

Caracterização físico-química e avaliação microbiológica de concentrado proteico de peixe (Piracuí) comercializado em feiras livres da Cidade de Macapá-AP

Antonio Carlos Souza Silva Junior^{1*}, Anne do Socorro Santos da Silva², Nádia Rosana Matos Soares³, Gediane Ribeiro de Moraes⁴, Cleideane Monteiro de Sousa⁴, Jaqueline Freitas do Nascimento⁴

1. *Biólogo e Mestre em Ciências da Saúde (Universidade Federal do Amapá). Professor do Instituto Macapaense do Melhor Ensino Superior-IMMES e Pesquisador do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá-IEPA, Brasil.*

2. *Nutricionista (Faculdade SEAMA). Especialista em Saúde Pública (Instituto Brasileiro de Pós-graduação e Extensão-IBPEX). Pesquisadora do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá-IEPA, Brasil.*

3. *Farmacêutica (Centro de Ensino Superior do Pará). Mestre em Ciências Ambientais (Universidade de Taubaté). Professor do Instituto Macapaense do Melhor Ensino Superior-IMMES, Brasil.*

4. *Acadêmica do Curso de Farmácia (Instituto Macapaense do Melhor Ensino Superior-IMMES, Brasil).*

*Autor para correspondência: jr_bio2005@yahoo.com.br

RESUMO

A farinha de peixe tem produção artesanal, o que pode gerar impactos relevantes nos aspectos higiênico-sanitários do produto final, dessa forma, torna-se necessário a fixação de padrões e características físico-químicas e microbiológicas para seu consumo. Foi nesse sentido, que este estudo teve como objetivo avaliar a partir dos parâmetros microbiológicos e físico-químicos, a qualidade da farinha de peixe destinada ao consumo humano e comercializados na cidade de Macapá, Amapá. Foram obtidas 15 amostras de farinha de peixe de feiras livres da cidade de Macapá-AP, durante o período de julho a agosto de 2016. O estudo consistiu na avaliação das características físico-químicas, umidade, proteínas, lipídeos totais e cinzas, seguindo as metodologias utilizadas pelo Instituto Adolfo Lutz. A análise da qualidade do produto foi avaliada mediante testes microbiológicos, quantificando coliformes termotolerantes, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* sp. Os resultados físico-químicos foram, em média, 13,61% de umidade, 9,58% de lipídeos totais e 10,2% de cinzas, estando acima do limite permitido para pescados secos e salgados. Apenas as proteínas estavam dentro da faixa permitida (66,7%). As contagens de coliformes termotolerantes e *Salmonella* sp. foram ausentes em todas as amostras. As contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva estava acima do padrão permitido para pescados secos e salgados em todas as amostras avaliadas. Para contornar tais problemas, é necessária uma intervenção tecnológica nas etapas de preparação do produto, o fim de torná-las mais rigorosas. A presença de *Staphylococcus* coagulase positiva indica uma falha na manipulação, como o consumo do produto costuma ocorrer sem tratamento térmico, este fato configura um risco para a saúde do consumidor.

Palavras-chave: pescado, bromatologia, microbiologia de alimentos, comercialização.

Physical-chemical characterization and microbiological evaluation of fish protein concentrate (Piracuí) commercialized in fairs free of the City of Macapá-AP

ABSTRACT

The fishmeal has a handmade production, which can generate relevant impacts on the hygienic-sanitary aspects of the final product, so it is necessary to establish standards and physical-chemical and microbiological characteristics for its consumption. It was in this sense, that this study aimed to evaluate the quality of fish meal intended for human consumption and marketed in the city of Macapá, Amapá, from the microbiological and physicochemical parameters. Fifteen samples of fish meal from free fairs of the city of Macapá-AP were obtained during the period from July to August of 2016. The study consisted of the evaluation of physical-chemical characteristics, moisture, proteins, total lipids and ashes, following the methodologies used by the Adolfo Lutz Institute. The analysis of product quality was evaluated by microbiological tests, quantifying thermotolerant coliforms, coagulase positive *Staphylococcus* and *Salmonella* sp. The physical-chemical results were, on average, 13.61% moisture, 9.58% total lipids and 10.2% ash, being above the limit allowed for dry and salted fish. Only the proteins were within the allowed range (66.7%). The counts of thermotolerant coliforms and *Salmonella* sp. were absent in all samples. The counts of positive coagulase *Staphylococcus* were above the standard allowed for dry and salted fish in all samples evaluated. To overcome such problems, a technological intervention is necessary in the stages of preparation of the product, in order to make them more rigorous. The presence of coagulase positive *Staphylococcus* indicates a failure in the handling, as the consumption of the product usually occurs without heat treatment, this fact presents a risk to the health of the consumer.

Keywords: fish; bromatology; food microbiology; marketing.

Introdução

A origem e a oferta de produtos pesqueiros no Brasil apresentam grande variabilidade entre as macrorregiões do país, seja pelo interesse das pessoas em consumir pescados ou por diferenças na produção realizada em cada região, além das questões culturais (LEVY-COSTA et al., 2005; RIBEIRO; CORÇÃO, 2013). Dentre elas, a única região em que a população possui preferência por peixes em suas refeições, em relação a outras proteínas de origem animal, é a região Norte (LOPES et al., 2016).

Para Tomazelli-Junior e Philippi (2006), existem diferenças regionais que vão refletir diretamente no consumo de pescado, destacando-se o poder aquisitivo do consumidor, a quantidade adequada, a qualidade satisfatória, os preços, os produtos substitutos, entre outros, onde é possível afirmar que a região norte apresenta maior aquisição domiciliar per capita do Brasil.

De acordo com Nunes et al. (2013), os pescados, independente se comercializado fresco, salgado ou seco, assim como seus derivados, são amplamente comercializados na região norte, seja em feiras livres ou supermercados, onde representam

um elevado valor comercial, cultural e econômico.

O piracuí é um derivado de pescado considerado uma farinha de peixe, de acordo com a legislação brasileira, ele é classificado como um subproduto não-comestível, elaborado a partir de todo resíduo resultante de manipulações e de pescado condensado (BRASIL, 1997). Porém, na região amazônica, ele é destinado ao consumo humano, tradicionalmente consumido em toda a região (CASTRO, 2003). Sua origem é indígena, e surgiu como forma de conservar o alimento na época de escassez de peixes, onde os indígenas desidratavam-no, o que resultou nesse produto singular da região amazônica (MILLER; NAIR, 2006).

Segundo Castro (2003), o músculo de peixes de baixo valor comercial (acari - *Liposarcus pardalis* e/ou tamuatá - *Callichthys callichthys*), seco e desfiado, é o principal insumo utilizado na produção de piracuí, o que representa uma alternativa nutricional e econômica. Possui cerca de 70% de proteína e tem excelente aceitabilidade, diferentemente do Concentrado Protéico de Peixe, que pode vir a ser consumido puro, ou misturado a outros alimentos (ALVES, 2009).

A produção de piracuí, consiste em um processo artesanal, onde o peixe fresco é cozido ou assado para facilitar a separação da carne da carcaça e dos ossos, onde posteriormente será desidratada em tachos de barro ou fornos abertos, e será adicionado sal sob uma chapa aquecida. O produto final é resfriado a temperatura ambiente e embalado (LOURENÇO, et al., 2011). Esse processamento artesanal pode gerar impactos relevantes nos aspectos higiênico-sanitários do produto final, dessa forma, torna-se necessário a fixação de padrões e características físico-químicas e microbiológicas para seu consumo. Foi nesse sentido, que este estudo teve como objetivo avaliar a partir dos parâmetros microbiológicos e físico-químicos, a qualidade da farinha de peixe piracuí destinada ao consumo humano e comercializados na cidade de Macapá, Amapá.

Material e Métodos

Foram obtidas 15 amostras de farinha de peixe piracuí de duas feiras livres da cidade de Macapá-AP. Da Feira do Produtor Rural unidade Buritizal (A), situada na avenida Claudomiro de Moraes, s/n, bairro Buritizal, na capital Macapá-Amapá, foram obtidos 7 amostras, uma de cada produtor presente na feira. Da feira de Pescado Igarapé das Mulheres (B), que está localizada no bairro Perpetuo Socorro, na Rua Hugo Alves Pinto, s/nº, foram obtidas 8 amostras de boxes distintos que comercializavam o produto dentre os 66 boxes de comercialização de peixes variados (SILVA-JÚNIOR et al., 2016).

Em ambas as feiras, o produto comercializado encontrava-se exposto à venda sem embalagem, a granel, mantido em temperatura ambiente. Após as coletas, as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos esterilizados, identificadas e transportadas em caixas isotérmicas para o Núcleo de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá.

Análises físico-químicas

Para as análises das composições Físico-Químicas, realizadas em triplicata, foram utilizadas as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008), que se trata de metodologia padrão para análises físico-químicas de alimentos. A determinação de umidade foi realizada em estufa da marca QUIMIS®, modelo Q-317 B222, pelo método de secagem em estufa com circulação de ar, até atingir o peso constante. As proteínas foram determinadas pelo método de Kjeldahl, através da digestão, destilação e titulação da amostra para determinação de nitrogênio total, utilizando aparelho da marca TECNAL, Modelo TE 036/1. O resíduo mineral fixo ou cinzas foram determinadas por calcinação da amostra à temperatura de 550 °C em Mufla da marca QUIMIS®, modelo Q-318 D21. Os lipídios foram determinados pelo método de Bligh e Dyer (1959).

Análises Microbiológicas

Para as análises microbiológicas, foram utilizados 20g das amostras coletadas onde foram homogeneizadas em 180mL de água peptonada 0,1% esterilizada. Em seguida procedeu-se a diluição seriada com 1mL da diluição anterior para 9mL de água peptonada 0,1%, seguido de semeadura para a contagem microbiológica de acordo com Brasil (2003).

Para a análise presuntiva de coliformes, foram selecionadas três diluições adequadas da amostra, e inoculadas 1mL em uma série de 3 tubos contendo 10mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose - LTS (ACUMEDIA 7142) por diluição, e incubadas a 37±1°C/48±2h e observado se houve crescimento com produção de gás. Para a contagem de Coliformes Totais, foram transferidos 1mL de cada tubo positivo de LTS para tubos contendo 10mL de Caldo

Verde Brilhante 2% - VBC (ACUMEDIA 7119A), e incubadas a 37±1°C/24±2h. Para Coliformes Termotolerantes, foram transferidos 1mL de cada tubo positivo de LTS para tubos contendo 10mL de Caldo *Escherichia coli* - EC (ACUMEDIA 7206) e incubados a 45±1°C/24±2h em banho-maria. Foi anotado o número de tubos positivos de VCB e caldo EC (turvação e produção de gás) e comparado com tabela de Número Mais Provável (NMP para diluições decimais/g).

Para análise de *Staphylococcus* coagulase positiva, foi selecionada apenas uma diluição (10⁻³) e com auxílio de swab foi feita uma dispersão em superfície em placa contendo Ágar Baird-Parker - BP (ACUMEDIA 7112), após a secagem, foram incubadas investidas a 35-37°C/45-48h. Após esse período foram contadas as colônias típicas de *Staphylococcus* e submetidas aos testes de coloração de Gram, catalase e coagulase para confirmação. Foi calculado o número em UFC/g em função do número de colônias típicas contadas, diluição utilizada e percentagem de colônias confirmadas.

Para análise de *Salmonella*, foi pesado 20g da amostra e diluído em 280mL de Caldo Lactosado (ACUMEDIA 7141A), incubado a 37±1°C/24±2h para o pré-enriquecimento. Após este período, foi transferido 1mL da cultura inicial para o Caldo Rappaport Vassilidis Soja - RVS (MERCK MILLIPORE 107700) e incubado a 41±1°C/24±2h. Para o isolamento seletivo foram utilizados os meios Ágar *Salmonella-Shigella* - SS (MERCK MILLIPORE 107667) e Ágar Xilose Lisina Desoxicolato - XLD (BIOSYSTEMS 42618), ambos incubados em 37±1°C/24±2h. Foram selecionadas as colônias típicas de *Salmonella* que foram repicadas em Ágar Inclinado Tríplice Açúcar e Ouro - TSI (NEOGEN 7162) e Ágar Lisina Ferro - LIA (HIMEDIA M377), incubados a 37±1°C/24±2h. Das colônias com reações típicas na bioquímica preliminar (ágar TSI e LIA) realizou-se a sorologia com o soro somático polivalente O segundo Brasil (2003).

Resultados e Discussões

A Tabela 1 são apresentados os resultados em valores médios das análises físico-químicas do concentrado proteico de peixe.

Tabela 1. Composição centesimal e análises físicas do Concentrado Proteico de Peixe comercializados nas feiras públicas de Macapá-Amapá. / **Table 1.** Centesimal composition and physical analyzes of the Fish Protein Concentrate marketed in the public fair of Macapá-Amapá.

Parâmetro	Média±DP	Amplitude (mín-máx)
Umidade (%)	13,61 ± 1,25	12,13 - 15,08
Proteínas (%)	66,7 ± 6,51	65,53 - 79,58
Lipídeos totais (%)	9,58 ± 0,17	9,48 - 9,68
Cinzas (%)	10,2 ± 0,6	9,00 - 10,20

Segundo Visentainer et al., (2003), a musculatura do pescado possui cerca de 60 a 85% de umidade enquanto na farinha essa porcentagem pode diminuir significativamente, o que vem favorecer a durabilidade e mais fácil conservação do produto.

O piracuí passa por um processo de secagem, que pode resultar na alteração das porcentagens de componentes da matéria-prima, pois reduz a quantidade de água e de outros componentes voláteis. A umidade encontrada no produto avaliado foi de 13,61%, estando fora do que preconiza o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 1997), que descreve que o pescado seco íntegro não deve conter mais que 12% de umidade. A umidade é um fator que compromete a vida de prateleira do produto. Santos e Freitas (2004) também descreveram umidade acima do permitido na legislação (19,40%) para piracuí comercializado na cidade de Manaus. Por outro lado, Santos (2008) demonstrou a possibilidade de preparação de concentrado proteico de peixe com valores de umidade abaixo de

12% com o controle rigoroso da etapa de secagem e evitando interferências da umidade do ambiente.

O piracuí é uma excelente fonte de proteína de origem animal que pode ser inserida na dieta humana, o valor proteico encontrado foi de 66,7%. No trabalho de Alves (2009), avaliando a qualidade do piracuí de Manaus, foram verificados valores bem abaixo deste trabalho, entre 43,4% a 45,5%. Franco et al. (2009), produzindo em Maringá piracuí a partir da carcaça de pacu (*Piaractus mesopotamicus*), encontraram valores de 29,81%.

O teor lipídico encontrado (9,58±0,17%) é considerado elevado, levando-se em consideração os padrões exigidos para concentrados proteicos (MORALES ULLOA; OETTERER, 1983). Segundo Sampaio (2004), a alta concentração lipídica leva a sua instabilidade com relação a reações oxidativas. Fator este que pode diminuir o tempo de prateleira pela rancificação (ALVES, 2009). Porém, o valor encontrado neste trabalho ainda foi menor do que outros autores, como Franco et al. (2009), que encontraram 26,33% de lipídeos totais; e Moucherek Filho et al. (2003), que encontraram valores entre 16,2 a 22,9% a partir de picarucu.

Os resíduos minerais fixos (cinzas), variaram entre 9 a 10,2%, principalmente por causa da quantidade elevada de partículas ósseas nas amostras. O RIISPOA (BRASIL, 1997) determina que o teor de cinzas para pescado seco deve ser no máximo de 5,5%, estando o piracuí analisado fora do padrão. Valores de cinzas elevados estão diretamente relacionados com o número de resíduos não comestíveis (escamas, espinhas, fragmentos de pele e ossos) nas amostras (ALVES, 2009). Szenttamásy et al. (1993), encontraram valores bem acima deste trabalho, em torno de 20,42%.

Os resultados das análises microbiológicas dos produtos analisados estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados das análises microbiológicas do Concentrado Proteico de Peixe comercializados nas feiras públicas de Macapá-Amapá. / **Table 2.** Results of microbiological analyzes of Fish Protein Concentrate marketed in the public fair of Macapá-Amapá.

Microrganismo	Média	Amplitude	Legislação
Coliformes a 45°C (NMP/g)	<3	-	≤10 ²
<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva (UFC/g)	1,3x10 ⁴	3x10 ³ - 2,4x10 ⁵	≤5x10 ²
<i>Salmonella</i> sp.	Ausência	-	Ausência

Em todas as amostras, o Número Mais Provável de Coliformes a 45°C foi <3NMP/g. Para a análise qualitativa de *Salmonella* sp., todas as amostras estavam ausentes para o microrganismo. Apenas para o parâmetro *Staphylococcus* coagulase positiva as amostras estavam fora do padrão, e variaram entre 4,5x10³ a 2,4x10⁴ UFC/g.

Para concentrado proteico (Piracuí), não existe uma determinação nos valores limites na legislação vigente. Neste trabalho para efeito de comparação foi utilizado o parâmetro para pescado salgado e seco (ANVISA, 2001).

Outros trabalhos encontraram resultados semelhantes para Coliformes termotolerantes (NOGUEIRA; ALMEIDA, 1996 e MORAES et al, 1997). Ao contrário do trabalho de Santos e Freitas (2004) com piracuí proveniente do Ver-o-Peso, Belém-PA, onde encontraram resultados até 21,0NMP/g.

A presença de coliformes é um indicador higiênico-sanitário. Os coliformes termotolerantes indicam a possível contaminação por material fecal, direta ou indiretamente, além de possíveis patógenos, como a *Escherichia coli* (ICMSF, 2000). No presente trabalho, todas as amostras estavam dentro do padrão estabelecido (ANVISA, 2001).

Para *Staphylococcus* coagulase positiva todas as amostras estavam fora do que rege a legislação. Desta forma, as amostras analisadas foram consideradas como inadequadas ao consumo humano, uma vez que este microrganismo é um

indicador das condições de higiene e sanitização, quando presente em alimento pode indicar que durante as etapas fabris e/ou estocagem, tenha ocorrido alguma falha de manipulação levando a contaminação (SIMON; SANJEEV, 2007).

Segundo Silva-Júnior (2012), o *Staphylococcus aureus* em altas densidades em alimentos constituem risco à saúde humana, por causa do seu potencial toxigênico. Franco e Landgraf (2004), afirmam que as toxinas estafilocócicas são higroscópicas solubilizando-se com facilidade em água e soluções salinas, o que vai permitir uma rápida difusão no alimento contaminado, sendo termorresistentes e quimiorresistentes e capazes de provocar intoxicação em humanos, mesmo quando presentes em concentrações da ordem de 0,015µg/kg.

O piracuí é uma espécie de farinha de pescado muito conhecida e consumida na região Amazônica, segundo Barreto et al (2012) o pescado e seus derivados exigem cuidados especiais desde o processamento até a sua comercialização, já que se trata de um alimento altamente perecível e suscetível a proliferação microbiana.

Conclusão

Por não existir uma legislação específica para farinha de pescado e comercialização de alimentos em feiras livres para a região, a compreensão do que é adequado para a prática de preparo e comercialização deste alimento se torna difícil de ser aplicada.

O piracuí, comercializado nas feiras públicas de Macapá, é um alimento com elevado teor proteico, sendo uma excelente alternativa deste nutriente para a população. Por outro lado, foram encontrados teores elevados de lipídeos totais e umidade, o que compromete diretamente o seu tempo de prateleira. O teor de cinzas também estava fora do padrão, indicando que o processo de separação de ossos e escamas foi deficiente.

Para contornar tais problemas, é necessária uma intervenção tecnológica nas etapas de preparação do produto, como por exemplo, a substituição da etapa de secagem que é feita artesanalmente com irradiação solar por estufa de secagem com recirculação de ar, que além de manter a temperatura estável, protege o produto de vetores e outros veículos potencialmente contaminantes. A separação minuciosa da carne do pescado levaria a diminuição do resíduo mineral do produto. Outra sugestão é o controle da adição de cloreto de sódio (NaCl) no preparado proteico, esta etapa é realizada sem rigor técnico, o que leva a falta de padronização.

Quanto aos aspectos microbiológicos, o produto avaliado não apresentou coliformes totais, termotolerantes e *Salmonella* sp. Contudo, todas as amostras avaliadas foram positivas para *Staphylococcus* coagulase positiva, indicando uma falha na manipulação, como o consumo do produto costuma ocorrer sem tratamento térmico, este fato configura um risco para a saúde do consumidor.

Referências Bibliográficas

- ALVES, D.C.R. **Qualidade do "Piracuí" comercializado na cidade de Manaus - AM.** 2009. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal do Amazonas/UFAM, Amazonas, 2009.
- BARRETO, N. S. E.; MOURA, F. C. M.; TEIXEIRA, J. A.; ASSIM, D. A.; MIRANDA, P. C. Avaliação das Condições Higiênico-Sanitárias do Pescado Comercializado no Município de Cruz das Almas, Bahia; **Revista Caatinga**. v. 25, n. 3, p. 86-95, 2012.
- BLIGH, E.G.; DYER, W.J. A rapid method of lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 18 de setembro de 2003. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=285>>. Acesso em: 08/08/2016.
- 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. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf>. Acesso em: 08/08/2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em: 16/03/2016.
- CASTRO, F. C. P. 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**).
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Atheneu, São Paulo, 2004, ed.1, 182p.
- FRANCO, M. L. S.; GODOY L. C.; SOUZA, N. E. STEVANATO, F. B.; FRANCO N. P.; VISENTAINER J. V.; Aproveitamento de carcaças de pacu. **Revista Aquicultura e Pesca**, n. 39, Ano V. São Paulo, 2009.
- ICMSF. Microorganismos de los Alimentos - Técnicas de Análisis Microbiológico. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. v.1. 2.ed. Acribia, Zaragoza. Espanha, 2000. Disponível em: <<http://www.icmsf.org/pdf/FSO%200jectives/GuiaSimplificadoPO.pdf>>. Acesso em: 20/05/2016.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz** - Métodos Físico-Químicos para análise de alimentos. 4 ed. São Paulo, 2008.
- LEVY-COSTA, R.B.; SICHIERI, R.; PONTES, N. S.; MONTEIRO, C.A. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). **Revista de Saúde Pública**. v. 39, n. 4, p. 530-540, 2005.
- LOPES, I. G.; OLIVEIRA, R. G.; RAMOS, F. M. Perfil do consumo de peixes pela população brasileira. **Biota Amazônia**. v. 6, n. 2, p. 62-65, 2016.
- LOURENÇO, L. F. H.; SANTOS, D. C.; RIBEIRO, S. C. A.; ALMEIDA, H.; ARAÚJO, E. A. F. Study of adsorption isotherm and microbiological quality of fish meal type "piracuí" of Acari-Bodo (*Liposarcus pardalis*, Castelnau, 1855). **Procedia Food Science**. v. 1, p. 455-462, 2011.
- MILLER, R. P.; NAIR, P. K. R. Indigenous agroforestry systems in Amazonia from prehistory to today. **Agroforest Systems**. v. 66, n. 1, p. 151-164, 2006.
- MORAES, S. M. L.; VIANA, C. M.; MORAIS, A. L.; ALVARENGA, R. C. Estudo bacteriológico do piracuí amazônico. In: CONGRESSO NACIONAL DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS. 1997, **Anais**.. Olinda, 1997. p. 32.
- MORALES ULLOA, D. F.; OETTERER, M. **Concentrado protéico de pescado**. Piracicaba: Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial / ESALQ-USP, 1983. 21p. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lan/pdf/Proteinas%20pescado.pdf>>. Acesso em: 15/04/2016.
- MOUCHREK FILHO, V. E.; NADCIMENTO, A. R.; MOUCHREK FILHO, J. E.; SANTOS, A. A.; MARINHO, S. C.; MARTINS, A. G. L. A.; GARCIAS JÚNIOR, A. V.; CHAAR, J. S. Avaliação da qualidade microbiológica e bromatológica do Pirarucu (*Arapaima gigas*) salgado-seco, comercializado nas feiras livres da cidade de Manaus - AM. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, n. 111, p. 66-72, 2003.
- NOGUEIRA, G. P.; ALMEIDA, I. C. S. **Um processo simplificado para fabricação da farinha de pescado em pequena escala (alimentação humana ou ração animal)**: Uma contribuição para racionalizar a fabricação do "Piracuí". 1996.45p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação), Universidade Federal do Pará/UFPA, Pará, 1996.
- NUNES, E. S. C. L.; BITTENCOURT, R. H. F. P. M.; SILVA, M. C.; MÁRSICO, E. T.; FRANCO, R. M. Avaliação da qualidade do camarão salgado seco (aviú) e da farinha de peixe (piracuí) comercializados em mercados varejistas da cidade de Belém, Pará. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**. v. 72, n.2, p. 147-154, 2013.
- RIBEIRO, C. S. G.; CORÇÃO, M. O consumo de carne no Brasil: entre valores socioculturais e nutricionais. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição e Saúde**. v.8, n. 3, p. 425-438, 2013.
- SAMPAIO, G. R. **Ocorrência de óxidos de colesterol e análise do perfil lipídico em camarão salgado-seco**. 2004. 93 f. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo/USP, São Paulo, 2004.
- SANTOS, D. C. **Elaboração e avaliação da estabilidade da farinha de pescado tipo "piracuí" a partir de Acari-bodó (*Liposarcus pardalis*, Castelnau, 1855)**. 2008. 95 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará/UFPA, Pará, 2008.
- SANTOS, J. R. C.; FREITAS, J. A. Características e qualidade de um produto derivado de peixe denominado "piracuí". **Revista de Ciências Agrárias**. v. 41, p. 47-56, 2004.
- SILVA-JÚNIOR, A. C. S. **Comercialização de peixes na feira do pescado, Macapá-AP: Aspectos higiênico-sanitários e avaliação microbiológica de peixe e do gelo utilizado na sua conservação**. 2013. 105 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Amapá/UNIFAP, Amapá, 2013.
- SILVA-JÚNIOR, A. C.S.; BARBOSA, F. H. F.; MONTEIRO, J. F. Aspectos higiênico-sanitários na comercialização no Mercado de Pescado Igarapé das Mulheres, Macapá-AP. **Biota Amazônia**. v. 6, n. 4, p. 15-19, 2016.
- SIMON, S. S.; SANJEEV, S. Prevalence of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* in fishery products and fish processing factory workers. **FoodControl**, v.18, p.1565-1568. 2007.
- SZENTTAMAZY, E.; BARBOSA, S. M.; MORENO, I. M.; OETTERER, M. Tecnologia do pescado de água doce- aproveitamento do pacu, *Piaractus mesopotamicus*. **ScientiaAgricola**. v. 50, n. 2, p. 303-310, 1993.
- TOMAZELLI JUNIOR, O.; PHILIPPI, L. M. N. O Brasileiro é um consumidor de pescados? Um olhar sobre o mercado domiciliar de pescado no País. **Panorama da Aquicultura**. v. 16, n. 95, p. 39-45, 2006.
- VISENTAINER, J. V.; MATSUSHITA, M.; SOUZA, N. E.; C ATHARINO, R. R., FRANCO, M. R. B. Composição química e de ácidos graxos em tilápias (*Oreochromis niloticus*) submetidas à dieta prolongada. **Revista Nacional da Carne**, n. 319, p. 152-154, 2003.