

Avaliação da qualidade do camarão salgado seco (aviú) e da farinha de peixe (piracuí) comercializados em mercados varejistas da cidade de Belém, Pará

Microbiological and physico-chemical qualities of dried-salted shrimp (“aviú”) and of “piracuí” type fish meal sold in retail markets in Belém, Pará – Brazil

RIALA6/1556

Emilia do Socorro Conceição de Lima NUNES^{1*}, Ruth Helena Falesi Palha de Moraes BITTENCOURT², Moacir Cerqueira da SILVA², Eliane Teixeira MÁRSICO³, Robson Maia FRANCO³

*Endereço para correspondência: ¹Instituto de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Castanhal II, BR 316 km 61. Castanhal, Pará, CEP 68.740-970. E-mail: emiliasclnunes@ig.com.br, emilia@ufpa.br

²Instituto de Saúde e Produção Animal, Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém, PA

³Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ

Recebido: 16.12.2012 - Aceito para publicação: 10.06.2013

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a qualidade de camarão salgado seco (aviú) e de farinha de peixe (piracuí), foram obtidas 27 amostras, analisadas seguindo metodologias oficiais. Os resultados físico-químicos foram, em média, de 24,0 % e 18,76 % de umidade, 22,68 % e 12,91 % de cinzas, 15,67 % e 8,20 % de cloretos, 0,61 e 0,57 de atividade de água, respectivamente, para aviú e piracuí; ademais, 30,77 % de amostras de aviú e 7,14 % de piracuí excederam o limite máximo permitido para cinzas. O ranço oxidativo foi detectado em 74,07 % das amostras pesquisadas. Das 21 amostras analisadas para contagem de fungos, 100 % apresentaram contaminação. As contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva não atenderam aos respectivos valores máximos regulamentados, em 61,54 % das amostras de aviú e em 78,87 % das de piracuí. *Enterococcus* spp. foi detectado em 69,23 % e 64,28 %, respectivamente, das de aviú e piracuí. Houve ocorrência de *Salmonella* spp. em cinco amostras. Estes alimentos comercializados em Belém apresentaram condições higiênico-sanitárias insatisfatórias e inexistente qualidade.

Palavras-chave. qualidade microbiológica, qualidade físico-química, camarão Aviú, farinha de peixe Piracuí.

ABSTRACT

Twenty-seven samples of dried-salted shrimp (“aviú”) and “piracuí” type fish meal were tested for evaluating the physical-chemical and microbiology qualities. The mean values of moisture, ash, salt contents and water activity (Wa) were 24.0 % and 18.76 %, 22.68 % and 12.91 %, 15.67 % and 8.20 %, 0.61 and 0.57 for aviú and piracuí samples, respectively. The ash values were above the maximum limit permitted by legislation in 30.77 % and 7.14 % of “aviú” and “piracuí” samples, respectively. Oxidative rancidity was showed in 74.07 % of samples. Yeast and mold were detected in all analyzed samples (n = 21). Coagulase-positive *Staphylococcus* counts were above the maximum limit permitted by legislation in 61.54 % and 78.87 % of “aviú” and “piracuí” samples, respectively. *Enterococcus* spp. was detected in 69.23 % and 64.28 % of “aviú” and “piracuí” samples, respectively. *Salmonella* spp. was isolated from five samples. The dried-salted shrimp (“aviú”) and the “piracuí” type fish meal sold in Belém showed unsatisfactory hygienic-sanitary quality, and microbiologic characteristics of a potential risk to public health.

Keywords. microbiology quality, physical-chemical quality, Aviú, Piracuí.

INTRODUÇÃO

O consumo de pescado na região Norte caracteriza-se por uma grande variedade de peixes de água doce, comercializados na forma inteira e resfriada, destacando-se espécies como: dourada, pescada, piramutaba, mapará, tamoatá, curimatã, filhote, tucunaré, pirarucu, dentre outros¹, e alguns crustáceos de água doce e salgada².

Adicionalmente, os pescados e seus derivados salgados secos, como o pirarucu, o camarão aviú e a farinha de peixe piracuí são amplamente comercializados em feiras livres e supermercados das cidades de Belém e Manaus, com elevado valor comercial, cultural e econômico.

O aviú é um micro camarão, de aproximadamente oito mm de comprimento, da família dos Sergestidae (*Acetes americanus* e *A. marinus*), de água doce, abundante na superfície das águas depois das primeiras enchentes dos rios amazônicos, principalmente na região da foz do rio Tocantins e águas rasas do rio Tapajós, nos arredores de Santarém, Pará^{3,4} (Figura 1).



Figura 1. Camarão salgado-seco Aviú
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

Nos mercados varejistas das principais cidades da região Norte, o minúsculo aviú é frequentemente encontrado na forma salgado seco, e está presente em uma grande variedade de pratos regionais, como: recheio de tortas, ensopados, omeletes, sopas, farofas, salgados, guisados e fritadas, aos quais os habitantes da região atribuem propriedades rejuvenescentes³.

O aviú é um produto obtido da cocção do camarão em salmoura com aproximadamente uma parte de sal para três de camarão, seguido de drenagem em esteira de folha de palmeira, sob luz do sol ou em cofos cobertos; tal

processo baseia-se no princípio da desidratação osmótica, que aumenta o poder de conservação do pescado, inibindo a atividade enzimática e diminuindo a de água; porém, a oxidação dos lipídios é favorecida ocasionando odor desagradável e sabor adstringente com rancificação do óleo⁵.

Outro produto de origem animal amplamente comercializado na região Norte do país, é um derivado do pescado, denominado piracuí, considerado uma farinha de peixe. Entretanto, a farinha de pescado, de acordo com a legislação brasileira, é classificada como um subproduto não-comestível, elaborada a partir de todo resíduo resultante de manipulações e de pescado condenado⁶.

Dentro desse contexto, apesar do piracuí (pira = peixe; cui = farinha) ser denominado farinha de peixe, o mesmo é destinado para o consumo humano, sendo um derivado de pescado, de origem indígena; tradicionalmente consumido em toda a região amazônica, surgiu como forma de conservar os alimentos na época das águas grandes, quando os peixes ficavam escassos em determinadas áreas e os índios os desidratavam, resultando nesse produto único da região amazônica^{7,8} (Figura 2).



Figura 2. Farinha de peixe Piracuí
Fonte: Arquivo pessoal (2012)

Tradicionalmente, o piracuí é produzido a partir do músculo de peixe, seco e desfiado, e representa uma alternativa nutricional e econômica para o aproveitamento do excesso de pescado fresco de baixo valor comercial, pois é uma excelente fonte proteica: em média com 70 % de proteína de ótima digestibilidade, sendo um produto que compensa a falta de pescado em determinadas épocas do ano na dieta da população, especialmente a de baixa renda⁷.

Atualmente o preparo desta farinha está restrito a algumas cidades das regiões Norte, como Prainha e Santarém, no Estado do Pará, e Manaus, no Estado do

Amazonas, onde pescadores de comunidades utilizam, tradicionalmente, como matéria-prima, o peixe acari ou acari-bodó (*Liposarcus pardalis*); entretanto, outras espécies, como o tamuatá (*Callichthys callichthys*) podem ser utilizadas^{9,10}. Sua comercialização e consumo, por outro lado, ocorre em todas as principais cidades da região Norte, destacando-se as capitais de Belém e Manaus como grandes centros consumidores^{11,12}.

Os peixes acari-bodó e o tamuatá caracterizam-se por apresentarem o corpo revestido de placas ósseas e vivem no fundo dos rios, especialmente em leitos rochosos, alimentando-se de lodo, vegetais e restos orgânicos; têm respiração branquial e também são capazes de absorver o oxigênio atmosférico⁹. Na época da seca dos rios, essas espécies ficam presas no solo úmido, sendo facilmente capturadas e aproveitadas para o preparo do piracuí. Essas espécies apresentam acelerada deterioração após a pesca, motivo que reforça a sua utilização para o preparo da farinha de piracuí, no lugar da comercialização *in natura*¹⁰.

A farinha de piracuí é comercializada nas feiras livres em sacos de aniagem, sem nenhum cuidado higiênico. Ao contrário do Concentrado Protéico de Peixe (CPP) tradicional, o piracuí tem ótima aceitabilidade, sendo consumido puro ou misturado a outros alimentos, na forma de bolinhos de peixe, tortas, omeletes, sopas, ensopados, risotos e suplemento proteico. Também pode ser empregada em diferentes situações: desde programas de merenda escolar, em internatos, nas dietas hospitalares e até nas rações operacionais das Forças Armadas durante manobras na região amazônica^{7,9-11}.

O processo de produção do piracuí é artesanal e emprega operações de tratamento térmico, eliminação de resíduos e desidratação. O peixe ainda fresco é cozido ou assado, em seguida separa-se a carne da carcaça e dos ossos; a mesma, assim obtida, é desidratada em tachos de barro ou fornos abertos, sob uma chapa aquecida; adiciona-se sal e o produto final é resfriado em temperatura ambiente e, depois, embalado¹³.

O processamento artesanal da produção do aviú e do piracuí impõe sérias restrições sob o ponto de vista sanitário e comercial desses produtos para o consumidor, pois o manuseio pode acarretar contaminações caso os cuidados higiênico-sanitários não sejam atendidos. Devido à aceitação e ao valor comercial desses derivados do pescado, no mercado local, faz-se necessária a padronização de métodos de produção e a fixação de padrões e características físico-químicas e microbiológicas para seu consumo.

O objetivo deste estudo foi avaliar, a partir dos parâmetros microbiológicos e físico-químicos, a qualidade do camarão salgado seco aviú e da farinha de peixe piracuí destinada ao consumo humano e comercializados na cidade de Belém, Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidas mensalmente, no período de seis meses (novembro/2010 a abril/2011), 27 amostras, com 500 gramas cada, sendo 13 delas, de camarão salgado-seco aviú e 14 de farinha de peixe piracuí, em supermercados e feiras livres na cidade de Belém. As amostras obtidas nas feiras estavam expostas à venda sem embalagem, a granel, mantidas em temperatura ambiente, enquanto aquelas oriundas de supermercados estavam embaladas em bandejas de polímero expandido com filme plástico, em ambiente climatizado. Após as coletas, as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos esterilizados, identificadas, embaladas em caixas de papelão e transportadas, por via aérea, no mesmo dia da coleta, para os laboratórios de Controle Microbiológico de Produtos de Origem Animal e de Análises Químicas de Alimentos, da Faculdade de Veterinária, da Universidade Federal Fluminense, em Niterói, Rio de Janeiro.

Os procedimentos analíticos físico-químicos foram realizados, em duplicata, de acordo com os métodos analíticos oficiais descritos pelo Laboratório Nacional de Referência Animal – LANARA¹⁴. Foram determinados: Umidade e Voláteis a 105 °C, Resíduo Mineral Fixo em mufla a 550 °C, Cloretos pelo método argentométrico (MÖHR) e Ranço Oxidativo (prova de Kreiss). A Atividade de Água (Aa) foi realizada no aparelho “Pawkit” (Decagon Devices, Inc., USA).

As análises microbiológicas foram realizadas, em duplicata, segundo a Instrução Normativa nº 62, que estabelece os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água¹⁵. Para estes procedimentos foram obtidas duas subamostras de 25 gramas, sendo uma homogeneizada em solução salina peptonada (SSP) a 0,1 % e outra em água peptonada tamponada (para *Salmonella* spp.), em homogeneizador peristáltico (Seward®), velocidade normal, durante 60 segundos.

Após os preparos das diluições 10⁻¹, 10⁻² e 10⁻³ em SSP 0,1 % foram realizadas as seguintes análises: contagens de bolores e leveduras (em ágar batata

dextrose, acidificado com ácido tartárico a 10 % até pH 3,5) e de *Staphylococcus* coagulase positiva (em ágar Baird Parker) incubados a 30 °C por 7 dias e 37 °C por 48 horas, respectivamente. A partir de colônias típicas de *Staphylococcus* coagulase positiva, foram realizados esfregaços para coloração de Gram, a fim de confirmar as características morfofotintoriais das mesmas (cocos Gram positivos) e para fazer os testes de coagulase e catalase.

A determinação do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Termotolerantes (CTer) foi realizada pela técnica de miniaturização, segundo metodologia descrita no Merck¹⁶. Semeou-se 100 µL de cada diluição em SSP 0,1 %, em microtubos tipo “ependorfs”, em triplicata, contendo 1000 µL de caldo Fluorocult® e incubou-se a 37 °C por 48 horas. Foram considerados positivos aqueles microtubos cuja virada de cor do meio apresentaram-se azul e com fluorescência sob luz ultravioleta a 366 nm.

O NMP de *Enterococcus* spp. foi realizada pela técnica de miniaturização, segundo metodologia descrita no Merck¹⁷. Semeou-se 100 µL de cada diluição em SSP 0,1 %, em microtubos tipo “ependorfs”, em triplicata, contendo 1000 µL de Chromocult® Enterococci Broth e incubou-se a 46 °C por 48 horas. Foram considerados positivos aqueles microtubos cuja virada de cor do meio apresentaram-se azul e no esfregaço pelo método de Gram foram encontrados cocos Gram positivos.

As séries de microtubos positivas foram calculadas através da tabela do NMP (Tabela de McCrady). Ao considerar-se a técnica miniaturizada e pelo fator de diluição intermediária, o resultado final para obtenção do NMP/g foi multiplicado por 10 e, em seguida, dividido por 100.

Para a pesquisa de *Salmonella* spp., após homogeneização em água peptonada tamponada, as amostras foram incubadas a 37 °C por 24 horas para obter o enriquecimento não seletivo. O mesmo foi realizado em caldo selenito cistina e Rappaport Vassiliadis, incubados a 37 °C e 41 °C por 24 horas, respectivamente. Para o isolamento seletivo e observação das características morfo-colônias, foi utilizado os meios cromogênico ágar Rambach® (Merck® nº 7500), ágar Xilose Lisina Descarboxilase (XLD) e ágar “Brilhant-green Phenol-red Lactose Sacarose” (BPLS), todos incubados a 37°C por 24 horas. UFC típicas de cada ágar foram repicadas em: inclinado “Triple Sugar Iron” (TSI) e “Lisina Iron Agar” (LIA), incubados a 37 °C por 24 horas. Das UFC com reações típicas na bioquímica preliminar (ágar TSI e LIA) realizou-se a sorologia com soro somático polivalente O¹⁵.

Executou-se a estatística descritiva (média aritmética, desvio padrão, valor mínimo e máximo) dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos estudados, no programa Excel. Todos os resultados foram comparados com os valores legais de referência vigentes no Brasil para pescado salgado seco^{6,18}.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas do camarão aviú e da farinha de peixe piracuí estão demonstrados na Tabela 1.

No Brasil, o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) é o documento oficial que estabelece padrões físico-químicos para pescado salgado-seco, com teores de umidade de até 35 % e de cinzas de até 25 %⁶. Ao considerar-se que os alimentos analisados nesse estudo caracterizam-se como produtos derivados da pesca salgado-seco, pode-se inferir que os resultados encontrados, em média, atenderam ao RIISPOA quanto ao teor de umidade e cinzas. Entretanto, 30,77 % (4/13) e 7,14 % (1/14) das amostras de aviú e piracuí, respectivamente, excederam o limite máximo permitido para cinzas, provavelmente devido ao processo artesanal de salga que podem gerar produtos com padrões tecnológicos e físico-químicos desuniformes e sem qualidade.

Os teores de umidade encontrados nos diferentes alimentos estudados demonstraram que, no comércio de pescado salgado seco na cidade de Belém, existe uma grande variação nas concentrações deste parâmetro químico, possibilitando a comercialização de produtos da pesca com níveis de qualidade distintos.

Resultados próximos aos obtidos nesse estudo foram descritos em amostras de farinha de peixe piracuí comercializadas na cidade de Manaus, com teores médios de 19,40 % e 12,50 %, respectivamente, para umidade e cinzas¹¹, e na cidade de Belém, com 18,86 % para umidade¹².

Na legislação brasileira foi proposto o limite mínimo de 10 % de cloretos, somente para peixe salgado e peixe salgado seco; no entanto, este regulamento não foi publicado no Diário Oficial. Deste modo, no Brasil, não existe um padrão legal para regulamentar o teor de sal que deve ser utilizado nos produtos derivados da pesca salgado seco.

Por outro lado, o *Codex Alimentarius* estabeleceu que os teores de sal em peixes salgados secos não devem ser inferiores a 12 %¹⁹. Sendo assim, ao considerar-se

Tabela 1. Médias, desvio padrão, valores mínimos e máximos das análises físico-químicas em amostras de camarão salgado seco Aviú e farinha de peixe Piracuí

Análises	Amostras			
	Aviú (n = 13)		Piracuí (n = 14)	
Umidade (%)	24,00 ±2,38 ^a	(19,83 - 27,37) ^b	18,76±1,75	(15,27 - 21,10)
Cinzas (%)	22,68 ±3,57	(18,46 - 28,69)	12,91±6,19	(7,19 - 25,10)
Cloretos (%)	15,67 ±4,13	(11,10 - 22,88)	8,20±4,23	(3,52 - 14,90)
Aa	0,61±0,14	(0,40 - 0,75)	0,57±0,13	(0,40 - 0,75)
RO	66,67 % positivos		85,71 % positivos	

n = número de amostras
Aa = Atividade de água

RO = Ranço Oxidativo
média ± desvio padrão^a

(valor mínimo - máximo)^b

este limite para o teor de sal, constatou-se que somente o camarão aviú, em média, atendeu o padrão legal para o conteúdo de sal (15,67 %); enquanto a farinha de peixe piracuí ficou com um teor médio de 8,20 % de cloreto de sódio, portanto, bem abaixo do valor de referência recomendado, o que pode favorecer a deterioração microbiana e comprometer a qualidade, pois sua comercialização, nas feiras livres, dá-se em temperatura ambiente, sem nenhum tipo de conservação.

É importante ressaltar que, mesmo o camarão aviú tendo apresentado teores de cloretos dentro do padrão legal considerado neste estudo, as quantidades de sal detectadas influenciaram no teor de cinzas excedentes em 30,77 % das amostras, pois os teores de resíduo mineral fixo variaram na proporção dos níveis de sal encontrados na amostragem, uma vez que o cloreto não se decompõe em temperaturas de até 550 °C.

Sobre estes parâmetros de qualidade faz-se necessário apontar que diferentes espécies de pescado e de produtos da pesca podem apresentar diferenças fisiológicas na composição centesimal, entretanto os parâmetros de: umidade, cinzas e cloretos, devem obedecer a um padrão de qualidade para caracterizar o produto como salgado seco, fato relacionado com o processamento tecnológico de salga²⁰.

Os valores de Aa encontrados neste estudo variaram de 0,40 a 0,75 que, de acordo com Jay²¹, são considerados alimentos de umidade baixa e estável. Todavia, este parâmetro não é considerado nas diferentes legislações como requisito de qualidade para pescado salgado seco. Lourenço et al²², ao estudarem a farinha de piracuí, elaborada com o peixe acari-bodó em condições laboratoriais, detectaram concentrações muito baixas de Aa; entretanto, este parâmetro intrínseco não foi suficiente para impedir o crescimento microbiano do grupo dos microrganismos halofílicos.

As diferenças de Aa encontradas nos dois alimentos pesquisados podem ser atribuídas à inconstância da concentração de sal utilizada em cada

processamento, aos diferentes períodos de estocagem dos produtos e às condições de comercialização.

Não foi encontrado na literatura dados sobre pesquisa de ranço oxidativo em aviú e farinha de peixe piracuí. Porém, neste estudo, foi detectado ranço oxidativo em 74,07 % (20/27) das amostras estudadas. Pode-se inferir que o aumento da oxidação lipídica em produtos salgados possivelmente foi atribuído à presença do sal ou por diferentes perfis de ácidos graxos em cada espécie de pescado estudada. Portanto, estes derivados do pescado salgado-seco comercializados em Belém apresentaram perda de qualidade devido à ocorrência de rancificação.

Em estudos com peixes salgados secos, outros pesquisadores apontaram a presença de ranço oxidativo, em pirarucu salgado seco comercializado na cidade de Belém²³; assim como em bacalhau comercializado na cidade do Rio de Janeiro²⁴. Foi ressaltado que tal alteração lipídica caracteriza um sério risco a saúde coletiva, pois é sabido que os produtos desta degradação têm propriedades citotóxicas²⁵.

Os resultados das análises microbiológicas em amostras de aviú e farinha de peixe piracuí estão apresentados nas Tabelas 2 e 3.

Das 21 amostras de aviú e farinha de piracuí analisadas para fungos, 100 % apresentaram contaminação, com cálculos que variaram de 1,00 x 10² a 1,21 x 10⁷ UFC/g. A legislação brasileira não estabelece parâmetros para a contagem de fungos em pescado salgado seco; entretanto, ao considerar outros produtos com condições de Aa similares àquelas encontradas no presente estudo, o padrão aceito para fungos é de 10⁴ UFC/g. Foi, portanto, constatado que grande parte das amostras de farinha de peixe piracuí analisadas apresentou níveis de contaminação inaceitáveis para fungos.

Santos e Freitas¹² e Nunes²³ ao avaliarem, respectivamente, a qualidade do piracuí e do pirarucu salgado seco comercializados em Belém, detectaram uma contagem de fungos próxima daquela retratada nesta pesquisa (3,6 x 10³ a 2,5 x 10⁶ UFC/g em piracuí e

Tabela 2. Resultados das análises microbiológicas em amostras de camarão salgado seco Aviú

Amostras	Análises				
	Fungos (UFC/g)	SCP (UFC/g)	CTer (NMP/g)	<i>Enterococcus</i> spp. (NMP/g)	<i>Salmomella</i> spp.
1	6,00 x 10 ³	1,28 x 10 ³	0	2400	ausência
2	1,00 x 10 ⁴	2,49 x 10 ⁴	0	230	ausência
3	2,00 x 10 ³	1,30 x 10 ³	0	230	presença
4	2,00 x 10 ³	2,80 x 10 ⁴	0	2400	ausência
5	1,00 x 10 ²	1,00 x 10 ³	0	>11000	presença
6	3,60 x 10 ³	0,00 x 10 ⁰	0	750	ausência
7	5,60 x 10 ³	0,00 x 10 ⁰	0	1200	ausência
8	7,00 x 10 ²	0,00 x 10 ⁰	0	210	ausência
9	2,50 x 10 ³	0,00 x 10 ⁰	0	0	ausência
10	5,60 x 10 ⁴	0,00 x 10 ⁰	4	1500	presença
11	-	2,30 x 10 ⁴	0	0	ausência
12	-	4,40 x 10 ⁴	0	0	ausência
13	-	1,90 x 10 ⁴	0	0	ausência
Média	8,85 x 10 ³	2,07 x 10 ⁴	0,31	1532,31	
DP	1,68 x 10 ⁴	3,54 x 10 ⁴	1,11	2977,68	
Mínimo	1,00 x 10 ²	0,00 x 10 ⁰	0	0	
Máximo	5,60 x 10 ⁴	1,28 x 10 ⁵	4	11000	
PO	--	5 x 10 ²	100	--	ausência

SCP = *Staphylococcus* Coagulase Positiva
 - = não realizado
 CTer = Coliformes Termotolerantes
 DP = Desvio Padrão
 PO = Padrão Oficial (BRASIL, 2001)
 -- = sem padrão oficial

Tabela 3. Resultados das análises microbiológicas em amostras de farinha de peixe Piracuí

Amostras	Análises				
	Fungos (UFC/g)	SCP (UFC/g)	CTer (NMP/g)	<i>Enterococcus</i> spp. (NMP/g)	<i>Salmomella</i> spp.
1	5,00 x 10 ²	2,40 x 10 ⁴	0	>11000	ausência
2	3,40 x 10 ⁵	>1,04 x 10 ⁷	0	>11000	ausência
3	2,00 x 10 ²	6,00 x 10 ⁴	0	230	ausência
4	4,00 x 10 ²	8,20 x 10 ³	0	230	ausência
5	8,00 x 10 ⁴	3,00 x 10 ²	0	230	ausência
6	1,40 x 10 ⁴	0,00 x 10 ⁰	0	240	presença
7	2,50 x 10 ⁵	1,78 x 10 ⁶	0	40	ausência
8	8,68 x 10 ⁶	1,66 x 10 ⁷	0	0	ausência
9	1,21 x 10 ⁷	4,40 x 10 ⁵	0	110	ausência
10	2,96 x 10 ⁵	3,20 x 10 ⁴	0	0	ausência
11	8,00 x 10 ⁴	0,00 x 10 ⁰	0	360	presença
12	-	2,20 x 10 ⁵	0	0	ausência
13	-	6,20 x 10 ⁵	0	0	ausência
14	-	2,70 x 10 ⁴	0	0	ausência
Média	1,99 x 10 ⁶	2,16 x 10 ⁶	0	1674,29	
DP	4,23 x 10 ⁶	4,98 x 10 ⁶	0	3952,74	
Mínimo	2,00 x 10 ²	0,00 x 10 ⁰	0	0	
Máximo	1,21 x 10 ⁷	1,66 x 10 ⁷	0	11000	
PO	--	5 x 10 ²	100	--	ausência

SCP = *Staphylococcus* Coagulase Positiva
 - = não realizado
 CTer = Coliformes Termotolerantes
 DP = Desvio Padrão
 PO = Padrão Oficial (BRASIL, 2001)
 -- = sem padrão oficial

4,00 x 10² a 1,20 x 10⁷ UFC/g em pirarucu salgado seco); o que reforça as péssimas condições higiênicas-sanitárias do comércio de pescados salgados secos, na região Norte do país.

Por outro lado, Lourenço et al²² detectaram uma contagem de fungos, na farinha de peixe piracuí, inferior ao detectado no presente estudo (3,00 x 10² UFC/g), possivelmente porque este produto foi elaborado

em situações favoráveis de laboratório; portanto, em condições de processamento controladas. Enquanto Souza et al²⁶ encontraram em camarão salgado seco, na cidade de Teresina, contagens de fungos que corroboram com os resultados desta pesquisa (acima de 10^3 UFC/g).

É sabido que os fungos são responsáveis pela deterioração de alimentos desidratados quando armazenados em condições inadequadas, e a presença deste microrganismo em alimentos pode tornar-se um perigo à saúde coletiva devido à produção de micotoxinas.

De acordo com o padrão microbiológico oficial estabelecido para pescados salgados secos¹⁸, no que diz respeito à contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva (SCP), 61,54 % (8/13) e 78,87 % (11/14), respectivamente, das amostras de aviú e piracuí não atenderam ao regulamento em relação à contagem máxima aceita para este grupo microbiano ($5,00 \times 10^2$ UFC/g). Observaram-se amostras com crescimento fora do padrão que variaram entre $1,00 \times 10^3$ a $1,66 \times 10^7$ UFC/g. Possivelmente, esta elevada contaminação pode ser atribuída a uma manipulação inadequada, o que favoreceu a contaminação cruzada por estes microrganismos.

Santos e Freitas¹² encontraram resultados próximos aos obtidos nesta pesquisa para SCP, com contagens entre $2,2 \times 10^3$ e $1,5 \times 10^6$ UFC/g, no mesmo alimento e nas mesmas condições de comercialização da cidade de Belém. Entretanto, discordantes daqueles encontrados por Alves¹¹, que detectou na farinha de peixe piracuí valores entre $2,3 \times 10^3$ e $2,4 \times 10^3$ UFC/g de SCP.

Franco e Landgraf²⁷ descreveram que os estafilococos constituem o principal grupo microbiano que habita a pele humana, podendo-se inferir que estes agentes possam ter sido transferidos às amostras de aviú e de farinha de peixe piracuí, através do manipulador durante o preparo e comercialização, sendo considerado um perigo potencial à saúde coletiva, em função da possibilidade de produção da enterotoxina estafilocócica.

Todas as amostras de aviú e da farinha de piracuí analisadas atenderam ao padrão oficial para a contagem de coliformes termotolerantes (100 NMP/g), considerando-se o a Legislação Brasileira¹⁸. Achados estes que estão de acordo com Alves¹¹, ao pesquisar coliformes a 45°C em farinha de piracuí, com contagens entre 0,3 a 4,3 NMP/g; por Lourenço et al²², que detectaram este tipo de coliformes em contagens menores que $1,0 \times 10^1$ UFC/g; e por Santos e Freitas¹², que não detectaram este grupo de enterobactérias neste produto da pesca paraense. Tal resultado pode ser atribuído à ação bacteriostática do sal e a baixa Aa sobre estes microrganismos.

Enterococcus spp. foram detectados em 69,23 % (9/13) e 64,28 % (9/14), das amostras de aviú e farinha de peixe piracuí, respectivamente. Na legislação brasileira não há padrão microbiológico para este gênero bacteriano em alimentos; apesar destes agentes serem considerados indicadores de contaminação fecal e possuírem importância no controle de qualidade de alimentos.

Franco e Landgraf²⁷ afirmaram que *Enterococcus* spp. resistem as condições ambientais adversas e sobrevivem em alimentos dessecados e curados; fato este comprovado por Nunes et al²³ e Pombo et al²⁸, ao detectarem esta bactéria em pirarucu salgado seco e em peixes anchovados, respectivamente.

Quanto a pesquisa de *Salmonella* spp. verificou-se que em cinco amostras (18,51 %) foi detectado este patógeno intestinal; o que não atende ao padrão oficial em Brasil¹⁸. Este resultado corrobora com os achados de Nunes^{23,31}, Almeida Filho et al²⁹ e Leite et al³⁰ que também detectaram este agente bacteriano, respectivamente, em pirarucu salgado seco, bacalhau e camarão seco. O que demonstra que, em pescado salgado, o desenvolvimento deste agente bacteriano é plenamente possível, apesar de Alves¹¹, Santos e Freitas¹² e Lourenço et al²² não terem encontrado *Salmonella* spp. em amostras de farinha de peixe piracuí.

CONCLUSÃO

Em decorrência dos resultados encontrados no presente estudo é possível afirmar que o camarão salgado seco aviú e a farinha de peixe piracuí estão sendo produzidos e comercializados em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias em relação à produção de produtos salgados secos, e que a conservação no comércio da cidade de Belém é precária, acarretando perda de qualidade.

Faz-se necessário estabelecer padrões microbiológicos e físico-químicos para esses alimentos de origem animal a fim de evitar riscos à saúde do consumidor.

REFERÊNCIAS

1. IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2006. Estatística Pesqueira do Amazonas e do Pará. 2003. Manaus: IBAMA; Pró-Várzea. 76 p.
2. Silva CR. O pescado como alimento. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa; 1981. 15 p.
3. Assunção ASA. Composição centesimal, colesterol e maturação ovariana do *Acetes marinus* OMORI, 1975 coletado no baixo Tocantins [dissertação de mestrado]. Belém (PA): Universidade Federal do Pará; 2007.
4. Chiou WD, Cheng LZ, Chen CT. Effects of lunar phases habitat depth on vertical migration patterns of the sergestid shrimp *Acetes intermedius*. *Fish Sci*. 2003;69:277-87.

5. Sampaio GR. Ocorrência de óxidos de colesterol e análise do perfil lipídico em camarão salgado-seco [dissertação de mestrado]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2004.
6. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Decreto nº 3.691 de 29 de março de 1952, alterado pelos Decretos nº 1255 de 25 de junho de 1962, 1236 de 02 de setembro 1994, 1812 de 08 de fevereiro de 1996 e 2.244 de 04 de junho de 1997. Aprova o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), Brasília, DF, 1997. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 05 jun. 1997, Seção 1.
7. Castro FCP. Concentrado proteico de peixe como suplemento alimentar nas forças armadas: emprego, produção e estabilidade de concentrado proteico de piracuí na ração operacional de combate de selva. Workshop Brasileiro em Aproveitamento de Sub-Produtos do Pescado; 2003; Itajaí-Santa Catarina: Cd-rom (Anais).
8. Miller RP, Nair PKR. Indigenous agroforestry systems in Amazonia from prehistory to today. *Agroforest Syst*. 2006;66(1):151-64.
9. Almeida JC. Avaliação econômica da produção de concentrado proteico de peixe da Amazônia (Piracuí). [tese de doutorado]. Manaus (AM): Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA); 2009.
10. Sá Filho JC. Comparação da composição química do piracuí vendido no mercado do Ver-o-peso e em um ponto comercial pré-determinado do município de Belém – Pará. [monografia de especialização]. Belém (PA): Faculdade de Ciências Agrárias do Pará; 1998.
11. Alves DCR. Qualidade do “Piracuí” comercializado na cidade de Manaus – AM. [monografia de Trabalho de Conclusão de Curso]. Manaus (AM): Universidade Federal do Amazonas, Manaus; 2009.
12. Santos JRC, Freitas, JA. Características e qualidade de um produto derivado de peixe denominado “Piracuí”. *Rev Ciênc Agrar*. 2004;41:47-56.
13. Guimarães MCF, Oliveira MLS, Ferreira FAM. Caracterização química e microbiológica da farinha de peixe piracuí. VI Encontro de Profissionais de Química da Amazônia; 1988; Manaus: Resumo de Encontro. p. 50-7.
14. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). Portaria nº 01 de 07 de outubro de 1981. Aprova os métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. II – Métodos Físico-Químicos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 13 out. 1981. Seção 1, p. 19381.
15. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. Aprova os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água, Brasília, 2003. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 18 set. 2003. Seção 1. p. 14.
16. Merck, 2002a, modificado por: Franco, RM, Mantilla SPS. *Escherichia coli* em cortes de carne bovina (acém): avaliação de metodologia e sensibilidade de antimicrobianos aos sorovares predominantes. 14º Seminário de Iniciação Científica e Premio UFF Vasconcelos Torres de Ciência e Tecnologia; novembro de 2004; Niterói-Rio de Janeiro. 1º Lugar na área de Ciências Agrárias (em CD).
17. Merck, 2002b, modificado por: Franco RM, Leite AMO. Enumeração e identificação de *Enterococcus* spp. e cepas de *Escherichia coli* patogênico em coxas de frango e estudo de atividade antimicrobiana das cepas isoladas. 15º Seminário de Iniciação Científica e Premio UFF Vasconcelos Torres de Ciência e Tecnologia; novembro de 2005, Niterói-Rio de Janeiro. Classificado entre os melhores trabalhos científicos da área de Ciências agrárias (em CD).
18. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. Brasília, 2001. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 12 set. 2001, Seção 1. p. 60.
19. Codex Alimentarius. Codex Standard for Salted Fish and Dried Salted Fish of the Gadidae Family of Fishes. Codex Stan 167. 1989. 10 p.
20. Brás A, Costa R. Influence of brine salting prior to pickle salting in the manufacturing of various salted-dried fish species. *J Food Eng*. 2010;100:490-5.
21. Jay JM. Microbiologia de Alimentos. 6 ed. Porto alegre: Artmed; 2005.
22. Lourenço LFH, Santos DC, Ribeiro SCA, Almeida H, Araújo EAF. Study of adsorption isotherm and microbiological quality of fish meal type “piracuí” of Acari-Bodo (*Liposarcus pardalis*, Castelnau, 1855). *Procedia Food Sci*. 2011;1:455-62.
23. Nunes, ESCL. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do pirarucu (*Arapaima gigas* Schinz, 1822) salgado seco comercializado na cidade de Belém, Pará. [tese de doutorado]. Niterói (RJ): Universidade Federal Fluminense; 2011.
24. Mársico ET, Silva C, Barreira VB, Mantilla SPS, Moraes IA. Parâmetros físico-químicos de qualidade de peixe salgado seco (bacalhau) comercializado em mercados varejistas. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2009;68(3):406-10.
25. Kraemer FB. Análise micológica e determinação físico-química de amostras de camarão salgado seco comercializados no estado do Rio de Janeiro. [dissertação de mestrado]. Niterói (RJ): Universidade Federal Fluminense; 2000.
26. Souza AWB, Cardoso Filho FCC, Lima VBS, Carneiro RM, Paixão IO, Muratori MCS. Fungos em camarão salgados-secos comercializados no mercado de Teresina, estado do Piauí. *Rev Hig Alim*. 2011;25(194/195):1007-9.
27. Franco BDGM, Landgraf M. Microbiologia de Alimentos. São Paulo: Editora Atheneu; 2008.
28. Pombo CR, Mársico ET, Franco RM, Guimarães CFM, Aguiar NCS, Pardi HS, Oliveira GA. Caracterização físico-química e bacteriológica de peixes anchovados. *R Bras Ci Vet*. 2006;13(3):170-3.
29. Almeida Filho ES, Sgarini CO, Valente AM, Andrade PF, Oliveira LAT, Franco RM, et al. Presença de microrganismos indicadores de condições higiênicas e de patógenos em bacalhau saithe (*Pollacius virens*) salgado seco, comercializado no município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *R Bras Ci Vet*. 2004;11(3):171-3.
30. Leite CC, Sant’Anna MEB, Assis PN, Mariano APM. Qualidade higiênico-sanitária do acarajé e seus complementos comercializados em diferentes pontos turísticos da cidade de Salvador, BA. *Rev Hig Alim*. 2000;14(71):50-3.
31. Nunes ESCL, Franco RM, Mársico ET, Neves MS. Qualidade do pirarucu (*Arapaima gigas* Shing, 1822) salgado seco comercializado em mercados varejistas. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2012;71(3):520-9.