

QUALIDADE NUTRICIONAL, MICROSCÓPICA E SANITÁRIA DE “FARINHA” DE PIRACUÍ COMERCIALIZADA EM BELÉM - PA

Mayara Lima Ribeiro RODRIGUES¹, Edivaldo Sampaio de ALMEIDA-FILHO²,
Luciana Kimie SAVAY-DA-SILVA^{1*}

RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar a qualidade físico-química, sanitária e sensorial da “farinha” de piracuí comercializada na cidade de Belém-PA, Brasil. As análises realizadas foram: composição centesimal, matérias estranhas macroscópicas e microscópicas, atividade de água (Aw), valor energético, análises microbiológicas, sensorial e de intenção de compra. O piracuí avaliado apresentou alto valor proteico (66,90 a 69,80g.100g⁻¹); teor de lipídeos entre 8,62 e 8,91g.100g⁻¹; baixa umidade (17,85 a 18,82g.100g⁻¹) e Aw (0,6446 a 0,6467); e valor energético entre 341,06 e 356,74 Kcal. As análises microbiológicas demonstraram que na produção desse produto as condições higiênico-sanitárias foram insatisfatórias, pois as contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva e mesófilos extrapolaram os limites máximos tolerados pela legislação e literatura. A avaliação dos contaminantes físicos demonstrou alta concentração de contaminantes, com presença de fragmento de inseto, concha de caramujo, vegetais e vértebras de mais de uma espécie de peixe. Na avaliação sensorial, 89,29% dos participantes disseram não conhecer esse produto e o mesmo não teve boa aceitação, pois em nenhum dos atributos avaliados as notas atingiram 70% de índice de aceitação. Conclui-se que as amostras avaliadas apresentaram qualidade nutricional elevada, condições higiênico-sanitárias insatisfatórias e considerável presença de contaminantes físicos, o que representa potencial perigo para o consumidor.

Palavras-chave: concentrado proteico de pescado; segurança alimentar; contaminantes físicos; *slow food*.

NUTRITION, MICROSCOPIC AND SANITARY QUALITY OF PIRACUÍ “FLOUR” MARKETED IN BELÉM - PA

ABSTRACT

This work aimed to evaluate the physical-chemical, sanitary and sensorial quality of the piracuí “flour” commercialized in Belém city-PA, Brazil. The analyzes were: centesimal composition, macroscopic and microscopic foreign matter, water activity (Aw), energetic value, microbiological and sensorial analyzes, and purchase intention. The piracuí evaluated presented high protein value (66.90 to 69.80g.100g⁻¹); lipid content between 8.62 and 8.91g.100g⁻¹; low humidity (17.85 to 18.82g.100g⁻¹) and Aw (0.6446 to 0.6467); and energy value between 341.06 and 356.74 Kcal. Microbiological analyzes showed that the hygienic-sanitary conditions were unsatisfactory during the production of this product, because the counts of *Staphylococcus* coagulase positive and mesophilic extrapolated the maximum limits tolerated by legislation and literature. The evaluation of the physical contaminants showed a high concentration of contaminants, with the presence of insect fragment, conch shell, vegetables and vertebrae of more than one species of fish. In the sensory evaluation, 89.29% of the participants said they didn't know about this product. This product didn't have good acceptance, because in none of the evaluated attributes the scores reached 70% acceptance rate. It was concluded that the samples evaluated presented high nutritional quality, unsatisfactory hygienic-sanitary conditions and considerable presence of physical contaminants, which represents a potential danger for the consumer.

Key words: fish protein concentrate; food safety; physical contaminants; Slow food.

Artigo Científico: Recebido em 17/11/2016; Aprovado em 22/05/2017

¹Departamento de Alimentos e Nutrição, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

*E-mail: lukimie@gmail.com

²Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Av. Fernando Corrêa da Costa, 2367, Boa Esperança, 78060-900, Cuiabá, MT. Tel. (65) 3615-8596

INTRODUÇÃO

O Concentrado Proteico de Pescado (CPP) tem como requisitos básicos: baixo custo de produção, baixo teor de gordura e umidade, facilidade de estocagem, não necessitar de refrigeração e elevada vida útil (SOUZA, 2010). Um produto que se assemelha ao CPP é o piracuí. Produto regional e de origem indígena secular, seu consumo é regular até os dias de hoje na região norte do Brasil. Apresenta pontos positivos, quando comparado com o CPP tradicional, o que valoriza seu emprego local e alternativo em dietas especiais e em programas de suplementação alimentar (ALMEIDA, 2009). Foi desenvolvido como uma alternativa econômica e nutricional ao aproveitamento do excesso de pescado fresco de baixo valor comercial, que mantém as características nutricionais essenciais à alimentação humana por um longo período de tempo (SANTOS e FREITAS, 2004). Piracuí como o próprio nome revela, é uma “farinha” feita de peixe (do tupi: *pira*= peixe | *cuí* = farinha), que é produzida, geralmente a partir do beneficiamento da espécie acari-bodó (*Lipossarcus pardalis*) (FERNANDES e MONTEIRO, 2001). Para a produção do piracuí, os peixes são cozidos ou assados, separando a carne da carcaça, espinhas e placas ósseas. A carne separada é torrada e homogeneizada continuamente sobre o fogo a lenha. Durante o aquecimento a massa do peixe recebe sal e as iscas (placas ósseas) menores são retiradas. O produto final, de textura semelhante a uma farinha, é resfriado naturalmente e embalado (SLOW FOOD, 2007). A “farinha” de piracuí é um dos produtos brasileiros que integra a Arca do Gosto, um catálogo mundial que identifica, localiza, descreve e divulga sabores quase esquecidos de produtos ameaçados de extinção, mas ainda vivos, com potenciais produtivos e comerciais reais. O objetivo da arca é documentar produtos gastronômicos especiais, que estão em risco de desaparecer (MILANO *et al.*, 2016). A Arca do Gosto faz parte do movimento *Slow food*, que tem como princípio básico o direito à alimentação, utilizando produtos artesanais de qualidade especial, produzidos de forma que respeite tanto o meio ambiente quanto as pessoas responsáveis pela produção. O *Slow food* se opõe à tendência de padronização do alimento no mundo, e defende a necessidade de que os consumidores estejam bem informados, se tornando coprodutores (SLOW FOOD, 2007). O piracuí, embora seja um produto que apresente as vantagens de alta concentração de proteínas e uma vida de prateleira

consideravelmente alta, não tem qualquer tipo de padronização ou mesmo está previsto na legislação brasileira, mesmo sendo um produto de regular consumo na região Norte do Brasil. Além disso, há uma escassez de trabalhos científicos sobre esse produto, os que existem são incompletos ou com poucas informações. Sendo assim, não há dados consistentes e pertinentes para se estabelecer uma padronização ou mesmo uma definição legal sobre o piracuí. Dessa forma, sua caracterização faz-se necessária para garantir a produção desse alimento de forma segura, ou seja, livre de contaminantes que possam causar prejuízo à saúde do consumidor. Assim como, é uma oportunidade de divulgar o mesmo para outras regiões do país.

Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química, sanitária e sensorial da “farinha” de piracuí comercializada na cidade de Belém-PA, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas três amostras de piracuí (A1, A2 e A3) provenientes da cidade de Belém-PA, Brasil, comercializadas em supermercado local em bandejas de isopor cobertas com filme plástico. Cada amostra foi composta por duas bandejas de peso médio de 250g cada. As amostras foram avaliadas segundo suas características: físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, conforme descrito a seguir.

Análises físico-químicas

Para cada amostra avaliada ($n = 3$), as análises foram realizadas em 03 réplicas, sem secagem prévia das amostras e os valores expressos em base úmida. A saber, foram realizadas as seguintes análises: **a) composição centesimal:** umidade, através da determinação de peso perdido pela amostra em estufa a 105°C até o peso constante; lipídeos totais, através do método de *Soxhlet* utilizando como extrator o solvente éter de petróleo (PREGNOLATTO e PREGNOLATTO, 1985); proteína bruta, obtida pela determinação de nitrogênio total pelo método de Micro *Kjeldahl* e conversão em proteínas multiplicando-se o valor obtido pelo fator de 6,25 (JOHNSON e ULRICH, 1974); cinza, através da calcinação da matéria orgânica em forno mufla a 550°C até obtenção de cor branca (PREGNOLATTO e PREGNOLATTO, 1985; WINTERS e TENNYSON, 2005) e teor de carboidratos, obtido através de cálculo

de diferença, subtraindo-se de 100 os valores de lipídeos, proteínas, cinza e umidade (BRASIL, 2001a); **b) valor energético total:** foi estimado, considerando-se os fatores de conversão de Atwater de 4 kcal.g⁻¹ de proteína, 4 kcal.g⁻¹ de carboidrato e 9 kcal.g⁻¹ de lipídeo (WATT e MERRIL, 1963); **c) atividade de água:** utilizando-se o equipamento TEXTO 65°, conforme instrução do fabricante; **d) avaliação de contaminantes físicos ou matérias estranhas:** para pesquisa de matérias estranhas macroscópicas foram pesados 100g das amostras e peneiradas em tamises de diferentes *mesh* (10, 16 e 28). Em seguida a amostra retida na tamise foi pesada, e os fragmentos contados. E para pesquisa de matérias estranhas microscópica pesaram-se 20 g das amostras e transferidas para a armadilha de *Wildman* com 1 mL de óleo e 2000 mL de água destilada, deixados em repouso por 2 horas. Depois o conteúdo retido na camada oleosa foi filtrado a vácuo, em papel de filtro de filtração rápida que após a filtração foram colocados em vidro relógio e examinados em microscópio estereoscópico, e o material não identificado foi colocado entre lâmina e lamínula com água e examinado ao microscópio óptico (BEUX, 1992).

Análises microbiológicas

As análises microbiológicas realizadas foram as recomendadas para o pescado seco e/ou salgado pela RDC n° 12 de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001b): contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva, coliformes termotolerantes (45°C) e presença de *Salmonella* spp. Além dessas análises também foram realizadas contagens de *Escherichia coli*, aeróbios mesófilos totais e bolores e leveduras (SILVA *et al.*, 2007).

Análise sensorial

Foi realizada com a colaboração de 56 pessoas que transitavam pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), campus Cuiabá, e que participaram voluntariamente do teste (Protocolo Comitê de Ética: CAAE 31657714.1.0000.554). A avaliação foi realizada através de um teste afetivo de aceitação, com utilização de uma escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de “gostei muitíssimo” (nota 9) à “desgostei muitíssimo” (nota 1) (FARIA e YOUTSUYANAGI, 2008). As amostras foram apresentadas ao avaliador *in natura*, em pratos plásticos descartáveis de cor branca, numerados com código de três dígitos aleatórios. E os atributos avaliados foram cor, aroma, odor de ranço, e a aparência global. Além disso, foi avaliada a intenção de compra dos provadores, utilizando-se uma escala hedônica estruturada de 5 pontos variando de “sim, com certeza” (nota 5) a “não com certeza” (nota 1). E

também foi questionado aos provadores o que eles “mais gostaram” e o que eles “mais desgostaram” nas amostras avaliadas. Na mesma ficha, foram requeridas informações dos provadores referentes ao seu sexo, idade, escolaridade, profissão, faixa de remuneração mensal e frequência de consumo de carne de pescado.

Análise estatística

Os dados da composição centesimal, Aw e valor energético total, foram submetidos à análise de variância – ANOVA de uma via, e posteriormente, ao teste de *Tukey* para comparações múltiplas das médias com nível de significância previamente estabelecido em 5% ($p < 0,05$). Para isso, foi utilizado o software estatístico Sigma 3.5. Para os resultados da avaliação microbiológica, dos contaminantes físicos ou matérias estranhas e análise sensorial realizou-se uma análise descritiva da distribuição dos dados.

RESULTADOS

Análises físico-químicas

A Tabela 1 apresenta os resultados médios obtidos nas análises de determinação da composição centesimal e valor calórico das amostras de “farinha” de piracuí avaliadas. Em todas as amostras foram encontrados valores não significativos (n.s) para avaliação de carboidratos. Observa-se que, para todas as amostras avaliadas, os valores médios apresentados para as análises de umidade e valor calórico (valor energético total), foram estatisticamente diferentes, enquanto os apresentados para o teor de lipídeos e cinza não. Para proteína, apenas o valor médio apresentado para amostra A3, diferiu estatisticamente das demais. Os resultados médios obtidos para atividade de água e os resultados das análises macroscópicas estão apresentados na Tabela 2. Verifica-se que não houve diferença estatística, ($p < 0,05$), entre os valores médios apresentados pelas amostras para análise de Aw. A Figura 1 ilustra os fragmentos de vértebras e espinhos encontrados nas diferentes amostras avaliadas, e também seus diferentes formatos e tamanhos. Com relação aos contaminantes microscópicos, os principais encontrados foram: concha de caramujo, um fragmento que se supõe ser de rede de pesca, pedaço de vegetal e fragmento de inseto, como pode ser observado na Figura 2.

Análises microbiológicas

Na Tabela 3, apresentam-se os resultados das análises microbiológicas realizadas nas amostras de “farinha” de piracuí.

Tabela 1. Valores médios de composição centesimal e valor calórico (\pm desvio padrão) de diferentes amostras de “farinha” de piracuí, comercializadas na cidade de Belém-PA.

Amostra	Umidade (g.100g ⁻¹)	Proteína (g.100g ⁻¹)	Lipídeo (g.100g ⁻¹)	Cinza (g.100g ⁻¹)	Valor calórico (Kcal)
A1	18,28 \pm 0,2123 ^a	66,90 \pm 0,5016 ^a	8,91 \pm 0,2099 ^a	8,77 \pm 0,1569 ^a	347,77 \pm 2,6772 ^a
A2	18,82 \pm 0,1021 ^b	65,93 \pm 0,9590 ^a	8,60 \pm 0,3008 ^a	8,87 \pm 0,0713 ^a	341,06 \pm 1,1410 ^b
A3	17,85 \pm 0,0216 ^c	69,80 \pm 0,5450 ^c	8,62 \pm 0,1585 ^a	8,95 \pm 0,1002 ^a	356,74 \pm 2,8217 ^c

Valores seguidos por letras iguais, na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si a 5% pelo teste de Tukey. Entretanto, valores seguidos de letras diferentes, diferem. Proteína: $p=0,001$; lipídeos: $p=0,259$; cinza: $p=0,232$; valor calórico: $p<0,001$.

Tabela 2. Valores médios da Aw (\pm desvio padrão) e contagem de contaminantes físicos macroscópicos (g e unidades.100g⁻¹) encontrados em diferentes amostras de “farinha” de piracuí, comercializadas na cidade de Belém-PA.

Amostra	Aw	Peso dos contam. físicos.100g ⁻¹	Quantidade de contam. físicos.100g ⁻¹
A1	0,6467 ^a ($\pm 0,0016$)	8,37g	230 unidades
A2	0,6463 ^a ($\pm 0,0029$)	9,68g	217 unidades
A3	0,6446 ^a ($\pm 0,0028$)	9,17g	207 unidades

Contam. = contaminantes. Valores seguidos por letras iguais, na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si a 5% pelo teste de Tukey. Entretanto, valores seguidos por letras diferentes, diferem. Aw: $p=0,597$.

Tabela 3. Resultados das análises microbiológicas realizadas nos diferentes lotes de “farinha” de piracuí, comercializados na cidade de Belém-PA.

Micro-organismo	A1	A2	A3
Mesófilos	6,38logUFC.g ⁻¹	6,51logUFC.g ⁻¹	6,48logUFC.g ⁻¹
Coliformes Termotolerantes	<3,0 NMP.g ⁻¹	<3,0 NMP.g ⁻¹	<3,0 NMP.g ⁻¹
<i>Escherichia coli</i>	<3,0 NMP.g ⁻¹	<3,0 NMP.g ⁻¹	<3,0 NMP.g ⁻¹
<i>Staphylococcus coagulase positiva</i>	3,93logUFC.g ⁻¹	4,11logUFC.g ⁻¹	3,82logUFC.g ⁻¹
<i>Salmonella</i> spp.	Ausente em 25g	Ausente em 25g	Ausente em 25g
Bolores e Leveduras	<10 UFC.g ⁻¹	<10 UFC.g ⁻¹	<10 UFC.g ⁻¹

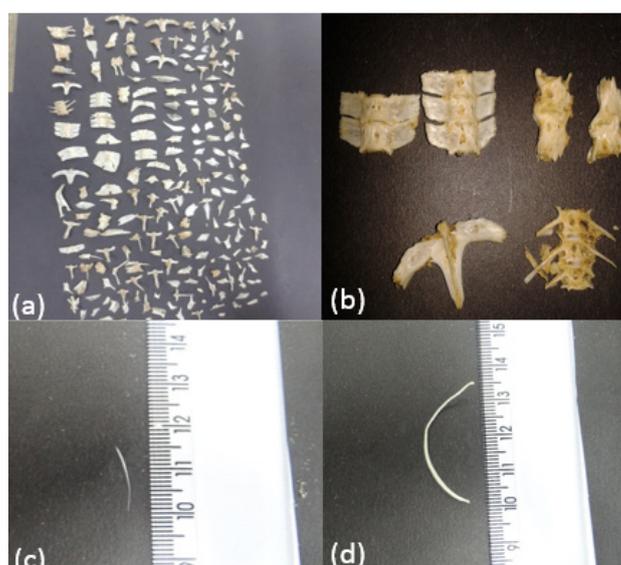


Figura 1. Diferentes vértebras (a, b) e tamanhos de espinhos encontrados (c, d) em amostras de “farinha” de piracuí comercializadas na cidade de Belém-PA.

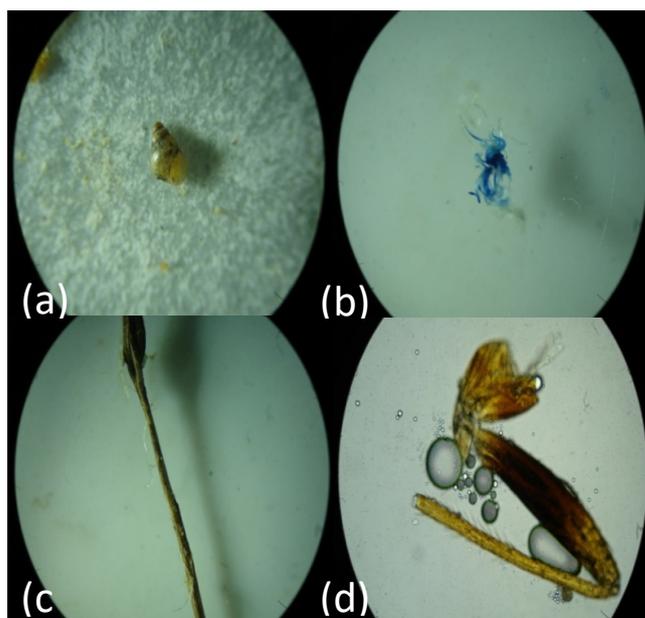


Figura 2. Contaminantes microscópicos encontrados em amostras de “farinha” de piracuí comercializadas na cidade de Belém-PA: (a) concha de caramujo; (b) fragmento de rede de pesca; (c) pedaço de vegetal; (d) fragmento de inseto.

Análise sensorial

Com relação à análise sensorial, 28,57% dos voluntários participantes da pesquisa eram do sexo masculino e 71,43% do sexo feminino. A idade média dos participantes foi de 28 anos. Além disso, observou-se que 78,57% dos voluntários que participaram da pesquisa eram estudantes (graduação e pós-graduação); 12,5% docentes 8,93% servidores não docentes.

Com relação à escolaridade desses voluntários 14,29% possuíam ensino médio, 66,07% estavam

cursando a graduação e 19,65% possuíam pós-graduação. E quanto a faixa de remuneração apresentada por eles, observou-se que 32,3% dos voluntários ganhavam até R\$ 724,00; 10,7% de R\$ 724,00 a R\$ 1.448,00; 8,9% de R\$ 1.448,00 a R\$ 2.172,00; 8,9% de R\$ 2.172,00 a R\$ 3.620,00; 10,7% de R\$ 3.620,00 a R\$ 7.240,00; 7,2% de R\$7.240,00 a R\$ 14.480,00; nenhum voluntário recebe mais de R\$ 14.480,00; e 21,3% declararam não receber renda.

Os resultados dos atributos avaliados na análise sensorial das amostras estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Valores médios (%) das notas indicadas, pelos participantes, aos atributos avaliados na análise sensorial das amostras de “farinha” de piracuí comercializadas na cidade de Belém-PA.

Atributos	Cor (%)	Aroma (%)	Odor de Ranço (%)	Aparência Global (%)
Desgostei muitíssimo	0	5,36	5,36	1,79
Desgostei muito	1,79	10,71	7,14	7,14
Desgostei moderadamente	7,14	3,57	14,29	5,36
Desgostei ligeiramente	5,36	23,21	10,71	12,50
Não gostei/nem desgostei	17,86	10,71	30,36	10,71
Gostei ligeiramente	17,86	21,43	16,07	25
Gostei moderadamente	23,21	14,29	7,14	25
Gostei muito	23,21	8,93	3,57	10,71
Gostei muitíssimo	3,57	1,79	5,36	1,79
Total	100	100	100	100

N = 56 voluntários

Os provadores também foram questionados se tinham conhecimento prévio da “farinha” de piracuí e se comprariam a mesma, 10,7% disseram que já tinham conhecimento do produto e 89,3% disseram que não sabiam da existência do mesmo. Sobre a intenção de compra 5,4% disseram que “sim, com certeza” comprariam esse produto; 17,7% disseram que “sim”; 46,5% “talvez sim, talvez não”; 25% disseram que “não”; e 5,4% disseram que com certeza não compraria esse produto.

Com relação à frequência de consumo de carne de pescado, observou-se que 17,9% dos provadores consomem pescado uma vez por semana; 12,5% duas ou mais vezes por semana; 17,6% de duas a três vezes por mês; 25% uma vez por mês; 25% raramente e 1,8% nunca.

DISCUSSÃO

A “farinha” de piracuí, embora seja um produto amplamente consumido na região Norte do país, não apresenta qualquer tipo de classificação na literatura nem regulamentação na legislação brasileira vigente. Segundo os dados da Tabela 1, o percentual de umidade das amostras avaliadas permitiria sua classificação como peixe salgado e seco, pois, de acordo com o que está previsto no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para peixe salgado e seco (BRASIL, 2000), esse tipo de produto deve ter no máximo 40% ($40 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$) de umidade.

Os valores de umidade de todas as amostras avaliadas neste trabalho foram maiores que o valor médio determinado para o mesmo tipo de amostra por MARTINS *et al.* (2012), que encontrou teor de umidade de $10,54 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$.

Se considerado o nome popular utilizado para esse produto (“farinha”), não há nenhuma denominação ou classificação para farinha de peixe para o consumo humano na legislação brasileira vigente. Todavia, há especificações para farinha de peixe para produção de ração animal, mesmo assim, as amostras de “farinha” de piracuí avaliadas não apresentaram os padrões previstos na legislação para esse tipo de produto, onde se estabelece que o mesmo presente no máximo 10% ($10 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$) de umidade, segundo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 1952).

A mesma contradição pode ser observada se houver a pretensão de classificar o produto avaliado

como um CPP. Embora não haja especificações na legislação, a literatura recomenda que esse tipo de produto tenha no máximo 10% de umidade ($10 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$) (OETTERER, 2006), como o produto avaliado apresentou valores superiores a esse, também não poderia receber essa classificação, se fosse levado em consideração apenas esse componente.

Ao se avaliar apenas o teor de proteína (Tabela 1), por sua vez, as amostras de piracuí avaliadas neste trabalho poderiam ser consideradas CPP do tipo C, que segundo a literatura deve ter no mínimo 60% ($60 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$) de proteína (OETTERER, 2006; JESUS e ALMEIDA, 2011).

O alto teor de proteína, verificado na Tabela 1, confirma que o piracuí é uma rica fonte desse nutriente, podendo suprir a necessidade do mesmo em dietas de populações carentes ou com pouco acesso a outras fontes alimentares. Esses valores são semelhantes aos encontrados em outro trabalho da literatura, no qual os autores obtiveram um valor médio de $66,95 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$ de proteína também para amostras de piracuí (MARTINS *et al.*, 2012).

O teor lipídico das amostras avaliadas nesse trabalho (Tabela 1) foi inferior aos encontrados nas amostras avaliadas por ALVES (2016), MARTINS *et al.* (2012) e SAVAY-DA-SILVA *et al.* (2011), que apresentavam valores médios de $20,73 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$, $11,63 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$ e $9,15 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$ respectivamente.

Os valores médios encontrados para lipídeos neste presente trabalho são relativamente baixos se comparados aos encontrados na literatura para farinhas de pescado, enquadrando a “farinha” de piracuí como farinha de pescado de segunda qualidade, que deve ter no máximo de 10% ($10 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$) de lipídeos (BRASIL, 1952). Levando-se em consideração apenas o teor lipídeos, essas amostras também podem ser classificadas como CPP tipo C que não possui limites máximos de lipídeos para essa classificação (OETTERER, 2006; JESUS e ALMEIDA, 2011).

Na legislação brasileira, a única especificação existente para minerais é para peixe salgado e seco, onde é preconizado um limite máximo permitido de $25 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$ (BRASIL, 1952). Os valores médios encontrados para teor de cinza nas amostras deste trabalho foram inferiores aos valores médio encontrados por NUNES *et al.* (2013) e ALVES (2016) em amostras de piracuí, e MARSICO *et al.* (2009) e BALTAZAR *et al.* (2013) em amostras de pescado salgado e seco, respectivamente $12,91 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$, $8,34 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$, $23,26 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$ e $21,6 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$.

A elevada quantidade de partículas ósseas de tamanho representativo, observadas na análise de contaminantes macroscópicos realizada nas amostras avaliadas pode ter influenciado nos teores de cinza, uma vez que essas partículas foram retiradas da amostra antes da realização das análises. Nos demais trabalhos citados não foram relatados presença de partículas desse tamanho e nem mesmo nessa quantidade, o que se supõe uma maior trituração das mesmas no momento do preparo da “farinha” de piracuí, que, conseqüentemente, ficou com maior teor desses nutrientes.

As amostras de piracuí avaliadas apresentaram contaminantes físicos macroscópicos como espinha, fragmentos de pele, vértebras, e escamas. Encontrou-se em maior quantidade espinhas e vértebras, que variaram de tamanho de 3 mm a 70 mm (Figura 1). Segundo a RDC Nº 14, de 28 de março de 2014 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2014), que dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, são matérias estranhas indicativas de risco à saúde humana, podendo causar danos à saúde do consumidor, os objetos rígidos, pontiagudos e ou cortantes, iguais ou maiores que 7 mm (fragmento de osso e metal; lasca de madeira; e plástico rígido), ou seja, os fragmentos encontrados nas amostras de piracuí, deste presente trabalho, estavam em desacordo com essa legislação, apresentando matérias estranhas de tamanho 10 vezes maior que o permitido.

O peso dos contaminantes macroscópicos encontrados neste trabalho foram inferiores aos encontrados na literatura, onde se observa resultados com valor médio de 14,66 unidades.100g⁻¹ para o mesmo tipo de amostra (SANTOS e FREITAS, 2004).

Outro fato observado foi a presença de vértebras de mais de uma espécie de peixe no produto, conforme ilustra a Figura 1 (a, b), isso confirma que o produto não possuía padronização e que não foi produzido apenas da espécie acari-bodó (*Lipossarcus pardalis*) como cita a literatura (FERNANDES e MONTEIRO, 2001).

A análise microscópica demonstrou contaminação elevada do produto, com matérias estranhas consideradas capazes de veicular agentes patogênicos, indicativos de falha de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e impurezas como insetos, conforme pode ser observado na Figura 2. Segundo a legislação brasileira, esse tipo de contaminante não deve estar presente, em nenhuma quantidade, em alimentos e

bebidas por indicar riscos à saúde humana (BRASIL, 2014).

Sendo assim, sugere-se que este produto receba maior atenção por parte dos órgãos fiscalizadores, pois o mesmo, embora amplamente consumido por determinadas populações brasileiras, não tem padronização, tanto no que diz respeito à matéria prima a ser utilizada na sua elaboração, quanto ao seu processo de produção, armazenamento e comercialização.

Dessa forma, suas características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais poderão ser muito variáveis, dependendo da amostra analisada. Além disso, não há regularidade na sua produção e o produto final fica exposto a diversos tipos de contaminantes que podem ser prejudiciais à saúde dos seus consumidores.

Com relação a Aw, a maioria dos micro-organismo cresce em meio com Aw no intervalo entre 0,90 e 0,99, sendo que alguns permanecem vivos por muito tempo em baixa Aw, embora não se multipliquem nesse meio (BRASIL, 2014). Observa-se que, mesmo não apresentando um meio propício para desenvolvimento de micro-organismo (baixa umidade e Aw), todas as amostras avaliadas apresentaram altas contagens para mesófilos e *Staphylococcus coagulase positiva* (Tabela 3).

Para análise de coliformes termotolerantes e *E. coli* os resultados obtidos (Tabela 3) foram semelhantes aos encontrados na literatura (NUNES *et al.*, 2013). Esses valores estão abaixo dos limites máximos tolerados pela legislação brasileira vigente, que estabelece contagem máxima de 10² NMP.g⁻¹. Tal resultado pode ser atribuído à ação bacteriostática do sal e baixa Aw das amostras, que dificultam o desenvolvimento desses micro-organismos.

A contagem de mesófilos apresentou-se elevada para as três amostras analisadas, demonstrando que as condições higiênico-sanitárias no processo produtivo desse produto foram insatisfatórias. Embora a legislação brasileira não estabeleça limites para micro-organismo mesófilos, populações elevadas podem reduzir a vida útil do pescado (KIRSCHINK e VIEGAS, 2004). A *International Commission on Microbiological Specification for Food*-ICMSF estabelece o limite de 7 log UFC.g⁻¹ para a contagem padrão em placas de micro-organismo aeróbicos (ICMSF, 1998). Sendo assim, os valores encontrados ficaram bem próximos dos limites citados na literatura.

Para análise de *Staphylococcus coagulase positiva*,

os resultados de todas as amostras (Tabela 3) ficaram acima do limite tolerado pela legislação brasileira vigente, que é de 5×10^2 UFC.g⁻¹. Esse resultado confirma que houve deficiência no controle higiênico-sanitário e na qualidade do processo de produção e/ou contaminação pós-processamento do alimento (SILVA *et al.*, 2007), provavelmente ocasionada pela falta de higiene e cuidado dos manipuladores.

Sabe-se que o piracuí é comumente comercializado em feiras livres a granel ou em embalagens inapropriadas, que apresentam pouca proteção ao produto. Além disso, há o costume de comercializá-lo e armazená-lo sob temperatura ambiente, que na região Norte costuma ser bem elevada (acima de 30° C) e com alto teor de umidade. Sabe-se ainda que esse produto é produzido de maneira artesanal, muitas vezes no meio de feiras livres ou locais abertos com grande acesso e circulação de pessoas que não estão envolvidas no processo de produção em si. Todos esses fatores, aliados a um processo de secagem ineficiente e a falta de higiene dos manipuladores, utensílios e instalações, podem ter contribuído para a alta contaminação apresentada pelas amostras.

A ausência de *Salmonella* spp nas amostras avaliadas provavelmente se deu pela baixa umidade das amostras e pelo uso do sal no preparo das mesmas. Da mesma maneira, e pelo mesmo motivo, as contagens totais de bolores e leveduras apresentadas pelas amostras também demonstraram resultados satisfatórios (Tabela 3). A literatura indica trabalhos que não obtiveram os mesmos resultados, ao avaliar amostras de piracuí nas quais os autores encontraram contagens superiores para esses microorganismos, que variaram de 3,56 log UFC.g⁻¹ a 6,4 log UFC.g⁻¹ (SANTOS e FREITAS, 2004).

Com relação à análise sensorial, verifica-se na Tabela 4 que o atributo cor foi o atributo que recebeu as melhores notas dos provadores. Estes, ao serem questionados sobre o que mais gostaram no produto, citaram também ser a cor, pois esta se assemelha a cor de farofa para churrasco. Por sua vez, o atributo que os provadores indicaram menores notas foi o aroma, o qual recebeu a descrição de ter: “forte aroma de peixe”, e alguns descreveram ter “cheiro de ração de gato”. O aroma é a mistura de compostos voláteis liberados pelo alimento para atrair o consumidor, dessa forma, seria interessante que durante o processo produtivo do piracuí se acrescentasse uma etapa de desodorização para minimizar essas impressões negativas do produto.

Com os resultados expressos na Tabela 4, pode-se dizer que o produto não foi bem aceito com relação a nenhum dos atributos avaliados, pois para que um produto seja considerado aceito em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que o mesmo obtenha um índice de aceitabilidade de no mínimo 70% (DUTCOKSKY; 1996).

Alguns fatores podem justificar a não aceitabilidade do produto, principalmente se relacionados às outras respostas dos voluntários da pesquisa. Um dos fatores é o fato do piracuí não ser um produto conhecido pelos participantes, o que pode ter gerado incerteza nos mesmos quando responderam sobre a intenção de compra do produto, uma vez que quase 50% disseram que “talvez sim/ talvez não” comprariam o produto (Tabela 4).

Outros itens que podem ser correlacionados são: a profissão dos voluntários, a frequência que os mesmos consomem carne de pescado e a renda. Verifica-se que mais de $\frac{3}{4}$ dos voluntários que participaram dessa pesquisa são estudantes; e que aproximadamente 53% não possuem renda ou recebem até um salário mínimo. Levando-se em consideração que o preço do pescado é elevado e que a maioria dos estudantes faz suas refeições no restaurante universitário, onde há uma baixa oferta de pescado nas refeições, a não aceitação do piracuí pode estar associada com a baixa frequência de consumo de pescado que os participantes da pesquisa afirmaram ter (51,79% dos voluntários afirmaram consumir pescado “uma vez por mês” ou “raramente” ou “nunca”) e mesmo pela falta de conhecimento sobre o produto em si, como demonstrado anteriormente. Ressalta-se a dificuldade encontrada para discussão dos dados apresentados neste trabalho, devido, principalmente, a falta de uma legislação brasileira específica para o piracuí e também escassez de dados a respeito do mesmo na literatura. São poucos os trabalhos científicos existentes sobre este assunto, e os que existem são incompletos, com avaliações superficiais e muito específicas, que não permitem uma caracterização mais ampla do produto.

Por apresentar características únicas e por ser um dos alimentos brasileiros representantes do movimento *Slow food*, este produto tem sido cada vez mais explorado e divulgado em restaurantes de alta gastronomia. Sendo assim, seu sucesso é totalmente dependente de uma melhor organização de sua cadeia produtiva, de forma a obter um produto padronizado, seguro e com legislação específica.

CONCLUSÃO

Conclui-se que as amostras avaliadas apresentaram qualidade nutricional elevada, condições higiênico-sanitárias insatisfatórias e considerável presença de contaminantes físicos, o que representa potencial perigo para o consumidor. Além disso, visto sua popularidade em determinadas regiões do país e sua potencial comercialização em estabelecimentos de alta gastronomia, sugere-se melhor fiscalização, pelos órgãos competentes, das condições de produção e comercialização do piracuí, de forma que sua obtenção higiênica seja item primordial para continuidade da sua comercialização e consumo.

AGRADECIMENTOS

Ao Núcleo de Estudos em Pescado (NEPES), da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), por toda colaboração durante o desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. C. 2009 *Avaliação econômica da produção de concentrado proteico de peixe da Amazônia (piracuí)*. Manaus. 150f. (Tese de Doutorado. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia). Disponível em: <<http://bdtd.inpa.gov.br/handle/tede/1483>> Acesso em: 20 jul. 2016.
- ALVES, D. C. R. (sem data, online) *Qualidade do “Piracuí” comercializado na cidade de Manaus – AM*. Disponível em: <http://files.semepufam.webnode.com/200000065-e5347e6c2f/Monografia_Daphne_Alves_2009_01.pdf> Acesso em: 02 jul. 2016.
- BALTAZAR, C.; SANCHES, S. A.; TELLES, E. O.; MERUSSE, J. L. B.; CARVALHO BALIAN, S. 2013. Qualidade do bacalhau salgado seco comercializado em temperatura ambiente e refrigerado. *Brazilian Journal of Food Technology*, 16 (3): 236-242.
- BEUX, M.R. 1992. *Noções de microscopia alimentar: pesquisa de matérias estranhas e identificação de elemento histológico*. Série didática 2. Curitiba: CEPPA. 62p.
- BRASIL. 1952. REGULAMENTO DA INSPEÇÃO INDUSTRIAL E SANITÁRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL (RIISPOA). Pescados e derivados. *Diário Oficial da União*, Rio de Janeiro, 29 de março de 1952. C.7, Seção 1: p. 75 e 76. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=14013>> Acesso em: 01 jun. 2016.
- BRASIL. 2000. PORTARIA nº 52, de 29 de dezembro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Salgado e Seco. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2000. p. 1. Disponível em: <<http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/portaria-52-2000.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2016.
- BRASIL. 2001a. RESOLUÇÃO Nº 40 de 21 de março de 2001. Regulamento técnico para rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embaladas. *Diário Oficial da União*, Brasília, 21 de março de 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/40_01rdc.htm> Acesso em 02 jul. 2016.
- BRASIL. 2001b. RESOLUÇÃO Nº 12 de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos em Alimentos. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2 de janeiro de 2001. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/legis/resol/120redc.html> Acesso em: 04 jul. 2016.
- BRASIL. 2014. RESOLUÇÃO Nº 14 de 28 de março de 2014. Regulamento técnico que estabelece os requisitos mínimos para a avaliação de matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas e seus limites de tolerância. *Diário Oficial da União*, Brasília, 28 de março de 2014. Seção 1. p. 2. Disponível em: <ftp://ftp.saude.sp.gov.br/ftpsessp/bibliote/informe_eletronico/2014/iels.mar.14/iels61/U_RS-MS-ANVISA-RDC-14_280314.pdf> Acesso em: 20 jul. 2016.
- DUTCOKSKY, S.D. 1996. *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba: Champagnat, 123 p.
- FARIA, E.V.; YOUTSUYANAGI, K. 2008 *Técnicas de Análise Sensorial*. 2 ed. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL, 120p.

- FERNANDES, C.; MONTEIRO, S. 2001. *Viagem gastronômica através do Brasil*. São Paulo: SENAC. 258p.
- ICMSF - International Commission on Microbiological Specification for Foods. 1998. Pescados y productos derivados In: *Microorganismos de los Alimentos: ecología microbiana de los productos salimentarios*. Zaragoza: Acribia. p. 121-166.
- JESUS, R.; ALMEIDA, J.C. 2011 Concentrado proteico de pescado. In: GONÇALVES, A. A. et al. (ed) *Tecnologia do Pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação*. São Paulo: Atheneu. p. 381-385.
- JOHNSON, C.M; ULRICH, A. 1974. Analytical Methods. In: SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P.; *Análises Químicas em Plantas*. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" / Departamento de Química. Setor Nutrição Mineral de Plantas, 1974. 56p.
- KIRSCHNIK, P. G.; VIEGAS, E. M. M. 2004. Alterações na qualidade do camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii* durante estocagem em gelo. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 24 (3): 407-412.
- MÁRSICO, E. T.; MORAES, I. A.; SILVA, C.; BARREIRA, V. B.; MANTILLA, S. P. S. 2009. Parâmetros físico-químicos de qualidade de peixe salgado seco (bacalhau) comercializado em mercados varejistas. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, 68 (3): 406-10.
- MARTINS, C.P.C.C; SAVAY-DA-SILVA, L.K; OETTERER, M. 2012. Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial em farinha-piracuí para padronização e regularização da produção artesanal em Prainha/PA. In: SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA USP, 20, 2012, Pirassununga, *Resumos...* Pirassununga: USP.
- MILANO, S.; PONZIO, R.; SARDO, P. (sem data, online) *A Arca do gosto: como criar o maior catálogo de sabores do mundo: um patrimônio para descobrir e preservar*. Disponível em: <<http://slowfoodbrasil.com/publicacoes/705-livreto-arca-do-gosto>> Acesso em 23 mai. 2016.
- NUNES, E. S. C. L.; BITTENCOURT, R. H.F. P. M.; SILVA, M. C.; MÁRSICO, E. T.; FRANCO, R. M. 2013. Avaliação da qualidade do camarão salgado seco (aviú) e da farinha de peixe (piracuí) comercializados em mercados varejistas da cidade de Belém, Pará. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, 72 (2): 167-74.
- OETTERER, M. 2006. Proteínas do Pescado: processamento com intervenção na fração proteica. In: OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F.; *Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos*. São Paulo: Manole, cap. 3, p.99-133.
- PREGNOLATO, W. PREGNOLATO, N.P. 1985. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 3 ed., 533p.
- SANTOS, J.R.C.; FREITAS, J.A. 2004. Características e qualidade de um produto derivado de peixe denominado "piracuí". *Ciências Agrárias*, 41 (1): 47-56.
- SAVAY-DA-SILVA, L. K.; BARBOSA, I. G. A.; Shirahigue, L.D; VASCONCELOS, J.S.; GALVÃO, J. A.; OETTERER. 2011 Nutritional evaluation of piracuí flour produced by Amazon fishing communities. In: WORLD AQUACULTURE CONGRESS (WAS), Natal-RN/2011. *Anais...* Natal: WAS. 1 CD-ROM.
- SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N.F. de A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R. A. R. 2007. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos*. 3ª ed. São Paulo: Varela, 536 p.
- SLOW FOOD. 2007. Disponível em: <<http://www.slowfoodbrasil.com/slowfood/o-movimento>> Acesso em: 23 jun. de 2016
- SOUZA, J. F.; BITENCOURT, N. N.; GOMES, C. S.; OLIVEIRA, J. K.; SANTOS, R. M.; REIS, I. A. O.; NUNES, M. L.; NARAIN, N. 2010. Desenvolvimento e caracterização físico-química e sensorial de *nuggets* formulados com concentrado proteico de pescado - MARINE BEEF. *Scientia Plena*, 6 (3). Disponível em:

<<https://www.scienciaplena.org.br/sp/article/view/140/31>> Acesso em: 01 jun. 2016.

WATT, B.; MERRIL, A.L. 1963. *Composition of foods: raw, processed, prepared - consumer and foods Economics research Service*. Washignton, DC. 198p.

WINTERS, S.; TENNYSON, J. 2005. Fish and other marine products - fish of seafood. In: HORWITZ, W. (Ed.). *Official methods of analysis of AOAC International*. 18th ed. Gaithersburg: AOAC International, chap. 35, p. 8.