

Qualidade microbiológica e físico e química de peixes congelados comercializados em supermercados de Cruz das Almas, Bahia**Microbiological and physical and chemical quality of frozen fish commercialized in supermarkets in Cruz das Almas, Bahia**

DOI:10.34117/bjdv6n2-281

Recebimento dos originais: 30/12/2019

Aceitação para publicação: 27/02/2020

Norma Suely Evangelista-Barreto

Doutora em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pernambuco
Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Campus Universitário de Cruz das Almas, S/N, Cruz das Almas, BA, Brasil
E-mail:nsevangelista@ufrb.edu.br

Jailza Cruz Fernandes

Graduanda em Engenharia de Pesca
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Campus Universitário de Cruz das Almas, S/N, Cruz das Almas, BA, Brasil
E-mail:jailzafernandes@yahoo.com.br

Ítalo da Silva Santana

Graduando em Agronomia
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Campus Universitário de Cruz das Almas, S/N, Cruz das Almas, BA, Brasil
E-mail:brucefoxhound1@hotmail.com

Marcelo Carneiro de Freitas

Doutor pela Universidade Federal do Ceará
Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Campus Universitário de Cruz das Almas, S/N, Cruz das Almas, BA, Brasil
E-mail:marcfreitas@gmail.com

Marly Silveira Santos

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Alimentos, Nutrição e Saúde
Universidade Federal da Bahia
Rua Basílio da Gama S/N Campus Canela, Salvador, BA, Brasil
E-mail:marly.nutr@gmail.com

RESUMO

O pescado é um alimento que se destaca nutricionalmente dentre os produtos de origem animal, porém muito suscetível a deterioração microbiana. Assim, este trabalho objetivou avaliar a qualidade microbiológica e físico-química de peixes congelados em supermercados de Cruz das Almas, Bahia. Para isso, foram realizadas 12 coletas de sardinha, merluza e corvina em seis supermercados e realizados testes microbiológicos (bactérias psicrotróficas cultiváveis (BPC), *Salmonella* spp. e *Pseudomonas aeruginosa*) e físico-químicos (temperatura, pH, gás sulfídrico e amônia). Os peixes apresentaram contagens acima de 10^6 UFC para BPC em 8,3% das amostras, e presença de *Salmonella* spp. e *P. aeruginosa* em 50% e 83% dos estabelecimentos, respectivamente. A temperatura interna dos peixes variou de -15 °C a -1 °C, o pH de 5,9 a 7,5, com positividade para amônia e gás sulfídrico em 86% e 77,8% das amostras, respectivamente. Os peixes congelados comercializados em Cruz das Almas apresentaram contaminação por *Salmonella* spp. e amostras com valores de pH e teste de gás sulfídrico e amônia em desacordo com os padrões legais de conformidade.

Palavras-chave: Pescado; manipulação; gelo.

ABSTRAT

Fish is a food that stands out nutritionally among animal products, but very susceptible to microbial spoilage. Thus, this study aimed to evaluate the microbiological and physicochemical quality of frozen fish in supermarkets of Cruz das Almas, Bahia. For this, twelve sardine, hake and corvine collections were carried out in six supermarkets and microbiological tests (cultivable psychrotrophic bacteria (CPB), *Salmonella* spp. and *Pseudomonas aeruginosa*) and physicochemical tests (temperature, pH, hydrogen sulfide and ammonia). Fish presented counts above 10^6 CFU for CPB in 8.3% of the samples, and presence of *Salmonella* spp. and *P. aeruginosa* in 50% and 83% of establishments, respectively. The internal temperature of the fish ranged from -15 °C to -1 °C, the pH from 5.9 to 7.5, with ammonia and hydrogen sulfide positivity in 86% and 77.8% of the samples, respectively. Frozen fish sold in Cruz das Almas presented contamination by *Salmonella* spp. and samples with pH and ammonia and hydrogen sulfide test values were not in accordance with the law requirements.

Keywords: Fish; handling; ice.

1 INTRODUÇÃO

O pescado é uma importante fonte de alimento para o homem, por conter proteínas de alto valor biológico e fácil digestibilidade, além de conter níveis elevados de ômega-3, vitaminas e sais minerais. O monitoramento de microrganismos indicadores como as bactérias psicrotróficas cultiváveis (BPC) e *P. aeruginosa* é importante a fim de evitar que o alimento atue como veículo na disseminação de agentes deteriorantes e patogênicos como *Salmonella*

spp., tendo em vista que a Organização Mundial de Saúde (OMS) afirma que as doenças veiculadas por alimentos (DVA) são consideradas o grave problema de saúde pública em todo o mundo (BRASIL, 2018).

Em virtude da elevada patogenicidade de *Salmonella* spp. a instrução normativa de no. 21 de 2017 preconiza sua ausência em 25 g do alimento (BRASIL, 2017). As bactérias do gênero *Pseudomonas* são importantes na deterioração de alimentos e predominantes em peixes estocados a temperatura de refrigeração (-4 °C). De caráter psicrotófico, são capazes de metabolizar a maioria dos aminoácidos presentes no pescado e produzir compostos sulfurados que atribui ao pescado sabor e odor característico (ALCANTARA et al., 2012). Baseado nisso, este trabalho objetivou avaliar a qualidade microbiológica e alterações físico-químicas em peixes congelados e comercializados em supermercados de Cruz das Almas, Bahia.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas 12 coletas em seis supermercados do centro da cidade de Cruz das Almas durante o período de setembro de 2014 a setembro de 2015. Os estabelecimentos foram identificados pelas letras A, B, C, D, E e F, e cada um foi visitado duas vezes para coleta de sardinha (*Sardinella brasiliensis*), merluza (*Merluccius hubbsi*) e corvina (*Argyrosomus regius*), totalizando 36 amostras. Os estabelecimentos comerciais foram escolhidos de forma aleatória, por possuírem uma diversidade de pescado e maior acessibilidade dos produtos. Outra forma de inclusão se deu pela comercialização de peixes congelados, tendo em vista, que existem indícios que ocorre o desligamento dos freezers a noite, favorecendo a deterioração dos alimentos e proliferação microbiana.

Para as análises microbiológicas foram usados os bioindicadores deteriorantes bactérias psicrotólicas cultiváveis (BPC) e *P. aeruginosa* e o patógeno *Salmonella* spp. Para cada amostra foram realizadas diluições decimais de 10^{-1} a 10^{-4} . Para a contagem de BPC o inóculo de 0,1 mL da amostra foi adicionado em placas de *Plate Count Agar* (PCA) com o auxílio de uma alça de *Driglask* para o espalhamento em superfície. As placas foram invertidas e incubadas a 17 °C por 16 horas e posteriormente a 7 °C 3 dias. Após esse período foram selecionadas as placas que continham colônias de 25 a 250 e o resultado expresso em Unidades Formadoras de Colônias por grama (UFC g⁻¹).

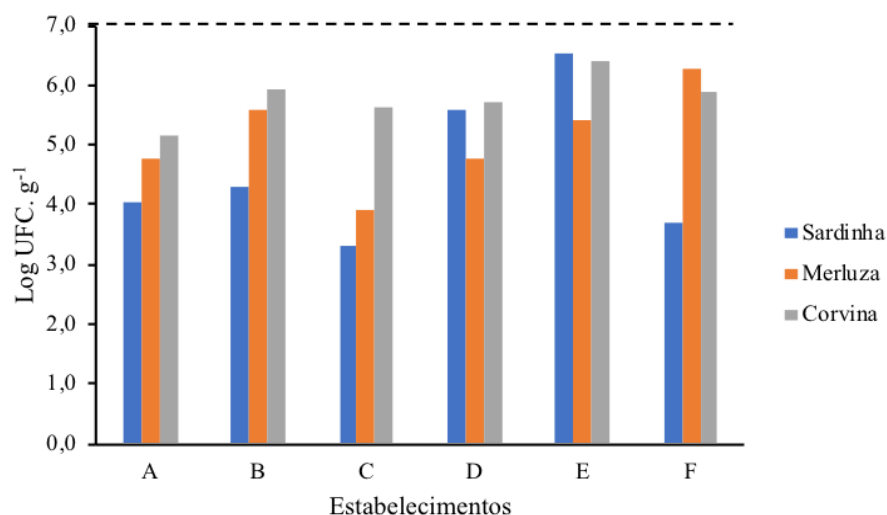
Para a análise de *Pseudomonas* 0,1 mL da amostra foi adicionada em placas contendo o meio *Agar Pseudomonas Aeromonas selective* (GSP) e incubadas a 25 °C por 48h. As placas que continham colônias características de *Pseudomonas*, ou seja, colônias de cor vermelha ou

violeta foram selecionadas, transferidas para tubos de ensaio contendo o meio agar TSA com incubação a 25 °C por 24h e posteriormente submetidas aos testes bioquímicos de oxidase e fermentação de glicose. Para o isolamento de *Salmonella* foi realizado pré-enriquecimento, enriquecimento seletivo (Tetracionato e Rappaport Vassilidis), isolamento nos meios seletivos Ágar *Salmonella Shigella* (SS) e Ágar Sulfito de Bismuto (BS) e identificação bioquímica (TSI, LIA, malonato, citrato, ureia e indol). Todos os testes seguiram o Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água (SILVA et al., 2010).

Para as análises físico químicas foram realizados testes de temperatura da musculatura interna dos peixes no momento da compra com uso de termômetro digital tipo espeto. As medições de pH, prova de Éber para gás sulfídrico e amônia foram realizadas em laboratório e seguiram a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as amostras dos estabelecimentos A, B, C e D a quantificação de BPC estavam dentro do padrão estabelecido pela ICMSF (2002), ou seja, máximo de $\log 7,0 \text{ UFC g}^{-1}$. As maiores contagens observadas para BPC foram encontradas nas amostras de sardinha e corvina no estabelecimento E, seguida das amostras de merluza e corvina, no estabelecimento F (Figura 1). A alta contagem de BPC também corresponde aos maiores valores de pH nas amostras (Tabela 2). Estes dados corroboram com os achados de Soares et al. (2011) ao relatarem elevadas contagens de microrganismos psicrotróficos em filés de peixes congelados comercializados em Botucatu, SP.



Limite na legislação $\log 7 \text{ UFC g}^{-1}$ (ICMSF, 2002).

Figura 1. Contagem média de bactérias psicrotróficas cultiváveis em amostras de peixes congelados em diferentes supermercados de Cruz das Almas, Bahia.

No estabelecimento C, a corvina foi a espécie que apresentou maior contagem em relação as demais espécies e para o mesmo estabelecimento a merluza foi à espécie que apresentou menor contagem (Figura 1). A menor contagem de BPC na merluza deve ser atribuída por se tratar de filé e se encontrar protegida pela embalagem, estando em acordo com as normas estabelecidas pela ICMSF (2002). As BPC utilizam a carne dos peixes como substrato para atividades metabólicas, produzindo substâncias que conferem aroma e sabor desagradáveis ao alimento (FRANCO; LANDGRAF, 2008). O estabelecimento D é um supermercado que visa consumidores de maior poder aquisitivo, com funcionários que atendem as Boas Práticas de Manipulação, fazendo uso de vestimentas adequadas, portando luvas, proteção de cabelo e máscaras. Além disso, todos os peixes neste estabelecimento são comercializados em embalagens fechadas, com todas as amostras estando dentro dos limites estabelecidos pela legislação (Figura 1).

As amostras de sardinha, merluza e corvina provenientes de três estabelecimentos (50%), apresentaram contaminação por *Salmonella* spp. em cinco amostras (Tabela 1). A contaminação está associada às condições inadequadas de higiene e conservação dos produtos nos estabelecimentos, pois se encontravam fora de embalagens e em temperaturas elevadas favorecendo a contaminação e sobrevivência dos microrganismos.

Tabela 1. Análise microbiológica da presença e ausência para *Salmonella* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* em amostras de peixes congelados em diferentes estabelecimentos de Cruz das Almas, Bahia.

Estabelecimentos	<i>Salmonella</i> spp.			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		
	Sardinha	Corvina	Merluza	Sardinha	Corvina	Merluza
A	A	A	P	P	P	P
B	A	A	A	A	A	P
C	A	A	A	P	P	P
D	A	A	A	A	A	A
E	P	P	A	P	P	P
F	A	P	P	A	A	P

A = ausência. P = presença.

Segundo a legislação brasileira, as amostras se encontravam impróprias para o consumo humano por colocar em risco a saúde dos consumidores quanto a presença de *Salmonella* (BRASIL, 2017). Esses resultados corroboram com os achados de Santos et al. (2008) ao relatarem amostras de peixes congelados provenientes de dois distribuidores da região Metropolitana de Belo Horizonte – MG, com *Salmonella* spp. em 10% das amostras. Em relação à presença de *Pseudomonas*, cinco dos estabelecimentos apresentaram contaminação por esta bactéria em 11 amostras (30,56%) (Tabela 1). O elevado percentual de isolamento de *Pseudomonas* nas amostras de peixes pode estar associado ao fato de crescer bem em baixas temperaturas e em alimentos com elevado percentual de água e rico em proteínas, favorecendo o seu desenvolvimento. A legislação brasileira não estabelece limite para *Pseudomonas* em alimentos, porém sua detecção é importante por ser um dos principais microrganismos responsáveis pelo processo de deterioração, sendo classificados como patógenos oportunistas. A baixa qualidade microbiológica dos produtos é agravada pela comercialização a granel dos peixes, e o excesso de manipulação por parte dos consumidores, indica falhas de higiene do local de armazenamento.

A temperatura é um fator importante na manutenção da qualidade dos peixes congelados. As médias das temperaturas de conservação dos peixes variaram de -15 °C a -1 °C (Tabela 2), estando em desacordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA, que estabelece temperatura para os peixes congelados não superior a -18 °C (BRASIL, 2017). No estabelecimento A, se observou uma variação de temperatura mais alta em relação aos demais estabelecimentos, estando entre (-1 °C a -2 °C). No estabelecimento F a temperatura média se manteve ao redor de -8 °C, com a merluza apresentando menor variação de temperatura do que as amostras de corvina e sardinha. Nos demais estabelecimentos houve variação da temperatura, em especial no estabelecimento E (Tabela 2), demonstrando que os refrigeradores estão sendo desligados durante o período noturno. A conservação do pescado em baixas temperaturas é importante para a obtenção de um produto final de qualidade, uma vez que estas temperaturas retardam reações químicas e bioquímicas, além de aumentar a validade comercial do produto (MACHADO et al., 2010).

A Tabela 2, mostra que três amostras (16,2%) apresentaram pH acima do limite preconizado pelo RIISPOA (pH de 7,0 ou 7,2) para a família Merluccidae (BRASIL, 2017). Em 100% das amostras do estabelecimento E se observou valores de pH variando de 7,15 a 7,50, indicando início de deterioração devido a decomposição acentuada das proteínas por

ação das bactérias, com formação de grandes números de compostos tóxicos (PEREIRA et al., 2005).

Tabela 2. Média dos valores de temperatura e pH da musculatura interna de peixes congelados em diferentes estabelecimentos de Cruz das Almas, Bahia.

Estabelecimentos	Temperatura		
	Sardinha	Corvina	Merluza
A	-1,5 ± 0,70	-2,0 ± 1,41	-1,0 ± 0,0
B	-2,0 ± 0,70	-1,5 ± 0,70	-4,5 ± 0,70
C	-15 ± 0,0	-13,5 ± 2,12	-9,0 ± 8,4
D	-3,5 ± 2,12	-3,5 ± 0,70	-4,5 ± 0,70
E	-4,5 ± 4,94	-5,0 ± 4,24	-10,5 ± 10,6
F	-8,5 ± 7,77	-8,0 ± 7,07	-8,0 ± 5,65

Estabelecimentos	pH		
	Sardinha	Corvina	Merluza
A	6,30 ± 0,07	6,82 ± 0,59	7,0 ± 0,68
B	5,90 ± 0,21	6,20 ± 0,10	6,10 ± 0,07
C	6,40 ± 0,14	6,30 ± 0,21	6,50 ± 0,07
D	6,70 ± 0,56	6,50 ± 0,14	6,90 ± 0,77
E	7,15 ± 0,91	7,50 ± 0,14	7,50 ± 0,56
F	6,30 ± 0,14	6,30 ± 0,28	6,80 ± 0,70

Os parâmetros amônia e gás sulfídrico são indicadores de estágios iniciais de deterioração das proteínas, e os resultados mostraram que 86% das amostras foram positivas para amônia (NH₃), e 77,8% para gás sulfídrico (Tabela 3), sugerindo a degradação de aminoácidos sulfurados no músculo do pescado em virtude de falhas na cadeia de frio (RODRIGUES et al., 2012). Souza et al. (2013) ao analisarem peixes congelados provenientes de supermercados, relataram que 70,8% foram positivas para gás sulfídrico e 40,3% para amônia, estando em desacordo com recomendações técnicas.

Tabela 3. Determinação do teste de amônia e gás sulfídrico em peixes congelados comercializados em diferentes supermercados de Cruz das Almas, Bahia.

AMÔNIA									
Estabelecimentos	Sardinha		Corvina				Merluza		
	1°	2°	1°	2°	1°	2°	1°	2°	
A	+	+	100%	+	+	100%	+	+	100%
B	-	+	50%	+	+	100%	+	+	100%
C	+	+	100%	-	+	50%	-	+	50%
D	+	-	50%	+	+	100%	+	+	100%
E	-	+	50%	+	+	100%	+	+	100%
F	+	+	100%	+	+	100%	+	+	100%
GÁS SULFÍDRICO									
A	+	+	100%	+	-	50%	+	+	100%
B	-	+	50%	-	+	50%	-	+	50%
C	+	-	50%	+	-	50%	+	-	50%
D	+	-	50%	+	+	100%	+	+	100%
E	+	+	100%	+	+	100%	+	+	100%
F	+	+	100%	+	+	100%	+	+	100%

+ positivo/ - negativo. 1° e 2° coletas.

4 CONCLUSÃO

A maioria dos peixes congelados e comercializados em supermercados de Cruz das Almas-BA estão sendo armazenados de forma incorreta, apresentando abusos de temperatura e contaminação cruzada podendo representar um risco à saúde pública por conter patógenos como *Salmonella* spp. A má conservação dos peixes compromete a qualidade nutricional do alimento, com indicativo de deterioração protéica em virtude de amostras com valores de pH e positividade para testes de gás sulfídrico e amônia fora dos padrões legais.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, M.; MORAIS, I. C. L.; CUNHA, C. M. O.; SOUZA, C. Principais microrganismos envolvidos na deterioração das características sensoriais de derivados cárneos. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, Fortaleza, v. 6, n.1, p. 1-18, jan./jun., 2012.

BRASIL. Regulamento técnico que fixa a identidade e as características de qualidade que deve apresentar o peixe congelado. Instrução Normativa nº 21 de 31 de maio de 2017. **Diário Oficial da União**, Brasília-DF, 8 de jun 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde - MS. **Surtos de Doenças transmitidas por alimentos no Brasil -Junho de 2018.** Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/julho/02/Apresentacao-Surtos-DTA-Junho-2018.pdf>. Acesso em: 29 set. 2019.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. 182p.

ICMSF - International Commission on Microbiological Specifications for Foods. **Microorganismos nos alimentos: técnicas de análises microbiológicas**. New York: Kluwer Academic, 2002.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Zenebon, O.; Pascuet, N. S.; Tiglea, P. (coord.). 4ª ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

MACHADO, Z. N. **Tecnologia de recursos pesqueiros: parâmetros, processos e produtos**. Recife. 2010.

PEREIRA, W. D.; ATHAYDE, A. H.; PINTO, K. P. Avaliação da qualidade de peixes comercializados na cidade de Maceió - AL. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 84, p. 67-74, mai., 2001.

RODRIGUES, B. L.; SANTOS, L. R.; MARSICO, E. T.; CAMARINHA, C. C.; MANO, S. B.; CONDE JUNIOR, C. A. Qualidade físico-química do pescado utilizado na elaboração de

sushis e sashimis de atum e salmão comercializados no município do Rio de Janeiro, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, n. 33 v. 5, p. 1847-1854, set./out., 2012.

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**, Belo Horizonte, v. 60, n. 6, p. 1538-1545, dec., 2008.

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 e água**. 4 ed. Ed. Varela: São Paulo. 2010. 552p.

SOARES, V. M.; PEREIRA, J. G.; IZIDORO, T. B.; MARTINS, O. A.; PINTO, J. P. A. N.; BIONDI, G. F. Qualidade microbiológica de filés de peixe congelados distribuídos na cidade de Botucatu - SP. **UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 13, n. 2, p. 85-8, 2011.

SOUZA, M. M. M.; FURTUNATO, D. M. N.; CARDOSO, R. C. V.; ARGOLO, S. V.; SILVA, I. R. C.; SANTOS, L. F. P. Avaliação do frescor do pescado congelado comercializado no mercado municipal de São Francisco do Conde-BA. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 359-368, out./dez., 2013.