



AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA CORVINA COMERCIALIZADA EM FEIRAS LIVRES DE CIDADES DO RECÔNCAVO DA BAHIA

Evaluation of the Quality of Whitemouth Croaker Sold at Open Markets in Cities of the Recôncavo Region of Bahia

Luana de Santana Correia¹, ORCID: 0009-0003-9839-4094
Vinicius Pereira Vieira¹, ORCID: 0000-0001-9654-6400
Joadson dos Santos Reis¹, ORCID: 0000-0002-0297-4402
Sarah Carvalho de Araújo¹, ORCID: 0000-0002-2474-7788
Carlos Eduardo de Oliveira¹, ORCID: 0000-0002-4844-3527
Tatiana Pacheco Rodrigues¹, ORCID: 0000-0003-1542-8619
Robson Bahia Cerqueira¹, ORCID: 0000-0001-5054-0353

RESUMO

O peixe é um alimento altamente perecível devido à sua elevada atividade de água e conteúdo proteico. Este estudo avaliou a qualidade das corvinas (*Micropogonias furnieri*) comercializadas em feiras livres na região do Recôncavo baiano. A amostragem ocorreu nos municípios de Cruz das Almas, Muritiba, Cachoeira, Maragogipe e Santo Amaro, entre novembro de 2017 e janeiro de 2018. Um *checklist* de higiene e sanidade aplicado aos serviços de alimentação revelou que 100% das feiras livres foram classificadas como ruins. Análises físico-químicas, como temperatura, pH, amônia, gás sulfídrico e teste de cocção, foram realizadas, mas mostraram-se ineficazes como indicadores de frescor. As análises microbiológicas quantificaram aeróbios mesófilos, aeróbios psicrotróficos, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* spp., bolores, leveduras, coliformes totais e termotolerantes, além da presença de *Salmonella* spp., demonstrando 100% de não conformidade com a RDC 12/2001. As amostras de corvinas foram consideradas impróprias para o consumo, não atendendo às legislações federais. Esses resultados ressaltam a necessidade urgente de implementar boas práticas de manipulação e fomentar programas de educação sanitária para manipuladores e consumidores.

Palavras-chave: Análises Físico-Químicas; Análises Microbiológicas; Boas Práticas; Pescado.

ABSTRACT

Fish is highly perishable due to its high water activity and protein content. This study evaluated the quality of croaker (*Micropogonias furnieri*) sold in open markets in the Recôncavo region of Bahia, Brazil. Sampling occurred in the municipalities of Cruz das Almas, Muritiba, Cachoeira, Maragogipe, and Santo Amaro between November 2017 and January 2018. A hygiene and sanitation checklist for food services revealed that 100% of the markets were classified as poor. Physicochemical analyses, including temperature, pH, ammonia, hydrogen sulfide, and cooking tests, were conducted but proved ineffective as freshness indicators. Microbiological analyses quantified mesophilic and psychrotrophic aerobes, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* spp., molds, yeasts, total coliforms, thermotolerant coliforms, and *Salmonella* spp., showing 100% noncompliance with RDC 12/2001 standards. The croaker samples were deemed unfit for consumption, failing to meet federal regulations. These findings highlight the urgent need for implementing good handling practices and promoting sanitary education programs for handlers and consumers.

Keywords: Physicochemical Analyses; Microbiological Analyses; Good Practices; Fish.

¹Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas, Bahia, Brasil. E-mail: luanamedicaveterinaria@gmail.com; sr.vieira.v@gmail.com; joadsonking@gmail.com; sarahcarvalho.arba18@gmail.com; carlosramos@ufrb.edu.br; tatiana_pacheco@ufrb.edu.br; robsonba@ufrb.edu.br.



INTRODUÇÃO

O peixe enquadra-se na categoria de alimentos altamente perecíveis, exigindo cuidados adequados desde a captura até a chegada ao consumidor final ou à indústria transformadora. Rico em proteínas de fácil digestão, com baixo teor de gordura e elevado em ácidos graxos, o peixe, apesar de suas inúmeras qualidades, é uma fonte alimentar extremamente suscetível à deterioração microbiana. Essa vulnerabilidade está associada à sua elevada atividade de água, ao teor de gorduras facilmente oxidáveis, ao pH próximo da neutralidade (pH 6,6-6,8) e à sua microbiota natural. Esses fatores favorecem o desenvolvimento bacteriano, deixando o ser humano suscetível a doenças (Bressan; Perez, 2000; Silva et al., 2008).

Quando os controles de qualidade na cadeia produtiva do pescado são negligenciados, o produto que chega ao consumidor final apresenta qualidade microbiológica inferior à desejada, podendo atuar como um importante veículo na transmissão de doenças veiculadas por alimentos (DTAs).

A atividade pesqueira nas cidades do Recôncavo da Bahia possui grande importância social e econômica, envolvendo famílias de pescadores que utilizam essa atividade como principal fonte de renda e movimentam a economia local. O comércio informal, predominante nas feiras livres, demanda uma análise crítica no que se refere à sanidade e à qualidade dos produtos comercializados. Com base nessas informações, este estudo objetivou avaliar a qualidade das corvinas (*Micropogonias furnieri*) comercializadas em feiras livres do Recôncavo baiano, por meio de análises físico-químicas e microbiológicas.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de corvina (*Micropogonias furnieri*) foram obtidas em feiras livres dos municípios de Cruz das Almas (CDA), Muritiba (MUR), Maragogipe (MAR), Cachoeira (CAH) e Santo Amaro (SAA), localizados na região do Recôncavo da Bahia, entre novembro de 2017 e janeiro de 2018. No momento da coleta, foi solicitada a evisceração dos peixes, com o intuito de obter amostras que se assemelhassem às adquiridas pelo consumidor final. As coletas ocorreram aos sábados, sempre pela manhã. As amostras foram devidamente identificadas quanto ao fornecedor e ao município de origem, sendo transportadas em recipientes isotérmicos com gelo rígido reutilizável para manter a refrigeração adequada (5°C). Nessas condições, as amostras permaneceram até o processamento no Laboratório de Doenças Infecciosas do Hospital Universitário de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Recôncavo Baiano.

No ato da aquisição das corvinas, procedeu-se à determinação da temperatura das amostras, introduzindo-se um termômetro digital espeto à prova d'água na musculatura dos peixes, previamente higienizado com álcool a 70%, para registrar o valor aferido.

Para a reação de amônia por meio da prova de Éber, foi utilizada a metodologia descrita no Manual de Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz (2008). As análises de gás sulfídrico, determinação de pH e prova de cocção seguiram as normas do manual de métodos analíticos para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1981). A qualidade microbiológica das corvinas foi investigada por meio da contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos, aeróbios psicotróficos, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* spp., bolores e leveduras, além da determinação do Número Mais Provável de coliformes totais e coliformes termotolerantes e da presença de *Salmonella* spp. A metodologia utilizada seguiu as diretrizes do Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos de Silva et al. (2007), conforme descrito pela American Public Health Association (APHA).

Para este estudo, foram analisadas dez amostras, sendo duas de CDA, uma de MUR, duas de MAR, duas de CAH e três de SAA, respeitando-se a quantidade de box que comercializavam a espécie de interesse, representando 100% das feiras.

Com o intuito de avaliar as condições higiênico-sanitárias dos pontos de venda nas cinco feiras livres, foi realizado um checklist adaptado da RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). O checklist avaliou 26 itens, divididos em cinco categorias: 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. A classificação dos itens seguiu três critérios: “conforme”, quando atendiam à RDC 275/2002; “não conforme”, quando não estavam em conformidade com as normas; e “não se aplica”, quando os itens não eram pertinentes à realidade local. Os itens “não aplicáveis” foram subtraídos no cálculo da porcentagem de adequação. Para calcular as médias de adequação, utilizou-se uma regra de três simples, conforme a fórmula a seguir:

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

Para a classificação das feiras livres, foram definidos os seguintes conceitos: BOM: de 76% a 100% de atendimento dos quesitos; REGULAR: de 51% a 75% de atendimento dos



questitos; e RUIIM: de 0% a 50% de atendimento dos questitos, baseado no critério adotado pela ANVISA (Brasil, 2002).

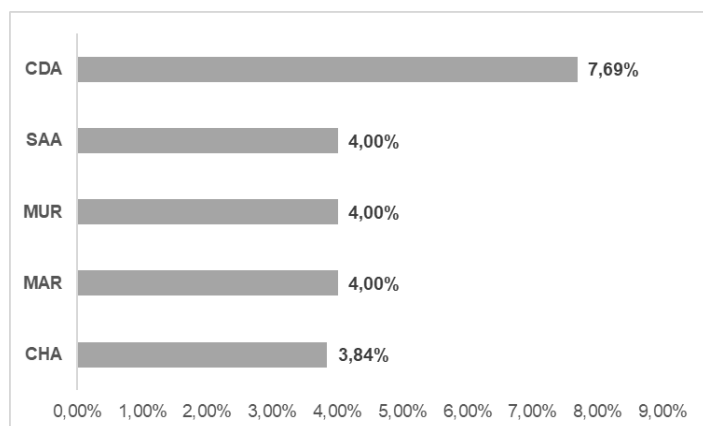
Para as análises estatísticas das variáveis de gás sulfídrico e amônia, foram utilizados os Modelos Lineares Generalizados, considerando uma distribuição binomial com função logit para calcular a probabilidade de ocorrência de eventos positivos ou negativos em função das localidades. Para as variáveis de pH e temperatura, foi aplicada a mesma metodologia, porém com uma distribuição normal e função de ligação de identidade, considerando a variação de pH e temperatura conforme as localidades. A análise estatística das variáveis microbiológicas foi realizada utilizando a metodologia de Modelos Lineares Generalizados para uma distribuição normal com função de ligação logarítmica, levando em conta a variação dos grupos de microrganismos conforme as localidades. Os itens do checklist foram tabulados no programa Microsoft Excel, e foi feita uma análise descritiva dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Aspectos higiênico-sanitários das feiras livres

Através do checklist (Brasil, 2002), foi possível realizar a classificação das feiras livres nos municípios de Cruz das Almas (CDA), Muritiba (MUR), Cachoeira (CAH), Maragogipe (MAR) e Santo Amaro (SAA). Observou-se que 100% das feiras livres foram classificadas como ruins, enquadrando-se no grupo III de classificação da RDC da ANVISA (Gráf. 1). Os municípios avaliados não alcançaram sequer 10% de adequação em relação aos itens verificados.

Gráfico 1. Porcentagem de adequação total das feiras livres dos cinco municípios do Recôncavo Baiano, avaliadas entre novembro de 2017 e janeiro de 2018, conforme RDC 275/2002.



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

A fim de garantir a boa qualidade do pescado, os vendedores devem estar devidamente uniformizados com aventais limpos, de cor clara, utilizando gorro, rede para cabelo e sapatos fechados. As bancadas devem ser de aço inoxidável, sempre limpas e bem conservadas, mantendo uma temperatura de até 4°C. É essencial que o peixe seja mantido sob refrigeração entre 0°C e 3°C, e os feirantes devem utilizar gelo na proporção de 1:1 – ou seja, um quilo de gelo para cada quilo de peixe. As facas e tábuas de corte devem estar limpas e bem conservadas, e deve haver um local adequado para o descarte do lixo. Além disso, é fundamental o uso de detergentes e desinfetantes adequados e devidamente registrados, e a utilização de telas milimétricas como proteção contra insetos e roedores (Rosa, 2001).

Em relação à edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios, foi observado que, das cinco feiras estudadas, apenas uma (Muritiba) localizava-se em via pública, o que impossibilitou a avaliação das condições de parede e teto. Esses elementos, teoricamente, deveriam apresentar revestimento liso, impermeável e lavável, mantidos íntegros, conservados e livres de rachaduras, trincas, goteiras, vazamentos, infiltrações, bolores e descascamentos (BRASIL, 2004). Em quatro das cinco regiões avaliadas, a corvina era manipulada sobre pedaços de madeira, conhecidos popularmente como cepos, ou sobre mesas de madeira forradas com papelão ou plástico.

Esses utensílios inapropriados favorecem a retenção de líquidos, tornando-os úmidos e contribuindo para o crescimento de microrganismos que entram em contato com os peixes. Também foi observado que os cortes eram feitos com facas ou facões oxidados, além de um utensílio artesanal, composto de madeira e pregos, utilizado para remover as escamas. As caixas isotérmicas de isopor, usadas para acondicionar os peixes, estavam quebradas e/ou sujas, apresentando-se em péssimo estado de conservação. Essas condições estão em total desacordo com a legislação brasileira, que exige que os equipamentos, móveis e utensílios possuam superfícies lisas, íntegras, impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e feitas de material não contaminante (Brasil, 2002).

Não há lavatórios exclusivos para a higiene das mãos na área de manipulação, equipados com sabonete líquido inodoro antisséptico ou sabonete líquido inodoro e produto antisséptico, toalhas de papel ou outro sistema higiênico e seguro para secagem das mãos, além de coletor de papel acionado sem contato manual. Os lavatórios eram utilizados tanto para lavar as mãos quanto para a higienização dos peixes, sendo que apenas dois municípios (Cruz das Almas e Cachoeira) possuíam lavatórios. Dois outros municípios usavam recipientes com água parada, e em um deles não foi observada a presença de meios para a higienização das mãos. A existência de lavatórios é crucial para garantir a segurança alimentar, pois as mãos se contaminam facilmente. Isso reforça o que foi afirmado por Snyder (2010), que microrganismos se depositam na pele por contato direto ou por aerossóis, localizando-se nas palmas das mãos, nos dedos e sob as unhas.



Outro fator marcante foi a precariedade das instalações sanitárias, sendo que, em duas regiões (Muritiba e Cachoeira), não foi observada a presença dessas instalações. Além disso, a precariedade do serviço de distribuição de água também foi constatada, não sendo disponibilizada nas feiras de Curitiba, Maragogipe e Santo Amaro. Era comum o uso de água parada em recipientes como baldes, bacias e tonéis, o que se apresenta como um ponto crítico, já que não há como garantir procedimentos higiênicos adequados na ausência de água tratada. Silva (2008) já relatava situação semelhante ao estudar os aspectos sanitários da comercialização de pescado em feiras livres de São Paulo-SP, constatando a inexistência de instalações sanitárias e a precariedade na disponibilização de água. Embora houvesse água disponível, o mesmo recipiente era utilizado para a limpeza do pescado, utensílios e mãos, comprometendo a higiene.

Os manipuladores não usavam uniformes adequados e não demonstravam asseio pessoal, sendo comum o uso de adornos e a conversa durante a manipulação dos alimentos. Foram observados hábitos como o ato de fumar e a presença de lesões nas mãos. Vale destacar que os manipuladores, além de trabalharem com os alimentos, também manuseavam dinheiro e realizavam a evisceração dos peixes sem o uso de luvas, tornando-os disseminadores potenciais de microrganismos. Yamamoto (2012) observou práticas semelhantes ao avaliar o pescado comercializado no município de Santos-SP. Essas práticas comprometem a qualidade do pescado e contrariam as diretrizes estabelecidas pela RDC ANVISA 216/2004 (Brasil, 2004).

As condições de higiene dos peixes comercializados eram inadequadas, visto que estavam expostos ao ambiente sem proteção contra insetos, poeira e calor. Faltavam meios de refrigeração durante a comercialização, o que gerava 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 tecidos e vísceras, além de controlar a microbiota dos peixes tropicais, que é mesófila. Isso fortalece a ideia de Barros (2014), que, ao avaliar a microbiologia da carne bovina *in natura* comercializada nas feiras livres do Recôncavo da Bahia, constatou a venda de produtos perecíveis sem refrigeração, afirmando que esse fator causa a alteração do produto, em razão das altas temperaturas do país. Um achado importante nesta pesquisa foi a comercialização de corvinas congeladas como se fossem frescas; no entanto, estas eram expostas sem acondicionamento no gelo, ficando propensas ao descongelamento em temperatura ambiente. 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 havia área para estocagem de resíduos. Nenhuma lixeira visualizada possuía tampa com acionamento por pedal, e todo o lixo gerado era depositado no chão, propiciando o aparecimento de insetos e

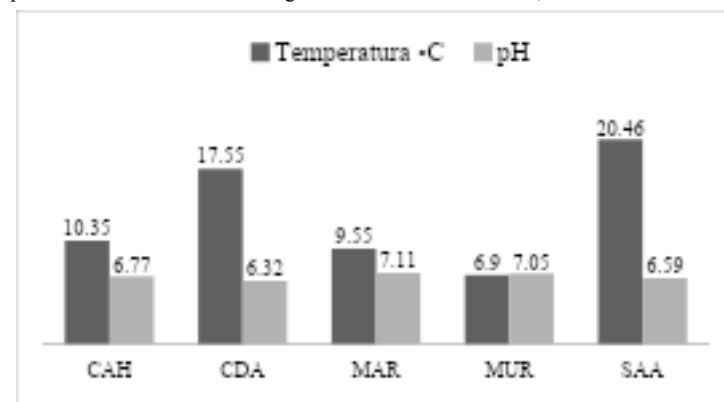
animais domésticos, que são fontes perigosas de contaminação, sendo indesejáveis nas áreas de manipulação e armazenamento de alimentos. Holanda et al. (2013), ao avaliar as condições higiênico-sanitárias das feiras livres de comercialização de peixe na cidade de Caxias-MA, observaram condições semelhantes, onde as vísceras eram acumuladas embaixo das barracas, atraindo animais e comprometendo as condições de sanidade do local.

As condições das feiras avaliadas no Recôncavo da Bahia são inapropriadas em todos os quesitos analisados. Holanda et al. (2013) consideram que os produtos comercializados nas feiras livres apresentam potenciais riscos à saúde do consumidor, com condições insatisfatórias e não conformidades em diversos parâmetros de manipulação de alimentos. Esses achados não são restritos às feiras livres dos estados do Nordeste. Silva (2008), ao observar os aspectos sanitários da comercialização de pescado em feiras livres da cidade de São Paulo-SP, concluiu que as práticas nessas feiras eram precárias tanto na manipulação dos produtos quanto na conservação e asseio dos utensílios.

Análises físico-químicas das amostras

Das amostras avaliadas, 100% apresentaram 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 comercialização, observou-se que estes eram expostos sem nenhum tipo de conservação pelo frio, o que resultou no registro de valores críticos de temperatura. Por se tratar de corvina fresca, a temperatura deveria estar próxima ao ponto de fusão do gelo (0° C), uma vez que o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (2017) considera o pescado fresco como aquele que é conservado apenas pela ação do gelo ou por meio de efeito similar. Por ser considerado um alimento altamente perecível, o peixe deve ser conservado em temperaturas baixas, a fim de diminuir a capacidade de multiplicação de microrganismos, resultando na prevenção ou retardamento do processo indesejado de degradação bacteriana.

Gráfico 2. Valores médios de temperatura em °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: Curitiba, SAA: Santo Amaro



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, conforme o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), que preconiza, em seu Art. 211, que o pescado fresco deve apresentar pH da carne inferior a 7,00 (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, foram considerados aptos para o consumo humano.

Embora tenham 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, assim como o início da deterioração. Ele explica que o parâmetro varia de amostra para amostra e que ocorrem oscilações durante o período de estocagem. Por outro lado, Andrés-Bello et al. (2013) afirmam que a determinação do pH sugere a conservação ou não do pescado, justificando que a deterioração é um fator que altera os níveis de pH devido à decomposição de aminoácidos. No entanto, o autor destaca a necessidade de que essa análise seja feita em conjunto com outros parâmetros.

As provas para amônia e gás sulfídrico têm como objetivo determinar qualitativamente a presença de amônia e gás sulfídrico nas amostras testadas. A liberação desses compostos aponta o início da degradação das proteínas (Instituto Adolfo Lutz, 2008). Esses testes são considerados indicativos do grau de frescor do pescado e propõem deterioração quando positivos. Observou-se que as amostras comercializadas no município de Cachoeira apresentaram resultados positivos para as duas variáveis (Tab. 1), sugerindo que as corvinas comercializadas nesse município estavam impróprias para o consumo.

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
CAH	-/+	+	OC
CDA	-	+	OC
MAR	-	+	OC
MUR	-	+	OC
SAA	-	+	OC

Obs 1. - Negativo, + Positivo, OC - Odor característico

Obs 2. CAH: Cachoeira, CDA: Cruz das Almas, MAR: Maragogipe, MUR: Muritiba, SAA: Santo Amaro

Em relação à prova de cocção, observou-se que a presença de amônia e gás sulfídrico na corvina não alterou o seu odor, que permaneceu característico da espécie. Esse fato pode ser explicado pelo estágio de decomposição, pois para alterar o odor seria necessário um estágio mais avançado de decomposição do pescado. Vale ressaltar que, com base neste estudo, recomenda-se que essas provas sejam realizadas em conjunto com outras análises.

Análises microbiológicas

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

Tabela 2. Valores médios da contagem padrão em placas dos microrganismos aeróbios psicotróficos, 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	CTR	STA	ENT	SML
CAH	5,159 ^a	5,452 ^a	6,623 ^a	0,458 ^a	0,661	3,446 ^c	3,187 ^b	Aus.
CDA	5,655 ^a	5,658 ^a	6,191 ^b	0,637 ^a	0,556	4,327 ^{ab}	3,729 ^{ab}	Aus.
MAR	5,697 ^a	4,424 ^b	6,584 ^a	0,882 ^a	0,556	3,524 ^{bc}	3,247 ^b	Aus.
MUR	5,509 ^a	5,708 ^a	6,513 ^{ab}	0,452 ^a	0,430	4,274 ^{abc}	4,182 ^a	Pres.
SAA	5,590 ^a	5,980 ^a	6,660 ^a	0,545 ^a	0,447	4,764 ^a	4,389 ^a	Pres.

Obs 1. Cachoeira, CDA: Cruz das Almas, MAR: Maragogipe, MUR: Muritiba, SAA: Santo Amaro.

Obs 2. PSC: psicotróficos, MSF: mesófilos, BEL: bolores e leveduras, CLT: coliformes totais, CTR: coliformes termotolerantes, STA: *Staphylococcus aureus*, ENT: enterococos, e SML: *Salmonella* spp.

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 os 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 desses microrganismos pode ser indicativa de contaminação fecal, uma vez que o habitat desse gênero é o trato gastrointestinal de humanos e animais de sangue quente (Germano; Germano, 2008). 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.

O Ministério da Saúde, por meio da Resolução RDC nº 12, de 12 de janeiro de 2001, determinou para peixes, crustáceos e moluscos bivalves in natura, refrigerados ou congelados, 3,0 log UFC/g como limite padrão para contagem de *Staphylococcus aureus*. Com base nessa informação, verificou-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 foram encontrados em pesquisa realizada por Rocha et al. (2013), que analisaram a presença de *Staphylococcus aureus* 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 desse grupo de bactérias, que estão presentes na mucosa do trato respiratório superior, garganta, intestino humano, cabelos e pele. A presença dessa bactéria nos alimentos indica 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; Germano, 2008). São consideradas causadoras de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA). A International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF, 2002) enquadra essa DTA no grupo de risco III – grupo de doenças de risco e duração moderada, sem ameaça de óbito ou sequelas, com sintomas autolimitados que causam grande desconforto. Barros (2014) informa que tanto *Salmonella* spp. quanto *Staphylococcus aureus* são considerados potenciais agentes patogênicos relacionados 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 específico. Esses microrganismos são indicadores de deficiência na qualidade higiênico-sanitária dos alimentos (Franco e Landgraf, 2008), e 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, pois se multiplicam bem nessas condições, reduzindo a vida útil do peixe. Esses microrganismos reduzem a vida de prateleira do pescado por realizarem atividades proteolíticas e lipolíticas, além de possuírem a capacidade de crescimento e multiplicação em temperaturas de refrigeração (Lanzarin et al. 2011).

Valores superiores a 6,0 log UFC/g na contagem de mesófilos são considerados críticos com relação ao grau de frescor da corvina (ICMSF, 2002). Para as contagens de mesófilos (Tab. 2), observaram-se resultados entre 4,424 a 5,980 log UFC/g, enquanto as contagens de psicrotróficos variaram de 5,159 a 5,697 log UFC/g, estando dentro da normalidade segundo normas internacionais. Achados semelhantes foram reportados por Barreto et al. (2012), que, ao avaliar as condições higiênico-sanitárias do pescado comercializado no município de Cruz das Almas, Bahia, constatou que os valores máximos obtidos para aeróbios psicrotróficos estavam abaixo do limite sugerido pela ICMSF. Por outro lado, Montanari et al. (2015), avaliando a qualidade de sashimis de salmão preparados e comercializados em Ji-Paraná-RO, publicaram elevados níveis de contaminação por bactérias mesófilas. No presente estudo, não houve variação na quantidade de microrganismos psicrotróficos nas cinco regiões exploradas; já em relação aos mesófilos, apenas uma região (Maragogipe) apresentou variação em relação às demais.

No presente trabalho, foi observado que 40% das amostras apresentavam alta carga de bactérias do grupo coliformes totais, correspondendo 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 específicos, mas elas são

indicadoras de condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. Soares (2014) observou baixas quantidades desses microrganismos e associou essa redução à baixa resistência das bactérias às 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 esse achado ao gelo utilizado para conservação e ao processo de manipulação incorreta. Esses microrganismos não fazem parte da microbiota intestinal dos peixes, sendo considerados indicadores das condições microbiológicas da água em que o peixe foi pescado e das condições de manipulação (Guzmán, 2004).

Os coliformes termotolerantes são um subgrupo dos coliformes totais, e seu habitat inclui o intestino de humanos e animais de sangue quente (Silva, 2007). Eles são utilizados como indicadores de contaminação fecal devido à sua origem. Ao enumerar coliformes termotolerantes em amostras de pescado comercializado na cidade de Botucatu/SP, Rall (2008) registrou a presença dessas bactérias em 21,2% das amostras de peixe fresco analisadas, enquanto nas amostras congeladas apenas 10,8% foram consideradas positivas. Esses dados divergem das análises microbiológicas da corvina do presente estudo, no 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, as amostras indicaram uma baixa contagem de coliformes termotolerantes, o que pode estar relacionado ao congelamento das amostras, que freia a multiplicação desses microrganismos. Soares (2014) relatou a ausência total de crescimento de coliformes termotolerantes durante o armazenamento de filés de tilápia do Nilo, atribuindo isso à boa condição higiênico-sanitária do ambiente em que os peixes foram capturados e à provável adoção de boas práticas de manipulação. Silva (2007) associa a presença de coliformes termotolerantes a condições precárias de higienização dos equipamentos e utensílios, uma vez que eles são inativados por sanitizantes e destruídos facilmente pelo calor. Além disso, sua presença pode indicar contaminação fecal quando o alimento está in natura.

Foi observada a presença de bactérias do gênero *Enterococcus* spp. em 100% das amostras (Tab. 2), evidenciando risco à saúde do consumidor, uma vez que a presença deste microrganismo está relacionada à presença de patógenos (Evangelista-Barreto et al., 2017), principalmente *Enterococcus faecalis* (Yang et al., 2015), conferindo às corvinas comercializadas nessas regiões o status de inadequadas para ingestão.

Conforme a legislação vigente na época do estudo, a RDC nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil, 2001), não estabelecia limites para a presença de *Enterococcus* spp. no pescado in natura. Neste diagnóstico, os padrões de variação apresentaram-se semelhantes, com o maior registro 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 esses microrganismos como indicadores de contaminação de



origem fecal. Eles 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, além de variações de pH (Silva, 2007; Kayser, 2013).

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), o que pode estar relacionado à falta de higienização das superfícies que entraram em contato com a matéria-prima, à manipulação inadequada e a condições insatisfatórias. Dados divergentes foram encontrados no estudo de Oliveira et al. (2014), que, ao analisar o pirarucu (*Arapaima gigas*) durante estocagem em caixas de isopor com gelo, não observou crescimento de bolores e leveduras, provavelmente porque as amostras não eram originadas do comércio, mas sim cultivadas em tanques de alvenaria especificamente para a pesquisa. Bordignon (2010) explica que a manipulação inadequada do pescado está relacionada à presença excessiva desses microrganismos, representando um perigo à saúde pública devido à produção de micotoxinas pelos bolores. Assim como para os outros microrganismos, não há legislação que estabeleça limites para a quantidade de bolores e leveduras. Silva (2014) atribui a presença de fungos no alimento à utilização de utensílios de madeira para seu processamento, pois esses absorvem umidade e contaminam o alimento.

Battagline (2012), ao analisar a qualidade microbiológica do ambiente, alimentos e água em restaurantes da Ilha do Mel/PR, detectou que todas as instalações e equipamentos analisados estavam contaminados por bolores e leveduras. Um exemplo disso foram as tábuas plásticas utilizadas para o corte dos alimentos, que iniciaram limpas, mas, com o decorrer do trabalho, mostraram-se contaminadas, provavelmente em decorrência de contaminação cruzada. Além disso, os panos de pia também apresentaram elevadas quantidades de fungos, evidenciando falhas na higienização desses utensílios, já que esses microrganismos levam de 5 a 7 dias para crescer. Logo, pode-se afirmar que os índices elevados de bolores e leveduras nas amostras de corvina comercializadas em feiras livres de regiões do Recôncavo baiano podem estar relacionados à utilização de instrumentos inadequados, como as bancadas de madeira, e à falta de higienização dos utensílios utilizados na sua manipulação.

CONCLUSÃO

Levando em consideração os resultados alcançados neste estudo, foi notória a identificação de problemas higiênico-sanitários que podem causar agravos à saúde do consumidor, devido à precariedade das instalações, à conservação inadequada do pescado, à falta de higienização dos utensílios e, principalmente, às falhas na manipulação. Essas condições de insalubridade contribuem para a elevada densidade microbiana. As feiras livres não apresentam condições adequadas para a comercialização de pescado, sendo necessária uma intervenção estrutural. As

análises físico-químicas não demonstraram ser estatisticamente eficazes como indicadores de frescor das corvinas (*Micropogonias furnieri*) neste estudo. Por meio das análises microbiológicas, verificou-se que o objeto de estudo desta pesquisa não se enquadrou nos padrões estabelecidos pela legislação. Portanto, pode-se concluir que as corvinas (*Micropogonias furnieri*) comercializadas nas feiras livres desses municípios do Recôncavo da Bahia não são de boa qualidade, não respeitam as legislações federais e, assim, são consideradas impróprias para o consumo.

Ficou evidente a omissão por parte dos órgãos fiscalizadores, que toleram a comercialização do pescado em condições insalubres. Por isso, é fundamental o incentivo a programas de educação sanitária, com o intuito de informar manipuladores, comerciantes e consumidores sobre a necessidade de cuidados durante a manipulação e o armazenamento dos alimentos.



REFERÊNCIAS

Andrés-Bello A, Barreto-Palacios V, García-Segovia P, Mir-Bel JE, Martínez-Monzó J. Effect of pH on color and texture of food products. *Food Eng Rev.* 2013;5(3):158-70. doi: 10.1007/s12393-013-9067-2. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s12393-013-9067-2>. Acesso em: 7 dez. 2017.

Barreto NSE, Moura FCM, Teixeira JA, Assim DA, Miranda PC. Evaluation of the hygienic-sanitary conditions of fish commercialized in Cruz das Almas, Bahia. *Rev Caatinga.* 2012;25(3):86-95.

Barros LSS, Violante PC. Microbiologia da carne bovina "in natura" comercializada nas feiras livres do Recôncavo Baiano. *Rev Bras Hig Sanid Anim.* 2014;8(3):185-97.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Animal. Laboratório Nacional de Defesa Animal. Portaria nº 01, de 7 de outubro de 1981. Aprova os métodos analíticos para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. *Diário Oficial da União.* 1981 out. 13.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Animal. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal – RIISPOA. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; 2017.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 12, de 2 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 fev. 2018.

Brasil. Ministério da Saúde. 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 Produtores/Industrializadores de Alimentos. *Diário Oficial da União.* Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/boas-praticas-regulamentos-gerais-e-especificos>. Acesso em: 21 fev. 2018.

Brasil. Ministério da Saúde. 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%2BE%2B2004.pdf/23701496-925d-4d4d-99aa-9d479b316c4b>. Acesso em: 21 fev. 2018.

Bressan MC, Perez JRO. Tecnologia de carnes e pescados. Lavras: UFLA/FAEPE; 2000. 225 p.

Bordignon AC, Souza BE, Bohnenberger L, Hilbig CC, Feiden A, Boscolo WR. 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 Sci Anim Sci.* 2010;32(1):109-16.

Evangelista-Barreto NS, Damacena SS, Cardoso LG, Marques VF, Silva IP. Hygienic-sanitary conditions and degree of freshness of fish products sold in the fish market in Cachoeira, Bahia. *Rev Bras Hig Sanid Anim.* 2017;11(1):60-74.

Franco BDGM, Landgraf M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu; 1999. 182 p.

Germano PML, Germano PML. Higiene e vigilância sanitária de alimentos. 3. ed. São Paulo: Manole; 2008. 986 p.

Guzmán MC, Bistoni MA, Tamagnini LM, Gonzáles RD. Recovery of *Escherichia coli* in freshwater fish, *Jenynsia multidentata* and *Bryconamericus iheringi*. *Water Res.* 2004;38:2368-74.

Holanda MFA, Silva MAMP, Pinto LÍF, Brandão TM, Silva RA. Avaliação das condições higiênic-sanitárias das feiras livres de comercialização de peixe na cidade de Caxias-MA. *Acta Tecnol.* 2013;8(2):[sem paginação indicada].

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Coordenadores: Zenebon O, Pascuet NS, Tiglia P. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2008. 1020 p.

International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). Microorganisms in foods 7: microbiological testing in food safety management. Boston: Kluwer Academic/Plenum Publishers; 2002.

Jay JM. Microbiologia de alimentos. Porto Alegre: Artmed; 2005.

Kayser FH. Safety aspects of enterococci from the medical point of view. *Int J Food Microbiol.* 2013;88(2-3):255-62.

Lanzarin M, Almeida Filho ES, Ritter DO, Mello CA, Corrêa GSS, Ignácio CMS. Ocorrência de *Aeromonas* sp. e microrganismos psicrotróficos e estimativa do prazo de validade comercial de filé de pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*) mantidos sob refrigeração. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2011;63(6):1541-6.

Miguel JSC, Ferreira HM, Miguel BGC, Tardivo R, Rodrigues JM, Poiatti ML. Microbiological and physical-chemical characteristics of fish commercialized in Dracena and region. *Colloq Agrariae.* 2017;13(Esp):216-21.

Montanari AS, Romão NF, Sobral FOS, Marmitt BG, Silva FPS, Correio TCAM. Evaluation of microbiological quality of salmon sashimis, prepared and marketed in Japanese restaurants in the municipality of Ji-Paraná-RO. *South Am J Basic Educ Tech Technol.* 2015;2(1):4-16.

Oetterer M, D'Arce MABR, Spoto MHF. Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos. Barueri: Manole; 2010. 612 p.

Oliveira PR, Jesus RS, Batista GM, Lessi E. Avaliação sensorial, físico-química e microbiológica do pirarucu (*Arapaima gigas*, Schinz 1822) durante estocagem em gelo. *Braz J Food Technol.* 2014;17(1):67-74.

Rall VLM, Cardoso KFG, Xavier C. Enumeração de coliformes termotolerantes em pescados frescos e congelados. *Pubvet.* 2008;2(39):[sem paginação indicada].

Rocha FAG, Araújo LO, Alves KS, Dantas LÍ, Silva RP, Araújo MFF. Estafilococos coagulase positivos em filés de tilápia (*Oreochromis niloticus*) comercializados no mercado modelo Nerival Araújo, Currais Novos/RN. *Holos.* 2013;29(1):[sem paginação indicada].

Rosa MP. Os fatores que influenciam na qualidade do pescado [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública; 2001. 96 f.

Santos TM, Martins RT, Santos WLM, Martins NE. Inspeção visual e avaliações bacteriológica e físico-química da carne de piramutaba (*Brachyplatystoma vaillanti*) congelada. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2008;60(6):1538-45.

Silva Junior EA. Manual de controle higiênico sanitário em alimentos. 3. ed. São Paulo: Varela; 2014.

Silva N, Junqueira VCA, Silveira NFA, Taniwaki MH, Santos RFS, Gomes RAR. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 3. ed. São Paulo: Livraria Varela; 2007. 552 p.

Silva ML, Matté GR, Matté MH. Aspectos sanitários da comercialização de pescado em feiras livres da cidade de São Paulo, SP/Brasil. *Rev Inst Adolfo Lutz.* 2008;67(3):208-14.

Soares KMP, Gonçalves AA, Souza LB. Microbiological quality of the Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fillets in ice storage. *Cienc Rural.* 2014;44(12):2273-8.

Snyder OP. A "safe hands" hand wash program for retail food operations. St. Paul: Hospitality Institute of Technology and Management; 2010. 32 p.



Viana ICLA, Valiatti TB, Sobral FOS, Romão NF, Fonseca CX, Oliveira UA. Microbiological analysis of tambaqui (*Colossoma macropomum*) marketed in municipal open market of Ariquemes, Rondônia State, Brazil. *Rev Pan-Amaz Saude.* 2016;7(2):67-73.

Yamamoto NS, Branco CP, Santos JL. Avaliação qualitativa do pescado comercializado no município de Santos-SP. *Rev Ceciliansa.* 2012;1:72-7.

Yang JX, Li T, Ning YZ, Shao DH, Liu J, Wang SQ, Liang GW. Molecular characterization of resistance, virulence and clonality in vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* and *Enterococcus faecalis*: A hospital-based study in Beijing, China. *Infect Genet Evol.* 2015;33:253-60.