



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ  
CAMPUS MACAPÁ  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

FLÁVIA NATHÁLIA SILVA DOS SANTOS  
GECIANE MAGNO DE MORAES

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA FARINHA DE PIRACUÍ  
COMERCIALIZADA NA CIDADE DE MACAPÁ/AP**

MACAPÁ-AP

2024

FLÁVIA NATHÁLIA SILVA DOS SANTOS  
GECIANE MAGNO DE MORAES

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA FARINHA DE PIRACUÍ  
COMERCIALIZADA NA CIDADE DE MACAPÁ/AP**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Superior de Tecnologia em Alimentos, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá - IFAP, como requisito avaliativo para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Henrique Holanda Pinto.

MACAPÁ-AP

2024

**Biblioteca Institucional - IFAP**  
**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

---

S237c Santos, Flávia Nathália Silva dos  
Caracterização físico-química da farinha de piracuí comercializada em Macapá/AP / Flávia Nathália Silva dos Santos, Geciane Mgno de Moraes. - Macapá, 2024.  
28 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá, Curso de Tecnologia em Alimentos, 2024.

Orientador: Dr. Rafael Henrique Holanda Pinto.

1. farinha de peixe. 2. avaliação físico-química. 3. classificação. I. Moraes, Geciane Mgno de . I. Pinto, Dr. Rafael Henrique Holanda, orient. II. Título.

FLÁVIA NATHÁLIA SILVA DOS SANTOS

GECIANE MAGNO DE MORAES

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA FARINHA DE PIRACUÍ  
COMERCIALIZADA NA CIDADE DE MACAPÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Superior de Tecnologia de Alimentos, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá - IFAP, como requisito avaliativo para a obtenção do título Tecnólogo em Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Henrique Holanda Pinto.


**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 **RAFAEL HENRIQUE HOLANDA PINTO**  
Data: 14/02/2024 17:26:47-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Rafael Henrique Holanda Pinto (Orientador)


Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Documento assinado digitalmente  
 **LAUANA NATASHA DA GAMA PANTOJA**  
Data: 14/02/2024 20:39:25-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>ª</sup>. Ma. Lauana Natasha da Gama Pantoja

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Documento assinado digitalmente  
 **GILVANETE MARIA FERREIRA**  
Data: 15/02/2024 19:51:03-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Gilvanete Maria Ferreira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Apresentado em: 31/01/2024.

Conceito/Nota: 97

## RESUMO

A produção da farinha de peixe (piracuí), é um processo que ocorre de forma artesanal nas regiões norte do Brasil, o que gera certa preocupação quanto a qualidade da mesma destinada ao consumo humano. Foi nesse sentido que este estudo teve como objetivo avaliar o piracuí comercializado na cidade de Macapá quanto aos seus parâmetros físico-químicos, seguindo as metodologias utilizadas pelo Instituto Adolfo Lutz. Visto que a legislação estadual não prevê parâmetros para a farinha de piracuí, então atribui-se parâmetros preconizados na Instrução Normativa nº 1, de 15 de janeiro de 2019, que preconiza o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do peixe salgado e o peixe salgado seco. Para a realização das análises, foram obtidas 2 amostras de farinha de piracuí: uma de supermercado e uma de feira e submetidas a métodos analíticos oficiais. Foram separadas 200 g da amostra de cada estabelecimento e realizadas as análises físico-químicas de pH, cor, umidade, cinzas e lipídios totais. Os resultados indicaram variação nos valores de umidade entre 10,92% e 13,24%, pH entre 6,72 e 6,86%, teor de lipídios entre 7,46% e 8,56% e cinzas entre 7,86 e 8,92%. Constatou-se valores de umidade dentro dos limites estabelecidos pelo regulamento; pH próximo a neutralidade; baixo teor de lipídios, e valor de cinzas elevado. Quanto à análise de cor instrumental, a amostra B apresentou maiores valores quanto aos parâmetros de L\*, a\* e b\*, demonstrando maior contribuição de cor no produto. Portanto, o produto necessita de padronização e classificação na legislação brasileira para que ocorra maior controle de produção e comercialização.

Palavras-chave: farinha de peixe; avaliação físico-química; classificação.

## ABSTRACT

The production of fishmeal (piracuí) is an artisanal process in the northern regions of Brazil, which generates some concern regarding the quality of it intended for human consumption. It was in this sense that this study aimed to evaluate the piracuí sold in the city of Macapá regarding its physical-chemical parameters, following the methodologies used by the Adolfo Lutz Institute. Since state legislation does not provide parameters for piracuí flour, parameters recommended in Normative Instruction nº 1, of January 15, 2019, which recommends the Technical Regulation of Identity and Quality of salted fish and dried salted fish. To carry out the analyses, 2 samples of piracuí flour were obtained: one from a supermarket and one from a market and subjected to official analytical methods. 200 g of the sample from each establishment were separated and physical-chemical analysis of pH, color, humidity, ash and total lipids were carried out. The results indicated variation in humidity values between 10.92% and 13.24%, pH between 6.72% and 6.86%, lipid content between 7.46% and 8.56% and ash between 7.86 and 8.92%. Humidity values were found to be within the limits established by regulation; pH close to neutrality; low lipid content, and high ash value. As for the instrumental color analysis, sample B presented higher values for the L\*, a\* and b\* parameters, demonstrating a greater color contribution to the product. Therefore, the product requires standardization and classification under Brazilian legislation so that greater production and commercialization control can occur.

Keywords: fish meal; physical-chemical evaluation; classification.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma de produção da farinha de piracuí	15
Figura 2 - Acari-bodó	16
Figura 3 - À esquerda, farinha de Piracuí de supermercado e à direita, Piracuí de feira	18
Figura 4 - Aferição do pH	18
Figura 5 - Avaliação da cor na farinha de piracuí	19
Figura 6 - Análise de umidade na balança infravermelha	19
Figura 7 - Amostras na mufla	20
Figura 8 - Lipídeos após a extração	21

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores médios $\pm$ desvio padrão das análises físico-químicas das amostras piracuí comercializada na cidade de Macapá-AP	21
Tabela 2 - Parâmetros de cor ( $L^*$ , $a^*$ , $b^*$ ) para a farinha de piracuí	23

## LISTA DE SIGLAS

ADEPARÁ	Agência de Defesa Agropecuária do Pará
IFAP	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá
pH	Potencial Hidrogeniônico
RIISPOA	Regulamento Técnico de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	10
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	12
<b>2.1</b>	<b>Objetivos Gerais</b>	12
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos</b>	12
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	13
<b>3.1</b>	<b>Produção pesqueira na região</b>	13
<b>3.2</b>	<b>Farinha de Piracuí</b>	13
<b>3.3</b>	<b>Acari-bodó</b>	15
<b>3.4</b>	<b>Composição físico-química do Piracuí</b>	16
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	18
<b>4.1</b>	<b>Aquisição das amostras</b>	18
<b>4.2</b>	<b>Análises físico-químicas</b>	18
4.2.1	Potencial hidrogeniônico (pH)	18
4.2.2	Cor Instrumental	19
4.2.3	Umidade	19
4.2.4	Resíduo mineral fixo (cinzas)	20
4.2.5	Lipídeos Totais	21
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	22
<b>5.1</b>	<b>Análises físico-químicas</b>	22
<b>5.2</b>	<b>Análise de Cor</b>	24
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	25
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	26

## 1 INTRODUÇÃO

O Piracuí é uma “farinha” feita de peixe (do tupi: pira = peixe | cui = farinha), que é produzida geralmente a partir do processamento região Norte do Brasil se diferencia das demais regiões brasileiras por possuir uma população que tem uma cultura alimentar própria, com preferência por peixes em suas refeições, quando comparada a outras proteínas animais (Braga *et al.*, 2020). 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 (Junior *et al.*, 2017).

Além da grande variedade de peixes, comercializados na forma inteira, fresca e resfriada, o pescado e seus derivados salgados e secos – como o pirarucu, camarões e a farinha de peixe (piracuí), são amplamente comercializados em feiras livres e supermercados das principais cidades da região, com elevado valor comercial, cultural e econômico (Abreu, 2021). Farias (2021) destaca que “o pescado é comercializado independente se estiver fresco, congelado, salgado ou seco, além de seus derivados, são altamente difundidos e aceitos pela população e representam um elevado valor cultural, social e econômico para a região”.

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 condenado (BRASIL, 1997). Porém, na região amazônica, é destinado ao consumo humano, tradicionalmente consumido em toda a região. Sua origem é indígena, e surgiu como forma de conservar o alimento na época de escassez de peixes, onde os indígenas desidratavam-no, resultando nesse produto singular da região amazônica (Junior *et al.*, 2017).

Piracuí como o próprio nome revela, é uma “farinha” de peixe (do tupi: pira = peixe | cui = farinha), que é produzida geralmente a partir do beneficiamento da espécie acari-bodó (*Lipossarcus Pardalis*) Para a produção do piracuí, os peixes são cozidos ou assados, separando a carne da carcaça, espinha 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 (Rodrigues; Almeida-Filho; Savay-da-Silva, 2017).

Em contrapartida, esta produção é realizada de maneira artesanal e rudimentar, com limitações de ordem tecnológica, o que lhe impõe sérias restrições sob o ponto de vista sanitário e comercial. Embora seja um produto que apresente as vantagens de alta concentração de proteínas e uma vida de prateleira consideravelmente alta, estes entraves podem ser denominados de pontos

críticos e se relacionam, possivelmente, à falta de higiene na manipulação da matéria-prima e do produto final, dos materiais e utensílios empregados, envasamento, armazenamento e comercialização, além da própria qualidade do pescado utilizado (Abreu, 2021). Contudo, destaca-se que não há uma legislação de parâmetros específicos para a produção da farinha de piracuí, o que dificulta muito a padronização do produto e conseqüentemente, os parâmetros de qualidade.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Caracterizar a qualidade da farinha de piracuí comercializada em supermercado e feira da cidade de Macapá, a partir dos parâmetros físico-químicos.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Analisar as características físico-químicas do produto quanto ao teor de umidade, cinzas, lipídeos totais, parâmetros de cor e pH;
- Comparar a partir do trabalho de outros autores e do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do peixe salgado e peixe salgado seco, se este alimento está dentro dos parâmetros físico-químicos.

### **3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1 Produção pesqueira na região**

No Brasil, a produção de pescado é pouco relevante em relação à produção mundial. Além de promover e desenvolver a sustentabilidade das famílias agricultoras, o pescado vem se destacando como uma fonte nutricional de valor proteico nobre e de baixo custo, o que permite uma melhor acessibilidade pelo consumidor. A crescente demanda pela carne de pescado é influenciada pelos seus benefícios nutricionais como o valor de gordura presente na carne que varia entre 0,5 a 15% (Silva, 2021).

A Região Norte ocupa o segundo lugar no país, respondendo por 24,6% da produção nacional, sendo os Estados do Pará e Amazonas os mais representativos. O Estado do Pará, isoladamente, é responsável por 63% da produção da Região Norte e 15,5% da produção nacional, constituindo-se no maior produtor de pescado do país, tendo como categoria principal de produção, a pesca artesanal com 47% da produção total no ano (Santos, 2008).

O Estuário do Amazonas, região onde desembocam os rios Amazonas e Tocantins, estende-se na linha de costa dos Estados do Amapá e do Pará formando um ambiente aquático complexo com uma alta produtividade biológica, que comporta uma biomassa substancial de espécies de peixes exploradas por frotas artesanais e industriais estabelecidas em ambos os Estados. Esta região é considerada uma das regiões mais produtivas do país, estima-se que cerca de 40% da produção brasileira é originária desta área. Esta riqueza faz com que o local seja um grande centro industrial de exploração de recursos pesqueiros (Santos, 2008).

De modo geral, a pesca na Amazônia tem caráter artesanal, ou seja, pouco organizada e com produtividade muito variável ao longo das diferentes épocas do ano. Esse aspecto artesanal se verifica tanto na forma de subsistência quanto na comercial, independente se o pescado se destina aos grandes centros populacionais da região ou simplesmente ao consumo próprio ou das pequenas vilas do interior. Esse baixo nível de organização da pesca comercial se reflete na baixa qualidade geral do pescado oferecido à população, que gera perdas desnecessárias de alimento e um impacto adicional sobre os estoques naturais de peixes (Abreu, 2021).

#### **3.2 Farinha de Piracuí**

O uso da farinha de peixe, destinada ao consumo humano, é descrito desde os primeiros séculos de presença europeia no Brasil. Nesta época os tupinambás já faziam piracuí com a tainha

(*Mugilidae*) para ser misturada à farinha de mandioca, consumida pelos que iam para o mar. O piracuí, tradicionalmente consumido em toda a região amazônica, surgiu como forma de conservar os peixes disponíveis na época de águas baixas e para isso os índios desidratavam-no para usá-los na época das águas altas, quando os peixes ficavam escassos em determinadas áreas, resultando nesse produto único da região (Braga *et al.*, 2020).

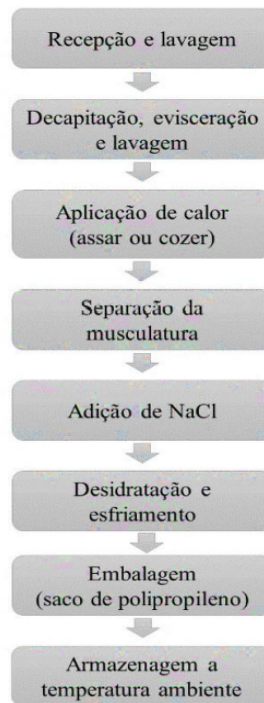
O Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, dispõe sobre o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, porém, ele não preconiza parâmetros para a farinha de pescado, ou a definição de Piracuí (BRASIL, 2017). A nível estadual, a portaria de nº 3250, de 01 de setembro de 2018 da Agência de Defesa Agropecuária do Pará (ADEPARÁ), considera a produção de piracuí nas seguintes etapas: Farinha de Pescado Tipo Piracuí: o produto obtido de matéria-prima fresca ou congelada, convenientemente lavada com água hiperclorada, cozido, ou assado a uma temperatura e tempo ideal para a obtenção do produto desejado, resfriado e a sua carne separada da carcaça e da espinha, posteriormente, o produto é disposto a secagem sob temperatura e tempo apropriado para a obtenção do produto final desejado e conservado sob temperatura ambiente e que atenda a todos os padrões microbiológicos; II – Lavagem com água hiperclorada: pré-lavagem do peixe antes do cozimento ou assamento com água a uma concentração de 5 ppm de cloro; III – Cozimento: processo a que se submete o peixe utilizando-se de equipamento com fonte de calor indireta, que propicie uma cocção uniforme da matéria-prima, sob condições de tempo e temperatura compatíveis com o tipo de produto a ser obtido (ADEPARÁ, 2018).

Sobre a característica do produto, a composição deve compreender obrigatoriamente a matéria-prima peixe fresco ou congelado sem cabeça e sem couro ou sem pele. Em relação aos aspectos sensoriais, o produto deve possuir aspecto brilhante, úmido e tonalidade típica da espécie de peixe utilizada na matéria prima do produto, sem qualquer pigmentação estranha, além de odor próprio da farinha de pescado tipo piracuí (PARÁ, 2018). Em relação ao acondicionamento, deverá ser acondicionado em embalagem de material inócuo, devidamente aprovado pelo órgão e que assegure as condições necessárias para a proteção e a conservação do produto final, além de que, deverá ser armazenada e transportada em temperatura ambiente (PARÁ, 2018).

O Piracuí não é consumido sozinho, mas como ingrediente no preparo de diversos alimentos (tortas, bolinhos e farofas) além de refogados com legumes e condimentos. Os principais problemas do piracuí são as regiões produtoras (regiões ribeirinhas) sem infraestrutura adequada para processamento, armazenamento com embalagens inadequadas para alimentos desidratados, comercialização com métodos arcaicos (a granel, com sacos abertos e com os alimentos expostos e produto acessível para manipulação e degustação), o ambiente inadequado de feiras e mercados e,

ainda, a falta de divulgação de seu valor nutricional/alimentar (Portela; Souza; Rodrigues; Andrade, 2022).

Figura 1- Fluxograma de produção da farinha de Piracuí



Fonte: Adaptado de Farias (2021).

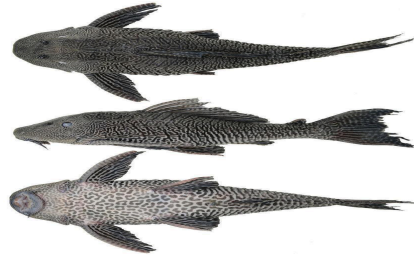
### 3.3 Acari-bodó

O acari-bodó (*Lipossarcus Pardalis*) é um peixe de água doce, da família dos bagres e acaris (*Loridaceae*), com corpo coberto por uma carapuça formada por placas ósseas, sendo este peixe de baixo valor comercial (Portela; Souza; Rodrigues; Andrade, 2022). É um peixe de água doce da família dos bagres e ácaros (*Loricariidae*), consumido *in natura*, com baixo teor lipídico e alto conteúdo proteico. Seu músculo também é utilizado na fabricação de uma farinha de peixe chamada “piracuí”, produto amplamente consumido na região amazônica (Lourenço *et al.*, 2011).

Lemos (2020) destaca que taxonomicamente, o acari-bodó é um peixe de água doce com distribuição restrita a bacia Amazônica; é inserido na família *Loricariidae*, onde existem diversas espécies de interesse comercial, sendo abundante o gênero *Pterygoplichthys* e, nos pontos de desembarques do Baixo Amazonas, a espécie, *P. pardalis* se apresenta como a de maior destaque. O acari-bodó é um peixe de baixo valor comercial. Devido à rápida deterioração, este peixe é mantido vivo (em recipientes com água) até o momento da preparação/utilização. Na região Norte do Brasil,

o acari-bodó tem consumo restrito (ensopado consumido esporadicamente por uma pequena parcela da população), e maior utilização (por ribeirinhos) é no processamento do piracuí (Portela; Souza; Rodrigues; Andrade, 2022).

Figura 2 - acari-bodó



Fonte: ResearchGate (2021)

### 3.4 Composição físico-química do Piracuí

O piracuí constitui um alimento completo pelo alto valor protéico, em torno de 70% de proteína, por possuir todos os aminoácidos essenciais, baixo teor de umidade (abaixo de 10%), baixo teor de lipídeos (entre 6 e 8%) e por conter elementos minerais em quantidades significativas, tais como o cálcio, sódio, magnésio, fósforo e potássio (Abreu, 2021).

Em uma pesquisa realizada por Braga *et al.*, (2020), foi relatado em entrevista com comerciantes de piracuí da cidade de Santarém-PA, que a durabilidade do produto pode ser influenciada pela umidade. Em outros trabalhos realizados na região amazônica com piracuí encontrados em mercados e feiras livres, como os de Junior *et al.*, (2017), na cidade de Macapá-AP e Farias (2021), informaram que a umidade é um fator que compromete a vida de prateleira do produto.

Na avaliação do teor de lipídeos, Junior *et al.* (2017), encontraram valores próximos a 10%, apontando valores elevados, de acordo com os padrões exigidos para concentrados proteicos. Sampaio (2004) ressalta que a alta concentração lipídica leva a sua instabilidade com relação a reações oxidativas, visto que essas reações podem diminuir o tempo de prateleira pela rancificação (Junior *et al.*, 2017). Pode-se entender que o aumento da oxidação lipídica em produtos salgados foi atribuído por diferentes perfis de ácidos graxos em cada espécie de pescado estudada. Em seu trabalho, Nunes *et al.* (2013) identificaram que derivados do pescado salgado-seco comercializados em Belém/PA obtiveram perda de qualidade devido à rancificação.

Segundo Abreu (2021), os resíduos minerais fixos (cinzas), podem variar entre 9 a 10,2%, principalmente por causa da quantidade elevada de partículas ósseas nas amostras. Valores de cinzas elevados estão diretamente relacionados com o número de resíduos não comestíveis (escamas, espinhas, fragmentos de pele e ossos) nas amostras. Quanto ao teor de cinzas, Nunes et al. (2013), encontraram valores de 7,14% para amostras de piracuí, que excederam o limite máximo permitido, eventualmente devido ao processo artesanal de salga que pode gerar produtos com padrões tecnológicos e físico-químicos desuniforme e sem qualidade.

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 de pescado salgado seco. Destaca-se que não há uma legislação de parâmetros específicos para a produção da farinha de piracuí, o que dificulta muito a padronização do produto e conseqüentemente, os parâmetros de qualidade.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Aquisição das amostras

As amostras de farinha de piracuí foram obtidas em 2 (dois) lugares diferentes da cidade de Macapá-AP, sendo 1 (uma) obtida em supermercado e 1 (uma) em feira (respectivamente amostra A e B). As amostras de supermercado encontravam-se em bandejas de poliestireno, em temperatura ambiente e portavam etiquetas (data de fabricação e validade). As amostras de feira encontravam-se expostas ao ambiente externo, em sacos de polietileno, em temperatura ambiente e não possuía etiqueta contendo as informações nutricionais, de validade, registro e espécie utilizada no preparo. Em seguida, as amostras foram encaminhadas aos laboratórios em sacola isotérmica para manutenção da temperatura do produto, até serem acondicionadas em refrigerador doméstico. Após isso, foram separadas de cada amostra, 200 gramas para as análises físico-químicas.

As análises foram realizadas no laboratório de Origem Animal, no Instituto Federal do Amapá (IFAP). Para as análises físico-químicas, determinou-se: Umidade, Cinzas, Lipídios Totais, Potencial Hidrogeniônico (pH) e Cor.

Figura 3 - à esquerda, farinha de Piracuí de supermercado e à direita, Piracuí de feira.



Fonte: Autor.

### 4.2 Análises físico-químicas

O preparo das amostras foi realizado a partir do uso de 200g de farinha de piracuí (figura 3). A moagem foi realizada em moinho analítico básico A 11, marca IKA, para a execução das análises posteriores, realizadas em triplicata.

#### 4.2.1 Potencial hidrogeniônico (pH)

A determinação do pH foi realizada a partir do método preconizado pelo Instituto Adolfo Lutz (2018), que consiste na pesagem de 10 g da amostra em um béquer e diluição com auxílio de 100 mL de água destilada. Posteriormente é feita a homogeneização e aferição do pH com o aparelho previamente calibrado em solução tampão pH=4,0 e 7,0.

Figura 4 - Aferição do pH



Fonte: Autor.

#### 4.2.2 Cor Instrumental

A avaliação de cor da farinha de piracuí foi feita utilizando colorímetro MINOLTA modelo CHROMA METER CR-400. Começou-se efetuando a calibração do aparelho através de um padrão específico de cor branca. Em seguida, colocou-se a lente do colorímetro sobre a superfície da amostra, fazendo a leitura da cor. Os parâmetros de cor lidos foram L\* (luminosidade), a\* (intensidade do vermelho) e b\* (intensidade do amarelo).

Figura 5 - Avaliação da cor na farinha de piracuí



Fonte: Autor.

#### 4.2.3 Umidade

A análise de umidade foi realizada na balança infravermelha EVEN, onde foi colocada no prato do equipamento 10 g de amostra e deixou-se aquecer até a balança indicar o tempo para retirada da amostra. Cada amostra ficou a aquecer na balança infravermelho por cerca de 15 a 35 minutos, variando seu tempo dependendo de cada amostra.

Figura 6 - Análise de umidade na balança infravermelha



Fonte: Autor

#### 4.2.4 Resíduo mineral fixo (Cinzas)

A análise de Cinzas foi realizada de acordo com o preconizado pelo Instituto Adolfo Lutz, onde foram pesadas 5 g de amostra na balança analítica e colocadas para incineração em forno mufla por 4-6 horas, na temperatura de 550°C. Posteriormente, com o auxílio de uma pinça metálica, as amostras foram retiradas da mufla e colocadas no dessecador para resfriamento por 30 minutos até atingir a temperatura ambiente. Logo em seguida, as amostras foram pesadas.

Figura 7 - Amostras na mufla



Fonte: Autor

#### 4.2.5 Lipídeos totais

Para a determinação dos lipídeos totais, empregou-se o método de extração Soxhlet, preconizado pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), que consiste na perda de peso de um material submetido à extração para a obtenção do óleo. A matéria-prima tanto de feira como de supermercado, foram preparadas para a análise. Os balões vazios foram pesados, e logo após foi realizada a pesagem de 2-5 g das amostras contidas no cartucho. O solvente utilizado na análise foi o n-hexano. A extração foi realizada de 6-8 horas, após a extração, os balões contendo o óleo extraído foram colocados no dessecador sob resfriamento por aproximadamente 30 minutos e posteriormente pesados.

Figura 8 - lipídeos após a extração



Fonte: Autor.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Análises Físico-químicas

Os resultados das análises físico-químicas estão expressos na Tabela 1

Tabela 1 - Valores médios  $\pm$  desvio padrão das análises físico-químicas das amostras piracuí comercializada na cidade de Macapá-AP

<b>Parâmetros</b>	<b>Amostra A</b>	<b>Amostra B</b>
Umidade (%)	13,24 $\pm$ 2,22	10,92 $\pm$ 0,43
Cinzas (%)	7,86 $\pm$ 0,12	8,92 $\pm$ 0,05
Lipídeos Totais (%)	7,46 $\pm$ 0,96	8,56 $\pm$ 2,93
pH	6,86 $\pm$ 0,09	6,72 $\pm$ 0,06

Fonte: Autor.

A musculatura do pescado possui cerca de 60 a 85% de umidade, enquanto na farinha essa porcentagem pode diminuir significativamente, o que vem a favorecer a durabilidade e 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 (Visentainer *et al.*, 2003 *apud* Junior *et al.*, 2017, p. 34). Os resultados encontrados na análise deste estudo variaram entre 10,92% e 13,24%, estando a amostra A fora do que preconiza o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 1997), que descreve que o pescado íntegro não deve conter mais que 12% de umidade. A umidade é um fator que compromete a vida de prateleira do produto. Valores superiores aos desta pesquisa, foram encontrados por Santos e Freitas (2004), que obtiveram variações de 14,56% a 23,34%. Resultados inferiores a estes foram encontrados por Junior *et al.*, 2017, avaliando o teor de umidade em piracuí comercializado na cidade de Macapá - AP com média de 13,61%.

A legislação estadual não prevê parâmetros físico-químicos para a farinha de piracuí. Por isso, neste trabalho, assumir-se-á os parâmetros preconizados na Instrução Normativa nº 1, de 15 de janeiro de 2019 (BRASIL, 2019) que preconiza o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do peixe salgado e o peixe salgado seco. Em seu Art.3, estabelece o teor máximo de umidade de até 52,9%. De acordo com este regulamento, os valores de umidade encontrados nesta pesquisa, encontram-se dentro dos limites estabelecidos. Demonstrando assim, que o produto pode apresentar maior tempo de vida de prateleira.

Os valores de pH encontrados para a farinha de piracuí foram de 6,72% e 6,86%, sendo próximos da neutralidade e que podem estar influenciados com o processo que ocorre após a morte do pescado, ocorrendo diminuição do pH no músculo do peixe devido a desnaturação das proteínas e degradação do glicogênio, interferindo nas características físicas deste tecido (Abreu, 2021). Ao avaliar bacalhau salgado seco, comercializado em temperatura ambiente, Baltazar (2012), encontrou valor médio de pH menor que 6,0. O processo de decomposição do pescado causa mudança do pH, que é facilmente influenciado por reações enzimáticas e atividade microbiana, em que pH próximo a 7,0 é indicativo de decomposição e, conforme o aumento, pode tornar o produto impróprio para o consumo (Baltazar, 2012).

Os teores de lipídios encontrado nas amostras de piracuí foram de 7,46% e 8,56%, sendo estes valores baixos comparado aos resultados encontrados por Abreu, 2021 *apud* Alves, 2009 p.35, de 20,4 a 21,2% nas amostras comercializada na cidade de Manaus-AM, e Franco *et al.* (2009) que encontraram 26,33% de lipídios totais, cujos valores são considerados elevados de acordo com os padrões exigidos para concentrados proteicos. É importante que o piracuí obtenha valores mais baixos para lipídios, por possuir uma rica fonte energética, os lipídios de pescado também são facilmente oxidáveis, que de acordo com 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 (Abreu, 2021 *apud* Alves, 2009, p. 35).

Com relação aos teores de cinzas, os resultados obtidos apontaram 7,86% para a amostra A e 8,92% para amostra B, valores estes aproximados aos identificados por Rodrigues (2014) que obteve resultado de 8,77 a 8,95%. Porém, o valor encontrado neste trabalho ultrapassou o valor previsto na legislação no artigo 466, que regulamenta o pescado seco, o percentual de resíduos mineral fixo deve ser inferior a 5,5% (BRASIL, 1997).

Visto que houve a separação de resíduos não comestíveis da farinha de piracuí antes da análise, o valor de cinzas obtido neste trabalho é inferior ao identificado por Júnior *et al.* (2017) e Nunes *et al.* (2013), respectivamente de 10,2% e 12,91%. Segundo Alves (2009) a concentração elevada de cinzas pode indicar a quantidade de resíduos não comestíveis (espinhas, escamas, fragmentos de pele e ossos) nas amostras de piracuí.

## 5.2 Análise de cor

Tabela 2 - Parâmetros de cor ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) para a farinha de piracuí.

Amostra	$L^*$	$a^*$	$b^*$
A	31,32±1,20	1,97±0,14	18,22±0,83
B	45,09±5,68	2,98±0,42	21,12±1,64

Fonte: Autor.

Na determinação de cor, o parâmetro  $L^*$  indica a luminosidade e refere-se à capacidade do objeto ou transmitir luz, variando numa escala de zero a 100. Quanto maior o valor de  $L^*$ , mais claro é o objeto (Viegas, 2013). Para este parâmetro, os valores das duas amostras encontram-se na gama do branco. A amostra B apresentou maior valor de  $L^*$  (45,09±5,68), enquanto que na amostra A apresentou valor menor (31,32±1,20).

Santos (2008), ao avaliar parâmetros de cor da farinha de piracuí do acari-bodó assado antes e após a secagem em 200°C, observou maior variação total de cor (40,70±0,15), relacionada principalmente com a variável  $L^*$ . Em relação às duas amostras analisadas, a amostra de feira (B) encontra-se com maior variação de cor em relação à amostra A.

O parâmetro  $a^*$  da cor refere-se à intensidade do vermelho à contribuição das cores verde (-)/vermelho (+). A amostra B obteve o maior parâmetro de cor (2,98±0,42). O parâmetro  $b^*$  da cor refere-se à contribuição azul (-)/ amarelo (+). A amostra B obteve o maior valor neste parâmetro (21,12±1,64). Ao avaliar a cor em lombos de bacalhau submetidos a diferentes testes de tempo de cura em sal, Viegas (2013) constatou que a coordenada de cromaticidade  $a^*$ , à semelhança da coordenada de cromaticidade de  $b^*$  para cores neutras (brancas), aproximam-se de zero.

## 6 CONCLUSÃO

Em virtude do que foi mencionado, as amostras obtidas em dois pontos da cidade, ao serem comparadas aos resultados encontrados por outros autores, em relação ao seus parâmetros físico-químicos, encontram-se dentro do que condiz o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do peixe salgado e o peixe salgado seco.

No entanto, a farinha de piracuí necessita de uma padronização e classificação na legislação brasileira mais completa que atenda no âmbito nacional e não apenas no âmbito estadual, para que ocorra maior controle de produção e comercialização.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Glenda Carolayne Silva de. **Perfil químico e físico-químico, microbiológico, macroscópico e microscópico de piracuí comercializado em supermercados do município de Belém-PA**. 2021. 45f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Zootecnia) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA, 2021.

BRAGA, Tony Marcus Porto *et al.* Comércio da farinha de peixe (piracuí): um produto de importância econômica para a cidade de Santarém, Pará, Brasil. **Braz. J. of. Develop.**, Curitiba, v. 6, n.9, p. 72407-72417, sep. 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/17356>. Acesso em: 13 de setembro de 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. **Sistema de análise de risco e controle dos pontos críticos na indústria de pesca**. Manual de procedimentos. Brasília, DF, 1995. 29p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Decreto nº 30.691 de 29 de março de 1952, alterado pelos Decretos nº 1255 de 25 de junho de 1962, 1236 de 02 de setembro de 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.

BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de Dezembro de 1950, a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, **que dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 154, n. 62, p. 3-27, 30 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº1, de 15 de janeiro de 2019. **Aprova o regulamento técnico que fixa a identidade e as características de qualidade que deve apresentar o peixe salgado e o peixe salgado seco**. Diário Oficial da União, 18 de janeiro de 2019.

BALTAZAR, Camila. **Qualidade do bacalhau salgado seco comercializado em temperatura ambiente e refrigerado**. 2012. 81f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental aplicada às Zoonoses) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 2012.

FARIAS, Francienne Gomes. **Análise química, físico-química, microbiológica, macroscópica e microscópica do piracuí comercializado em feiras livres do município de Belém-PA**. 2021. 38f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Zootecnia) - Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém, PA, 2021.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz - Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo, 2008.

LEMOS, Naira Cristina Santos *et al.* Interferência do tempo de estocagem sob o gelo na composição centesimal, características físicas e sensoriais do acari-bodó (*Pterygoplichthys pardalis*). **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 5, p.32357-32368, may. 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/10832>. Acesso em: 01 de outubro de 2023.

LOURENÇO, Lúcia F.H *et al.* Study of adsorption isotherm and microbiological quality of fish meal type “piracuí” of Acari-Bodo (*Liposarcus pardalis*, Castelnau, 1855). Lúcia F.H. Lourenço *et al.* / **Procedia Food Science** 1 (2011) 455 – 462. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211601X1100071X>. Acesso em: 01 de outubro de 2023.

NUNES, Emilia do Socorro Conceição de Lima *et al.* 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. Acesso em: <https://periodicos.saude.sp.gov.br/RIAL/article/view/32910>. Acesso em: 14 de setembro de 2023.

PARÁ. Agência de Defesa Agropecuária do Pará. Portaria ADEPARÁ N° 3250, de 01 de setembro de 2018. **Estabelece o Regulamento Técnico de Produção da Farinha de Pescado Tipo Piracuí e de outras providências**. 01 de set. de 2018.

PORTELA, Maria Alzira Cavalcante dos *et al.* Production, nutritional, value and sensory attributes of soup obtained from piracuí and the pupunha flour. **Open Science Research III** - ISBN 978-65-5360-102-4 - Editora Científica Digital - Vol. 3 - Ano 2022. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/artigos/production-nutritional-value-and-sensory-attributes-of-soup-obtained-from-piracui-and-pupunha-flour>. Acesso em: 01 de outubro de 2023.

RODRIGUES, Mayara Lima Ribeiro; ALMEIDA-FILHO, Edivaldo Sampaio de; SAVAY-DA-SILVA, Luciana Kimie. Qualidade nutricional, microscópica e sanitária de “farinha” de piracuí comercializada em Belém-PA. **Inst. Pesca**, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/327145006>. Acesso em: 19 de setembro de 2023.

RODRIGUES, Mayara Lima Ribeiro. **Avaliação e concentração de concentrado proteico de pescado (“farinha” de piracuí) proveniente da cidade de Belém – PA**. 2014. 63f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, 2014.

SAMPAIO, Geni Rodrigues. **Ocorrência de óxidos de colesterol e análise do perfil lipídico em camarão salgado-seco**. 2004. 93f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação Interunidades em Nutrição Humana Aplicada) - Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2004.

SANTOS, Daniela Cavalcante dos. **Elaboração e avaliação da estabilidade da farinha de pescado tipo “piracuí” a partir do acari-bodó (*Liposarcus Pardalis*, CASTELNAU, 1855)**. 2008. 95f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2008.

SANTOS, Joselito Reis Correia dos; FREITAS, José de Arimatéa. Características e qualidade de um produto derivado de peixe denominado “piracuí”. **Rev. ciênc. agrár., Belém**, n. 41, p. 47-56. Disponível em: <https://ajaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/2369>. Acesso em: 13 de setembro de 2023.

SILVA, Érica Lima da. **Produção e caracterização física e química de farinha e hambúrguer de traíra (*Hoplias malabaricus*) submetidos a diferentes tratamentos térmicos**. 2021. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, PB, 2021.

SILVA JÚNIOR, Antônio Carlos Souza *et al.* Caracterização físico-química e avaliação microbiológica de concentrado proteico de peixe (Piracuí) comercializado em feiras livres da cidade de Macapá-AP. **Biota Amazônia**, v.7. n. 3, p. 33-36. 2017. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/2779>. Acesso em: 13 de setembro de 2023.

VIEGAS, Helena Isabel Veríssimo. **Caracterização de lombos de bacalhau demolido ultracongelado produzidos com diferentes tempos de cura**. 2013. 91f. Dissertação (Mestrado em Inovação e Qualidade na Produção Alimentar) - Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco, Inovação e qualidade na Produção Alimentar. Castelo Branco, Portugal, 2013.