilidade dos eventos positivos ou negativos em função das localidades. Para as variáveis pH e temperatura foi considerada a mesma metodologia para uma distribuição normal, porém com função de ligação de identidade, considerando a variação de pH e temperatura em função das localidades. A análise estatística para as variáveis microbiológicas foram procedidas utilizando a metodologia de Modelos Lineares Generalizados para uma distribuição normal com função de ligação logarítmica, considerando a variação dos grupos de microrganismos em função das localidades. Os itens do check-list foram tabulados utilizando o programa Microsoft Office Excel e foi realizada a análise descritiva dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aspectos higiênico-sanitários das feiras livres

Através do check-list foi possível realizar a classificação das feiras livres dos municípios de Cruz das Almas (CDA), Muritiba (MUR), Cachoeira (CAH), Maragogipe (MAR) e Santo Amaro (SAA). Foi observado que 100% das feiras livres são classificadas como ruim, se enquadrando no grupo III de classificação da RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 da ANVISA (Gráf. 1). Os municípios estudados não alcançaram nem 10% de adequação em relação aos itens avaliados, apresentando inconformidades que contribuem para a contaminação cruzada e deterioração do pescado.

Gráfico 1: Porcentagem de adequação total das feiras livres dos cinco municípios do Recôncavo Baiano avaliados nesta pesquisa, conforme RDC 275/2002.



SAA: Santo Amaro, CAH: Cachoeira, MAR: Maragogipe, MUR: Muritiba, CDA: Cruz das Almas.

Em relação à edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios, foi observado que das cinco feiras estudadas apenas uma (Muritiba) localizava-se em via pública, impossibilitando avaliar as condições de parede e teto. Que teoricamente deveriam apresentar-se em revestimento liso, impermeável e lavável, mantidos íntegros, conservados, livres de rachaduras, trincas, goteiras, vazamentos, infiltrações, bolores, descascamentos (BRASIL, 2004). Em quatro das cinco regiões avaliadas a corvina era manipulada sobre pedaço de madeira chamado popularmente de cepos ou sobre mesas de madeiras, as quais eram forradas com papelões ou plásticos, esses utensílios inapropriados favorecem a retenção de líquidos, tornando-os úmidos, contribuindo para o crescimento de microrganismos que entram em contato com os peixes, também foi possível observar que os cortes eram feitos por facas ou facões oxidados e utensílio artesanal composto de madeira e pregos para remoção das escamas e as caixas isotérmicas de isopor utilizadas no acondicionamento estavam quebradas e/ou sujas, apresentando-se em péssimo estado de conservação, estando em total desacordo com a legislação brasileira a qual exige que os equipamentos, móveis e utensílios apresentem as superfícies em contato com alimentos lisas, íntegras, impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante (BRASIL, 2002).

Não existem lavatórios exclusivos para a higiene das mãos na área de manipulação, possuindo sabonete líquido inodoro anti-séptico ou sabonete líquido inodoro e produto anti-séptico, toalhas de papel ou outro sistema higiênico e seguro de secagem das mãos e coletor de papel, acionado sem contato manual. Os lavatórios eram usados tanto para as mãos, quanto

para a lavagem dos peixes, sendo que apenas dois municípios (Cruz das Almas e Cachoeira) possuíam lavatórios, dois utilizavam recipientes com água parada e um não foi observado à presença de meios de higienização das mãos. Os lavatórios são importantes para garantir a segurança alimentar, pois as mãos se contaminam facilmente, reforçando o dito por Snyder (2010), que os microrganismos depositam-se sobre a pele mediante contato direto ou por aerossol e encontram-se nas palmas das mãos, dedos e sob as unhas.

Outro fator marcante foi a precariedade das instalações sanitárias, sendo que em duas regiões (Muritiba e Cachoeira) não foram notadas a presença destas instalações. E a precariedade do serviço de distribuição de água, que não foi observado nas feiras de Curitiba, Maragogipe e Santo Amaro, sendo comum o uso de água parada em recipientes do tipo baldes, bacias e toneis, considerando-se principal ponto crítico, uma vez que não há procedimento higiênico na ausência de água tratada. O mesmo foi relatado por Silva (2008), que ao estudar os aspectos sanitários da comercialização de pescado em feiras livres da cidade de São Paulo-SP, constatou a inexistência de instalações sanitárias e a precariedade da disponibilização de água, haja vista que todas as instalações tinham água disponível, porém mesmo recipiente de água era destinado à limpeza do pescado, utensílios e mãos.

Os manipuladores não utilizavam uniformes e nem apresentavam asseio pessoal, sendo predominante o uso de adornos, bem como a conversa entre si no momento da manipulação. Aspectos como hábito de fumar e lesão em mãos foram registrados. Vale ressaltar que os mesmos, além de manipular alimentos, manipulavam dinheiro e procediam com a evisceração dos peixes com as mãos sem o uso de luvas, fatores que os tornam grandes disseminadores de microrganismos. O mesmo foi observado por Yamamoto (2012), ao avaliar o pescado comercializado no município de Santos-SP. Essas práticas comprometem a qualidade do pescado, indo de encontro ao proposto pela RDC ANVISA 216/2004 (BRASIL, 2004)

As condições de higiene dos peixes comercializados são inadequadas, visto que são expostos ao ambiente sem proteção contra insetos, poeira e do calor, faltavam-lhe meios de refrigeração durante sua comercialização, este último gerando impactos negativos na qualidade microbiológica do pescado, conforme Oetterer (2010), que enfatiza que o uso do frio no pescado reduz a ação dos microrganismos em tissulares e vísceras, ao tempo que, controla a microbiota dos peixes tropicais, que é mesófila. Fortalecendo a ideia de Barros (2014), que avaliando a microbiologia da carne bovina in natura comercializada nas feiras livres do Recôncavo da Bahia, constatou a venda de produtos perecíveis, sem refrigeração, afirmando ser o fator que causa alteração do produto, em razão das altas temperaturas do país. Um achado importante nesta pesquisa foi à comercialização de corvinas congeladas, como se

fossem frescos, no entanto, os mesmos eram expostos sem o acondicionamento do gelo, ficando propensos ao descongelamento em temperatura ambiente e quando não vendidas, retornavam ao congelador, prática proibida pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA).

Nos quesitos manejo de resíduos e controle integrado de pragas, foi observado que em 100% das regiões analisadas não existia área para estocagem dos resíduos, nenhuma lixeira visualizada apresentava tampa com acionamento por pedal, todo lixo gerado era depositado no chão, propiciando o aparecimento de insetos e animais domésticos, que constituem fontes perigosas de contaminação, sendo indesejáveis nas áreas de manipulação e armazenamento de alimentos. Holanda et al. (2013) avaliando condições higiênico-sanitárias das feiras livres de comercialização de peixe na cidade de Caxias-MA, também observou condições semelhantes, onde as vísceras eram acumuladas embaixo das barracas, atraindo animais, acometendo as condições de sanidade do local.

As condições das feiras avaliadas no Recôncavo da Bahia são inapropriadas em todos os quesitos expostos. Fator que condiz com a realidade exposta por Lundgren (2009), que avaliando o perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa-PB, informou que esperava que os locais de comercialização apresentassem melhores condições de higiene. O mesmo se considera para Holanda et al. (2013), que considera os produtos comercializados potenciais riscos à saúde do consumidor, apresentando condições insatisfatórias e não conformidades com alguns parâmetros para manipulação de alimentos. Esses achados não são restritos as feiras livres do estado do Nordeste, observando os aspectos sanitários da comercialização de pescado em feiras livres da cidade de São Paulo-SP, Silva (2008), concluiu que as práticas observadas nas feiras livres, proporcionam risco à saúde do consumidor, tendo em vista a precariedade na manipulação do produto, bem como na conservação e asseio dos utensílios.

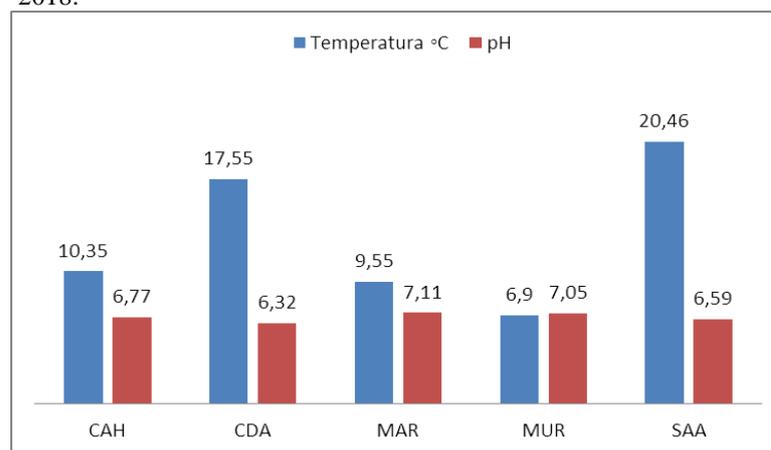
Análises físico-químicas das amostras

Das amostras avaliadas 100% sofreram abusos de temperatura (Gráf. 2). Foi possível constatar que os peixes comercializados nas cinco feiras livres estudadas eram estocados em congeladores, mas no momento da sua comercialização foi possível observar que os mesmos eram expostos sem nenhum tipo de conservação pelo frio, por isso o registro de valores críticos de temperatura. Por ser tratar de corvina fresca a temperatura deveria estar próxima ao

ponto de fusão do gelo (0°C), posto que, o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (2017) considera o pescado fresco como sendo aquele que é conservado apenas pela ação do gelo ou por meio de efeito similar. Para este trabalho com base em outros estudos, considerou como não conforme valores de temperatura $>5^{\circ}\text{C}$. Por ser considerado um alimento altamente perecível, o peixe deve ser conservado em temperaturas baixas, a fim de, diminuir a capacidade de crescimento microbiano, resultando, evitar ou retardar o processo indesejado de degradação bacteriana.

As corvinas analisadas apresentaram 60% de conformidade com o valor de pH determinado, com valores médios variando entre 6,32 e 7,11 (Gráf. 2), estando em acordo com o exigido pela legislação federal, por meio do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), que preconiza em seu Art. 211 o pescado fresco apresentando pH da carne inferior a 7,00 nos peixes (BRASIL, 2017). Porcentagem semelhante foi encontrada no estudo de Miguel et al. (2017), em que peixes comercializados no município de Dracena e região, no que se refere aos valores de pH considerados aptos para o consumo humano. Ambos os dados foram discrepantes aos achados por Farias (2011), que ao avaliar sensorialmente e físico-quimicamente o pescado processado, publicou elevados percentuais de não conformidade para o peixe fresco.

Gráfico 2 Valores médios de temperatura em $^{\circ}\text{C}$ e da determinação do pH dos pescados comercializados em regiões do Recôncavo da Bahia, 2018.



CAH: Cachoeira, CDA: Cruz das Almas, MAR: Maragogipe, MUR: Muritiba, SAA: Santo Amaro.

O uso do frio é uma forma de retardar a deterioração do pescado, pois é responsável por frear a ação enzimática e inibição da ação bacteriana. Embora tenha sido mensuradas temperaturas elevadas, no referido estudo não houve associação com o parâmetro pH. Santos (2008), considera que a determinação do pH não é um índice seguro para atestar o frescor do

peixe, bem como, início da deterioração, explica que este parâmetro varia de amostra para amostra e que ocorrem oscilações durante o período de estocagem. Ao contrário de Andrés-Bello et. (2013), que afirma que a determinação do parâmetro do pH sugere conservação ou não do pescado, justificando a deterioração como um fator que altera os níveis de pH devido à decomposição de aminoácidos, mas, o autor atesta a necessidade desta análise ser feita em conjunto com outros parâmetros.

As provas para amônia e gás sulfídrico tem como objetivo determinar qualitativamente a amônia e gás sulfídrico, respectivamente nas amostras testadas. A liberação desses compostos aponta o início da degradação das proteínas (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). São consideradas indicativas do grau de frescor do pescado, propondo deterioração quando positiva. Pode-se observar que as amostras comercializadas no município de Cachoeira apresentaram positividade para as duas variáveis (Tab. 1), sugerindo que as corvinas comercializadas neste município são impróprias para o consumo. Em relação à prova de cocção, observou que a presença de amônia e gás sulfídrico na corvina, não alterou o seu odor, permanecendo característico a espécie, fato que pode ser explicado, que para alterar o odor é necessário estágio avançado de decomposição do pescado. Vale ressaltar que com base neste estudo, essas provas devem ser executas em conjunto com outras análises.

Tabela 1: Resultados das análises para amônia, gás sulfídrico e prova de cocção das corvinas (*Micropogonias furnieri*) comercializadas em feiras livres das em regiões do Recôncavo da Bahia, 2018.

Município	Amônia	Gás sulfídrico	Cocção
CDA	-	+	OC
SAA	-	+	OC
MAR	-	+	OC
CAH	+	+	OC
MUR	-	+	OC

CDA: Cruz das Almas, SAA: Santo Amaro, MAR: Maragogipe, CAH: Cachoeira, MUR: Muritiba.
-:negativo, +: positivo, OC: Odor característico.

Análises microbiológicas

Constatou-se que 100% dos peixes amostrados nas cinco regiões do Recôncavo Baiano estavam contaminados por sete dos oito microorganismos avaliados e que apenas em duas regiões as amostras foram positivas para *Salmonella spp* (Tab. 2).

De acordo com a RDC N°12/2001, deve-se ter ausência de *Salmonella* em 25 g para esse tipo de alimento. Este resultado indica que peixes comercializados nas feiras livres de Muritiba e Santo Amaro não estão de acordo com a legislação brasileira, ou seja, são impróprios para o consumo humano. A presença destes microorganismos pode ser indicativo da contaminação fecal, uma vez que, Germano (2008), afirma que o habitat desse gênero é o trato gastrintestinal do homem e animais de sangue quente. Os dados divergiram dos encontrados por Silva (2008) e Evangelista-Barreto et al. (2017), que avaliaram as condições de comercialização de pescado em mercados/feiras em São Paulo-SP e Cachoeira-BA, respectivamente, não observando presença de *Salmonella spp.*, atestando conformidade com a legislação.

Tabela 2 Valores médios da contagem padrão em placas dos microorganismos aeróbios psicrotróficos, aeróbios mesófilos, bolores e leveduras, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus spp.*, em Log Unidade Formadora de Colônia/g, Número Mais Provável de coliformes totais, coliformes termotolerantes em Log/g e presença de *Salmonella spp.* em corvinas (*Micropogonias furnieri*) comercializadas em feiras livres de regiões do Recôncavo da Bahia, 2018.

Município	PSC	MSF	BEL	CLT	STY	ENT	SML	CTR
CAH	5,159 ^a	5,452 ^a	6,623 ^a	4,580 ^a	3,446 ^c	3,187 ^b	Aus.	6,610
CDA	5,655 ^a	5,658 ^a	6,191 ^b	6,370 ^a	4,327 ^{ab}	3,729 ^{ab}	Aus.	5,560
MAR	5,697 ^a	4,424 ^b	6,584 ^a	8,820 ^a	3,524 ^{bc}	3,247 ^b	Aus.	5,560
MUR	5,509 ^a	5,708 ^a	6,513 ^{ab}	4,520 ^a	4,274 ^{abc}	4,182 ^a	Pres.	4,300
SAA	5,590 ^a	5,980 ^a	6,660 ^a	5,450 ^a	4,764 ^a	4,389 ^a	Pres.	4,470

CAH: Cachoeira, CDA: Cruz das Almas, MAR: Maragogipe, MUR: Muritiba, SAA: Santo Amaro
 PSC: psicrotróficos, MSF: mesófilos, BEL: bolores e leveduras, CLT: coliformes totais, CTR: coliformes termotolerantes, STY: *Staphylococcus aureus*, ENT: enterococos, e SML: *Salmonella spp.*

O Ministério da Saúde por meio da Resolução RDC n 12, de 12 de janeiro de 2001 determina para peixes, crustáceos e moluscos bivalves in natura, refrigerado ou congelado, 3 log UFC/g como sendo limite padrão para contagem de Estafilococos coagulase positiva, que tem como espécie principal *Staphylococcus aureus*. Com base nesta informação declara-se que 100% dos municípios analisados no Recôncavo Baiano apresentaram valores fora do limite aceitável de tolerância (Tab. 2), em vista disso, as corvinas estão impróprias para

consumo. Resultados semelhantes a estes foram encontrados em pesquisa realizada por Rocha et al. (2013), que analisaram presença de Estafilococos coagulase positivas em peixes comercializados no mercado de Currais Novos/RN, enquanto Soares (2014), verificou ausência de *Staphylococcus aureus* em peixe durante o armazenamento em gelo. Humanos e animais de sangue quente são considerados reservatórios deste grupo de bactérias, estão presentes na mucosa do trato respiratório superior, garganta, intestino humano, nos cabelos e na pele, são indicativos de falha na manipulação (SILVA, 2007).

Staphylococcus aureus são sensíveis a altas temperaturas, no entanto liberam toxinas altamente resistentes ao calor, por isso são consideradas bactérias patogênicas, pois causam intoxicação alimentar (GERMANO, 2008). São consideradas causadoras de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA). A International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF, 2002) enquadra esta DTA no grupo de risco III – grupo de doenças de risco e duração moderada, sem ameaça de óbito ou sequelas, de sintomas auto limitados e que causam grande desconforto. Barros (2014) informa que tanto a *Salmonella spp.* quanto os *Staphylococcus aureus* são considerados potenciais agentes patogênicos, relacionado ao consumo de peixes.

Não há legislação federal que estabeleça padrões microbiológicos para microrganismos mesófilos e psicrotróficos, sendo assim, os valores encontrados não podem ser comparados a um padrão. São indicadores de deficiência na qualidade higiênico-sanitária dos alimentos (FRANCO e LANDGRAF, 2008), os microrganismos mesófilos ainda são indicadores de presença de patógenos, pois a maioria das bactérias patogênicas de origem alimentar são mesófilas (JAY, 2005). Bordignon et al. (2010) afirmam que os microrganismos psicrotróficos são essenciais na deterioração do pescado refrigerado, pelo fato de se multiplicarem bem nessas condições, tornando menor a vida útil do peixe, reforça que não há legislação brasileira pois estes não constituem risco para a saúde pública. São redutores da vida de prateleira do pescado por realizarem atividades proteolíticas e lipolíticas, e pela capacidade de crescimento e multiplicação em temperaturas de refrigeração (LANZARIN et al. 2011).

Valores superiores a 6,0 log UFC/g são considerados críticos com relação ao grau de frescor da corvina (ICMSF, 2005). De acordo com a (tab. 2), para as contagens de mesófilos, as corvinas obtiveram resultados de 4,424 a 5,980 log UFC/g, enquanto que as de psicrotróficos foram de 5,159 a 5,697 log UFC/g, estando dentro da normalidade segundo normas internacionais. Achados semelhantes a Barreto et al. (2012), avaliando as condições higiênico-sanitárias do pescado comercializado no município de Cruz das Almas, Bahia

constatou que os valores máximos obtidos para aeróbios psicrotróficos encontravam abaixo do limite sugerido pela ICMSF. Enquanto Montanari et al. (2015), avaliando a qualidade de sashimis de salmão preparado e comercializados em Ji-Paraná-RO, publicaram elevados níveis de contaminação por bactérias mesófilas. No presente estudo não houve variação de quantidade de microrganismos psicrotróficos nas cinco regiões exploradas, já em relação aos mesófilos apenas uma região (Maragogipe) variou em relação às outras.

No presente trabalho foi observado que 40% das amostras encontravam-se com alta carga de bactérias do grupo Coliformes totais, correspondente aos municípios de Cruz das Almas e Muritiba com 6,370 log NMP/g e 8,820 log NMP/g, respectivamente (Tab. 2). Não houve diferença estatística significativa entre as regiões analisadas (Tab. 2). Para este grupo de bactérias também não existem padrões microbiológicos, mas são indicadores de condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. Soares (2014) observou baixas quantidades destes microrganismos e associou a baixa resistência a temperaturas de refrigeração. Por outro lado, Viana (2016), ao analisar peixes oriundos da feira municipal de Ariquemes no Estado de Rondônia constatou que algumas de suas amostras apresentaram altas contagens de coliformes totais, atribuindo este achado ao gelo utilizado para conservação e ao processo de manipulação incorreta. São microrganismos que não fazem parte da microbiota intestinal dos peixes, por esse motivo são considerados indicadores das condições microbiológicas da água que foi pescado (GUZMÁN, 2004) e das condições de manipulação.

Os coliformes termotolerantes são um subgrupo dos coliformes totais, seu habitat compreende o intestino dos humanos e de animais de sangue quente (SILVA, 2001). É utilizada como indicador de contaminação fecal devido a sua origem. Enumerando coliformes termotolerantes em amostras de pescado comercializado na cidade de Botucatu/SP, Rall (2008), registrou presença dessas bactérias em 21,2% das amostras de peixe fresco analisadas, enquanto que nas amostras congeladas apenas 10,8% foram consideradas positivas, divergindo do testemunhado nas análises microbiológicas da corvina do presente estudo, na qual houve presença de coliformes termotolerantes em 100% das amostras, variando entre 4,300 log NMP/g e 6,610 log NMP/g (Tab. 2). Assim como no grupo dos Coliformes totais, os Coliformes termotolerantes também obtiveram a mostras com baixa contagem, podendo está relacionado ao congelamento das amostras, freando a multiplicação dos mesmos. Soares (2014) publicou a ausência total de crescimento de coliformes termotolerantes durante o armazenamento de filés de tilápia do Nilo, atribuindo à boa condição higiênico-sanitária do ambiente no qual os peixes foram capturados e provável associação de medidas de boas práticas de manipulação. Silva (2007), associa a presença dos termotolerantes a condições

precárias de higienização dos equipamentos e utensílios, em razão de serem inativados por sanitizantes, a falha do tratamento térmico, pois são destruídos facilmente pelo calor e a presença de contaminação fecal, quando o alimento estiver in natura.

Embora tenha sido apontada baixa carga microbiana, considera-se que as corvinas comercializadas nestes municípios do Recôncavo da Bahia, estão impróprias para o consumo, correndo o risco de causar agravos à saúde do consumidor, por serem causadoras de doenças de origem alimentar.

Foi observada presença de bactérias do gênero *Enterococcus spp.* em 100% das amostras (Tab. 2), evidenciando risco para saúde do consumidor, devido a presença deste microrganismo estar relacionada a presença de patógenos (Evangelista-Barreto et al. 2017), principalmente *Enterococcus faecalis* (YANG et al. 2015). Conferindo as corvinas comercializadas nestas regiões o status de inadequadas para ingestão.

Conforme a Legislação vigente, RDC de nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), não existe limite para a presença de *Enterococcus spp* no pescado in natura. Neste diagnóstico os padrões de variação apresentaram-se semelhantes, no qual o maior registro foi observado em Santo Amaro (4,389 log UFC/g) e o menor na cidade de Cachoeira (3,187 log UFC/g). Yang et al. (2015) reconhecem como indicadores de contaminação de origem fecal. Conseguem crescer em temperaturas que variam entre 10° C e 45° C, são resistentes a tratamentos térmicos, concentrações elevadas de NaCl e de sais biliares e variações de pH (KAYSER, 2013; SILVA, 2007).

Nas análises realizadas para a quantificação de bolores e leveduras, foram encontrados valores médios elevados variando de 6,191 log UFC/g a 6,660 log UFC/g (Tab. 2), podendo está relacionado com a falta de higienização das superfícies que entraram em contato com a matéria-prima, manipulação inadequada e em condições insatisfatórias. Dados divergentes ao presente estudo foram encontrados por Oliveira et al. (2014), que analisando o pirarucu (*Arapaima gigas*) durante estocagem em caixas de isopor com gelo não observou crescimento de bolores e leveduras, provavelmente porque as amostras não foram originadas do comércio e sim cultivadas em tanques de alvenaria especificamente para a pesquisa. Bordigon (2010) explica que a manipulação inadequada do pescado está relacionada com a presença excessiva desses microrganismos, tornando um perigo à saúde pública devido à produção de micotoxinas produzidas pelos bolores. Assim como para os outros microrganismos, não há legislação que estabeleça limites para quantidade de bolores e leveduras. Silva (1995) atribui a presença de fungos no alimento devido a utilização de utensílios de madeira para seu processamento, os mesmos absorvem umidade e contaminam o alimento.

Battagline (2012) analisando a qualidade microbiológica do ambiente, alimentos e água, em restaurantes da Ilha do Mel/PR, detectou que todas as instalações e equipamentos analisados encontravam-se contaminados por bolores e leveduras, a exemplo das tábuas plásticas utilizadas para o corte dos alimentos, que iniciaram limpas e com o decorrer do trabalho mostrou-se contaminada, provavelmente efeito da contaminação cruzada, panos de pia também apresentaram elevadas quantidades de fungos, justificando a falha na higienização desses utensílios, posto que, estes microrganismos levam de 5 a 7 dias para crescimento. Logo, pode-se afirmar que os indicies elevados de bolores e leveduras nas amostras de corvina comercializadas em feiras livres de regiões do Recôncavo baiano podem ter relação com utilização de instrumentos inadequados a exemplo das bancadas de madeira e a não higienização dos utensílios utilizados para sua manipulação.

CONCLUSÃO

Levando em consideração os resultados alcançados neste estudo, foi notória a observação de problemas higiênico-sanitários que podem levar a agravos a saúde do consumidor, devido à precariedade das instalações, na conservação do pescado, na higienização dos utensílios e principalmente na manipulação, essas condições de insalubridade contribuem para a elevada densidade microbiana. As feiras livres não apresentam condições para comercialização de pescado, necessitando de intervenção estrutural. As análises físico-químicas não demonstraram estaticamente serem efetivas como indicadoras de frescor das corvinas (*Micropogonias furnieri*) neste estudo. Por meio das análises microbiológicas, verificou-se que o objeto de estudo desta pesquisa não se enquadra nos padrões estabelecidos pela legislação, portanto, pode-se concluir que as corvinas (*Micropogonias furnieri*) comercializadas nas feiras livres destes municípios do Recôncavo da Bahia não são de boa qualidade, não respeitando as legislações federais, logo, consideradas impróprias para o consumo.

Ficou evidente a omissão por parte dos órgãos fiscalizadores, que toleram a comercialização do pescado em condições insalubres. Por isto, é fundamental o incentivo aos programas de educação sanitária com intuito de informar manipuladores, comerciantes e consumidores, a necessidade de cuidados que se devem adotar durante a manipulação e armazenamento dos alimentos. Também foi possível observar a necessidade de instituir limites máximos de aceitação dos microrganismos para peixe fresco na legislação brasileira.

REFERÊNCIAS

ANDRÉS-BELLO, A.; BARRETO-PALACIOS, V.; GARCÍASEGOVIA, P.; MIR-BEL, J. E.; MARTÍNEZ-MONZÓ, J. Effect of pH on color and texture of food products. *Food Engineering Reviews*, New York, v. 5, n. 3, p. 158-170, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s12393-013-9067-2>> Acesso em: 07 dez. 2017.

BARRETO, N. S. E.; MOURA, F. C. M.; TEIXEIRA, J. A.; ASSIM, D. A.; MIRANDA, P. C. Evaluation of the hygienic-sanitary conditions of fish commercialized in Cruz das Almas, Bahia. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 25, n. 3, p. 86-95, jul-set. 2012

BARROS, L. S. S.; VIOLANTE, P. C. Microbiologia da carne bovina “in natura” comercializada nas feiras livres do Recôncavo Baiano. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, v.8, n.3, p. 185-197, 2014.

BATTAGLINI, A. P. P.; FAGNANI, R.; TAMANINI, R.; BELOTI, V. Microbiological quality ambience, foods and water, in restaurants of Ilha do Mel, Paraná State. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 33, n. 2, p. 741-754, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Animal. Laboratório Nacional de Defesa Animal. *Portaria nº. 01, de 07 de outubro de 1981*. Aprova os métodos analíticos para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. Diário Oficial da União de 13/10/1981, Brasília-DF, 1981.

_____. *Decreto 9.013 de 29 de março de 2017*. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal – RIISPOA. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Brasília-DF, 2017.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. *Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001*. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões Microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES> Acesso em: 21 de fev. 2018.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtos/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União. Disponível em: <

<http://portal.anvisa.gov.br/boas-praticas-regulamentos-gerais-e-especificos>>. Acesso em: 21 de fev. 2018.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. *Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004*. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União. Disponível em:< <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388704/RESOLU%25C3%2587%25C3%2583ORDC%2BN%2B216%2BDE%2B15%2BDE%2BSETEMBRO%2BDE%2B2004.pdf/23701496-925d-4d4d-99aa-9d479b316c4b> > Acesso em: 21 de fev. 2018.

BRESSAN, M.C.; PEREZ, J.R.O. *Tecnologia de carnes e pescados*. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 225p.

BORDIGNON, A. C.; SOUZA, B. E.; BOHNENBERGER, L.; HILBIG, C. C.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W. R. Elaboração de croquete de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) a partir de CMS e aparas do corte em 'V' do filé e sua avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. *Acta Scientiarum. Animal Sciences Maringá*, v. 32, n. 1, p. 109-116, 2010.

EVANGELISTA-BARRETO, N. S.; DAMACENA, S. S.; CARDOSO, L. G.; MARQUES, V. F.; SILVA, I. P. Hygienic-sanitary conditions and degree of freshness of fish products sold in the fish market in Cachoeira, Bahia. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, v.11, n.1, p. 60-74, 2017.

FARIAS, M. C. A.; FREITAS, J. A. Sensory and physicochemical evaluation of processed fish. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, v. 70, n. 2, p.175-179, 2011.

FRANCO, B. D. G. M; LANDGRAF M. *Microbiologia dos alimentos*. Ed. Atheneu,1999. 182 p

FRAZIER, W.C., WESTHOFF, D.C. *Food microbiology*. 4 ed. New York : Mc Graw-Hill, 1988. 494p.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Aspectos gerais da vigilância sanitária. In: (Ed.). *Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos*. São Paulo: Varela, 2003. p. 1 - 17.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, P. M. L. *Higiene e vigilância sanitária de alimentos*. 3. ed. São Paulo: Manole, 2008, 986p.

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

HOLANDA, M.F. A.; SILVA, M. A. M. P.; PINTO, L. Í. F.; BRANDÃO, T. M.; SILVA, R. A. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das feiras livres de comercialização de peixe na cidade de Caxias-MA. *Acta Tecnológica*, v. 8, n 2, 2013.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). *Microorganisms in Foods 7. Microbiological testing in food safety management*. Kluwer Academic/ Plenum Publishers, 2002.

JAY, J. M. *Microbiologia de Alimentos*. Porto Alegre: Artmed, 2005

KAYSER, F.H. Safety aspects of enterococci from the medical point of view. *International Journal of Food Microbiology*, Amsterdam, v.88, n.2-3, p.255-262, 2013.

LANZARIN, M.; ALMEIDA FILHO, E.S.; RITTER, D.O.; MELLO, C.A.; CORRÊA, G.S.S.; IGNÁCIO, C.M.S. Ocorrência de *Aeromonas* sp. e microrganismos psicrotóxicos e estimativa do prazo de validade comercial de filé de pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*) mantidos sob refrigeração. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.63, n.6, p.1541-1546, 2011.

LUNDGREN, P. U.; SILVA, J. A.; MACIEL, J. F.; FERNANDES, T. M. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB-Brasil. *Alimentação e Nutrição*, Araraquara v.20, n.1, p. 113-119, 2009.

MIGUEL, J. S. C.; FERREIRA, H. M.; MIGUEL, B. G. C.; TARDIVO, R.; RODRIGUES, J. M.; POIATTI, M. L. Microbiological and physical-chemical characteristics of fish commercialized in Dracena and region. *Colloquium Agrariae*, vol. 13, n. Especial, p. 216-221, 2017.

MONTANARI, A. S.; ROMÃO, N. F.; SOBRAL, F. O. S.; MARMITT, B. G.; SILVA, F. P. S.; CORREIO, T. C. A. M. Evaluation of microbiological quality of salmon sashimis, prepared and marketed in japanese restaurants the municipaly of Ji-Paraná-RO. SOUTH AMERICAN Journal of Basic Education, Technical ad Tehnological. ISSN: 2446-4821. Vol. 2 N1 P.4-16, 2015

OETTERER, M.; D'ARCE, M. A. B. R.; SPOTO, M. H. F. *Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos*. Barueri: Manole, 2010, 612p.

OLIVEIRA P. R.; JESUS, R. S.; BATISTA, G. M.; LESSI, E. Avaliação sensorial, físico-química e microbiológica do pirarucu (*Arapaima gigas*, Schinz 1822) durante estocagem em gelo. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 17, n. 1, p. 67-74, 2014.

ORDÓÑEZ PEREDA, J. A. *Tecnologia de alimentos: Alimentos de origem animal*. v. 2. Porto Alegre: Artmed, 2005, 220p.

RALL, V.L.M., CARDOSO, K.F.G. E XAVIER, C. Enumeração de coliformes termotolerantes em pescados frescos e congelados. *PUBVET*, Londrina, v. 2, n. 39, 2008.

ROCHA, F. A. G.; ARAÚJO, L. O.; ALVES, K. S.; DANTAS, L. Í. S.; SILVA, R. P.; ARAÚJO, M. F. F. Estafilococos coagulase positivos em filés de tilápia (*Oreochromis niloticus*) comercializados no mercado modelo Nerival Araújo, Currais Novos/RN. *HOLOS*, Ano 29, v. 1. 2013.

ROSA, M. P. *Os fatores que influenciam na qualidade do pescado*. 2001. 96f. Dissertação, Pós-Graduação em Saúde Pública. Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. São Paulo, 2001.

SANTOS, T. M.; MARTINS, R. T.; SANTOS, W. L. M.; MARTINS, N. E. Inspeção visual e avaliações bacteriológica e físico-química da carne de piramutaba (*Brachyplatistoma vaillanti*) congelada. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*; v. 60, n. 6, p. 1538-1545, 2008.

SCHERER, R.; DANIEL, A. P.; AUGUSTI, P. R.; LAZZARI, R.; LIMA, R. L.; FRIES, L. L. M.; RADUNZ NETO, J.; EMANUELLI, T. Efeito do gelo clorado sobre parâmetros químicos e microbiológicos da carne de carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*). *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 24, n. 4, p. 680-684, 2004.

SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico sanitário em alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 1995.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A. Silveira, NF de A. *Manual de métodos de análise microbiológico de alimentos*. 2 edição. São Paulo: Varela, 2001, 295p.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. 3º. Ed. – São Paulo: Livraria Varela, 2007. 552p.

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. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 67, n. 3, p. 208-214, 2008.

SOARES, K. M. P.; GONÇALVES, A. A.; SOUZA, L. B. Microbiological quality of the Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fillets in ice storage. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.44, n.12, p.2273-2278, 2014.

SNYDER, O. P. (2010) *A "safe hands" hand wash program for retail food operations*. Hospitality Institute of Technology and Management. St. Paul, Estados Unidos da América, 32 p.

VIANA, I. C. L. A.; VALIATTI, T. B.; SOBRAL, F. O. S.; ROMÃO, N. F.; FONSECA, C. X.; OLIVEIRA, U. A. Microbiological analysis of tambaqui (*Colossoma macropomum*) marketed in municipal open market of Ariquemes, Rondônia State, Brazil. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, v. 7, n. 2, p. 67-73, 2016.

VIEIRA, R. H. S. F.; SAKER-SAMPAIO, S. Emprego de gelo nos barcos. In: VIEIRA, R. H. S. F. *Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática*. São Paulo: Varela, 2004. cap. 02. p. 37-39.

YAMAMOTO, N. S.; BRANCO, C. P.; SANTOS, J. L. Avaliação qualitativa do pescado comercializado no município de Santos-SP. *Revista Ceciliana*, v. 1, p. 72-77, 2012.

YANG, J.-X.; LI, T.; NING, Y.-Z.; SHAO, D.-H.; LIU, J.; WANG, S.-Q.; LIANG, G.-W.; Molecular characterization of resistance, virulence and clonality in vancomycin-resistant

Enterococcus faecium and *Enterococcus faecalis*: A hospital-based study in Beijing, China.
Infection, Genetics and Evolution, v.33, p.253-260, 2015.

ANEXO

Forma e preparação de manuscritos

Para ser considerado para publicação, o trabalho deve ser um artigo científico ou comunicação científica, embora o Comitê Editorial também aceite artigos de revisão, a seu critério.

Artigo científico: consiste dos seguintes itens: título, nome (s) do (s) autor (es), endereço do autor correspondente e local de origem dos demais autores, resumo, palavras-chave, título traduzido, resumo traduzido, palavras-chave traduzidas, seguidas pela introdução, materiais e métodos, resultados, discussão, conclusões, agradecimentos e referências.

Apresentação: os trabalhos devem ser apresentados em formato Microsoft WORD (.doc ou .docx), tamanho A4 de página, margens 2,5 cm, tamanho 12 fonte Times New Roman, espaço duplo, com numeração de página contínua usando a ferramenta Layout na Configuração da Página. ou item de menu Layout da página. O número máximo de páginas é 25 para artigos de revisão, 20 para artigos científicos e 10 para comunicações científicas, incluindo tabelas e figuras.

Idioma: o trabalho pode ser escrito em Português, Inglês ou Espanhol. Quando escrito em português, o título, resumo e palavras-chave traduzidos estarão em inglês. Quando escrito em inglês ou espanhol, o título, resumo e palavras-chave traduzidos serão em português.

Título: embora breve, o título deve dizer precisamente sobre o que é o artigo, enfocando seu objetivo principal.

Nome (s) e Endereço (s) do (s) autor (es): não devem ser incluídos no corpo do manuscrito, pois os *Arquivos Biológico* utilizam dupla revisão por pares. Esta informação deve ser inserida no campo específico do sistema de submissão online.

Resumo: deve concisamente apresentar o objetivo do trabalho, os materiais e métodos e conclusões, em um único parágrafo. O comprimento não deve exceder 250 palavras.

Palavras-chave: sob o resumo e separados por um espaço, forneça no máximo cinco palavras-chave separadas por vírgulas. Evite termos que aparecem no título.

Tradução de título, resumo e palavras-chave: trabalhos em português devem fornecer uma tradução do título, resumo e palavras-chave em inglês. Obras em inglês ou espanhol devem fornecer uma tradução do título, resumo e palavras-chave em português. O comprimento do resumo não deve exceder 250 palavras.

Introdução: descrever a natureza e a finalidade do trabalho, sua relação com outras pesquisas no contexto do conhecimento existente, juntamente com o motivo pelo qual o presente estudo foi realizado.

Material e métodos: apresentam uma descrição que é breve, mas suficiente para permitir a repetição do trabalho. Técnicas e processos previamente publicados, exceto quando modificados, devem ser meramente citados. Os nomes científicos das espécies e dos medicamentos devem ser citados de acordo com os padrões internacionais.

Resultados: acompanhados de tabelas e / ou figuras quando necessário. As tabelas e figuras devem ser inseridas após as referências.

Discussão: discutir os resultados obtidos, comparando-os com os de outros trabalhos publicados (resultados e discussão podem ser combinados em uma única seção).

Tabelas e figuras: inclua um título claro e conciso que permita que a tabela ou figura seja compreendida sem consultar o texto. As tabelas não devem conter linhas verticais. No texto, use a palavra abreviada (por exemplo: Fig. 3). As figuras devem estar no formato jpg (fotos) ou gif (gráficos e diagramas), de tamanho inferior a 500 Kb. Os valores originais ou de alta definição serão solicitados após a aprovação do submissão para publicação. Estes devem ser enviados em arquivos individuais e nomeados de acordo com o número da figura, por exemplo, Fig1.gif, Fig2.jpg.

Conclusões: apresentadas em sua ordem de importância. Eles podem ser dados em uma seção separada ou como parte da discussão.

Agradecimentos: podem se referir a pessoas e / ou instituições. No caso de agência de financiamento, o número do processo de financiamento deve ser incluído.

Referências e citações no texto: as citações no texto e as referências estão diretamente ligadas. Recomenda-se cerca de 25 referências a artigos e comunicações científicas. Todos os autores citados devem ser incluídos nas referências. A citação dos autores deve ser apresentada no formato do sobrenome do autor e no ano da publicação, e deve ser em maiúsculas, por exemplo: um autor Allan (1979) ou (Allan, 1979); dois autores - Lopes; Macedo (1982) ou (Lopes; Macedo, 1982); mais de dois autores - Besse et al. (1990) ou (Besse et al., 1990); coincidências de autores ou ano de publicação - (Curi, 1998a), (Curi, 1998b) ou (Curi, 1998a, 1998b). As referências devem ser formatadas de acordo com a NBR 6023/2002, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e estar em ordem alfabética de primeiro autor, conforme os exemplos no seguinte link:

Os exemplos a seguir servirão como diretriz para a formatação e apresentação de referências:

a) Artigo de periódico ANDRÉA, MM; PETTINELLI JÚNIOR, A. Efeito de aplicações de pesticidas sobre a biomassa e a respiração de microrganismos de solos. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.67, n.2, p.223-228, 2000.

b) Artigo em periódico publicado na Internet FELÍCIO, JD; SANTOS, R. da S.; GONÇALES, E. Componentes químicos de *Vitis vinifera* (Vitaceae). *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.68, n.1, p.47-50, 2001. Disponível em: <http://www.biologico.br/arquivos/v68_1/9>. Acesso em: 5 mar. 2002.

c) Dissertações e Teses PERES, TB *Efeito das aplicações de pesticidas na microbiologia do solo e na dissipação do 14C-Paration Metílico*. 2000. 75f. Dissertação, Mestrado em Ciências - Área de Tecnologia Nuclear - Aplicações - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2000. SIMONI, IC *Utilização de vários vetores para propagação do vírus da doença infecciosa da bursa*. 2001. 77f. Tese (Doutorado em Genética e Biologia Molecular - Área de Microbiologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

d) Dissertação / Dissertação publicada na Internet BATISTA, AS *Saccharomices cerevisiae* em milho com o efeito e na redução de aflatoxicoses. 2001. 96p. Dissertação (Mestrado - Microbiologia Agrícola) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br>>
Acesso em: 28 jun. 2005.

e) Livros inteiros, brochuras, etc. BECKMANN, N. (Ed.). *Espectroscopia de RMN em carbono-13 de sistemas biológicos*. San Diego: Academic Press, 1995. 334p.

f) Parte de um livro (capítulo, passagem, fragmento, etc.) Capítulo ou parte sem autoria específica - o autor da parte é o mesmo autor do trabalho global
ALBERTS, B .;BRAY, D .;LEWIS, J;RAFF, M; ROBERTS, K; WATSON, JD Junções celulares, adesão celular e matriz extracelular. Dentro: _____. *Biologia Molecular da Célula*. 3ª.ed. Nova Iorque: Garland Publications, 1994. 1294p. Rachar.19

Parte com autoria específica

BANIJAMALI, A. Função tireoidiana e drogas da tireóide. Em: FOYE, WO;LEMKE, TL;WILLIAMS, DA (Eds). *Princípios da química medicinal*. 4º Ed. Filadélfia: Lippincot Williams & Wilkins, 1995. cap.30, p.688-704.

APÊNDICE

CHECK-LIST

Setor: Feira livre

Data:

Local:

NA= Não aplicável

ETAPA	1.	SIM	NÃO	NA	OBSERVAÇÕES
EDIFICAÇÃO, INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS					
1. As instalações físicas como piso, parede e teto possuem revestimento liso, impermeável e lavável, mantidos íntegros, conservados, livres de rachaduras, trincas, goteiras, vazamentos, infiltrações, bolores, descascamentos?					
2. Existem lavatórios exclusivos para a higiene das mãos na área de manipulação, possuindo sabonete líquido inodoro anti-séptico ou sabonete líquido inodoro e produto anti-séptico, toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro de secagem das mãos e coletor de papel, acionado sem contato manual.					
3. Existe uma área adequada para estocagem do lixo?					
4. Área interna livre de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente e presença de animais?					
5. Iluminação					

adequada, protegidas contra explosão e quedas acidentais?				
6. Instalações elétricas embutidas ou protegidas em tubulações externas e íntegras de tal forma a permitir a higienização dos ambientes?				
7. Janelas e outras aberturas com proteção contra insetos e roedores (telas milimétricas ou outro sistema)?				
8. Instalações sanitárias com vasos sanitários; mictórios e lavatórios íntegros e em proporção adequada ao número de empregados?				
9. As instalações sanitárias possuem produtos destinados à higiene pessoal tais como papel higiênico, sabonete líquido inodoro anti-séptico ou sabonete líquido inodoro e produto anti-séptico e toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro para secagem das mãos?				
10. Os coletores dos resíduos devem ser dotados de tampa e acionados sem contato manual?				
11. Instalações sanitárias servidas de água corrente, dotadas preferencialmente de torneira com acionamento automático?				
12. Equipamentos, móveis e utensílios que entram em contato com alimentos são de materiais que não transmitam substâncias tóxicas, odores, nem sabores aos				

mesmos?				
13. As superfícies dos equipamentos, móveis e utensílios utilizados na preparação, embalagem, armazenamento, transporte, distribuição e exposição à venda dos alimentos são lisas, impermeáveis, laváveis e estão isentas de rugosidades, frestas e outras imperfeições que possam comprometer a higienização dos mesmos e serem fontes de contaminação dos alimentos?				
ETAPA 2. MANIPULADORES	----	-----		-----
1. Utilização de uniforme de trabalho de cor clara adequado à atividade conservados e limpos?				
2. Asseio pessoal: boa apresentação, asseio corporal, mãos limpas, unhas curtas, sem esmalte, sem adornos (anéis, pulseiras, brincos, etc.); cabelos protegidos por redes, toucas ou outro acessório apropriado para esse fim, não sendo permitido o uso de barba?				
3. Lavagem cuidadosa das mãos antes da manipulação de alimentos, principalmente após qualquer interrupção e depois do uso de sanitários?				
4. Os manipuladores fumam, falam desnecessariamente,				
cantam, assobiam, espirram, cospem, tosem, comem, manipulam				

dinheiro ou praticam outros atos que possam contaminar o alimento, durante o desempenho das atividades?				
5. Presença de cartazes de orientação aos manipuladores sobre a correta lavagem e antisepsia das mãos e demais hábitos de higiene, em locais de fácil visualização, inclusive nas instalações sanitárias e lavatórios ?				
6. Os manipuladores apresentam lesões e ou sintomas de enfermidades que possam comprometer a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos?				
ETAPA 3. HIGIENE DOS ALIMENTOS	-----	-----		-----
1. Os alimentos estão em perfeitas condições de higiene?				
2. Os alimentos são armazenados em local adequado, organizado e limpo?				
3. Os alimentos são protegidos contra insetos e poeira?				
4. As embalagens são armazenadas em local limpo, de forma a garantir proteção contra contaminantes?				
ETAPA 4. CONTROLE INTEGRADO DE VETORES E PRAGAS URBANAS	-----	-----		-----
1. A edificação, as instalações, os equipamentos, os móveis e os utensílios são livres de vetores e pragas urbanas?				
ETAPA 5. MANEJO DOS RESÍDUOS	-----	-----	-----	-----
1. O estabelecimento				

dispõem de recipientes identificados e íntegros, de fácil higienização e transporte, em número e capacidade suficientes para conter os resíduos?				
2. Os coletores utilizados para deposição dos resíduos das áreas de preparação e armazenamento de alimentos são dotados de tampas acionadas sem contato manual?				