



SAILE MUNIZ SEIF

**Avaliação da composição centesimal de filés e peixes inteiros de
diferentes espécies nativas do Amazonas**

**LAVRAS – MG
2022**

SAILE MUNIZ SEIF

**Avaliação da composição centesimal de filés e peixes inteiros de diferentes espécies
nativas do Amazonas**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Engenharia de
Alimentos, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dra. Maria Emília de Sousa Gomes
Orientadora

Me. Francielly Corrêa Albergaria
Coorientadora

**LAVRAS – MG
2022**

SAILE MUNIZ SEIF

Avaliação da composição centesimal de filés e peixes inteiros de diferentes espécies nativas do Amazonas

Evaluation of the proximate composition of filet and whole fish from different species native to the Amazon

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia de Alimentos, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 22 de abril de 2022

Prof. Dra. Maria Emília de Sousa Gomes-UFLA
Prof. Dra. Elisângela Elena Nunes Carvalho
Prof. Dra. Jaqueline De Paula Rezende
Me. Francielly Corrêa Albergaria-UFLA
Dra. Diana Carla Fernandes Oliveira-UFLA

Prof. Dra. Maria Emília de Sousa Gomes
Orientadora

Me. Francielly Corrêa Albergaria
Coorientadora

**LAVRAS – MG
2022**

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a minha família, minha mãe Marcia e meus irmãos Elias e Márcia, por terem me apoiado em tudo, desde o início e feito de tudo para eu estar aqui hoje.

A minha segunda família, Tia Lequinha, Jayme, Felipe, Mateus e Laura, por estarem sempre de portas abertas em sua casa e em suas vidas, e sempre dispostos a me ajudar.

A minha orientadora, Professora Dra. Maria Emília, pela orientação, compreensão e aprendizado desde que a conheci. Pela incrível paciência e de sempre estar super disposta para tirar minhas dúvidas.

Aos meus amigos Rafael, Larissa, Gabriel, Carla, Luiz e a Mari, que sempre me ensinaram e estiveram dispostos a me ajudar em qualquer que fosse o problema.

As minhas coorientadoras, Francielly e a Diana, que sempre me orientaram desde que iniciei na área da pesquisa, e que sempre estão dispostas a me passar seus conhecimentos e tirar minhas dúvidas.

A Universidade Federal de Lavras e a todos os meus professores do curso de engenharia de alimentos, por terem me passado tanto conhecimento e aprendizado.

RESUMO

O Amazonas é um estado localizado na região norte do Brasil, onde a pesca extrativista é uma das principais atividades econômicas. A fim de padronizar e facilitar a conservação e comercialização de seu pescado, objetivou-se com o presente estudo determinar a composição centesimal de 24 espécies de peixes provenientes do mercado local de Manaus - AM, partindo de dois tipos de amostras sendo elas, amostras do filé e do peixe inteiro. Para tanto, as análises de umidade, proteína bruta, lipídios e cinzas foram realizadas. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com 48 tratamentos (24 amostras de filé e 24 amostras de peixe inteiro) e 3 repetições. A partir dos dados obtidos, foi utilizada análise de variância seguida do teste de médias Tukey. Além disso, através do teste de Pearson foi avaliada a correlação estatística entre as variáveis em estudo. Foi observado uma variação nos valores de umidade entre 61,12 e 79,65%, proteínas entre 5,92 e 25,30%, lipídios entre 0,32 e 16,57% e, as cinzas entre 0,92 e 9,99% para os peixes inteiros, já os filés tiveram variação de umidade entre 67,44 e 82,49%, proteínas entre 9,22 e 26,27%, lipídios entre 0,30 e 17,75% e, as cinzas entre 0,66 e 1,47%. Assim, foi possível notar que os teores de umidade, proteína e cinza tiveram variações em suas concentrações, porém quando visto de maneira geral no pescado, se comportam de forma padrão. Em contrapartida, os lipídios apresentaram grandes variações. Essa variação dos parâmetros entre espécies se comportou de maneira análoga quando comparados os peixes inteiros aos filés. A partir da análise de correlação entre os parâmetros foi encontrada correlações negativas entre a umidade e lipídios e entre umidade e cinzas. Esta pesquisa mostrou um potencial nutritivo dos peixes da bacia amazônica abrindo espaço para cultivo futuro e comercialização em todo território nacional.

ABSTRACT

Amazonas is a state located in the northern region of Brazil, where extractive fishing is one of the main economic activities. In order to standardize and facilitate the conservation and commercialization of its fish, the objective of this study was to determine the proximate composition of 24 species of fish from the local market of Manaus - AM, starting from two types of samples, being them, samples of the fillet and whole fish. For that, the analysis of moisture, crude protein, lipids and ashes were performed. The experiment was carried out in a completely randomized design, with 48 treatments (24 fillet samples and 24 whole fish samples) and 3 replications. From the data obtained, analysis of variance was used followed by the Tukey test of means. Furthermore, through the Pearson test, the statistical correlation between the variables under study was evaluated. It was observed a variation in the humidity values between 61.12 and 79.65%, proteins between 5.92 and 25.30%, lipids between 0.32 and 16.57% and ashes between 0.92 and 9, 99% for the whole fish, the fillets had a humidity variation between 67.44 and 82.49%, proteins between 9.22 and 26.27%, lipids between 0.30 and 17.75% and the ashes between 0.66 and 1.47%. Thus, it was possible to notice that the moisture, protein and ash contents had variations in their concentrations, but when seen in general in fish, they behave in a standard way. On the other hand, lipids showed great variations. This variation of parameters between species behaved in a similar way when comparing whole fish to fillets. From the correlation analysis between the parameters, negative correlations were found between moisture and lipids and between moisture and ashes. This research showed a nutritional potential of fish from the Amazon basin, opening space for future cultivation and commercialization throughout the national territory.

SUMÁRIO

RESUMO	iv
ABSTRACT	v
1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	2
2.1 Peixes Nativos	2
2.2 Produção	3
2.3 Representatividade do peixe na região amazônica	3
2.4 Análise centesimal.....	4
3 METODOLOGIA.....	6
3.1 Coleta das amostras	6
3.2 Metodologias analíticas	6
3.2.1 Grau de umidade.....	7
3.2.2 Teor de proteína bruta	7
3.2.3 Teor de lipídios.....	7
3.2.4 Teor de cinzas.....	8
3.3 Análise estatística.....	8
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
4.1 Composição centesimal dos peixes inteiros.....	9
4.2 Composição centesimal dos filés	14
4.3 Análise de correlação dos parâmetros centesimais.....	20
5 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

1 INTRODUÇÃO

O Amazonas é um estado localizado na região norte do Brasil, onde está presente a maior bacia hidrográfica do país, a Amazônica. Esta região tem a pesca extrativista como uma das principais fontes de renda da população. Sendo assim, há um intenso comércio de pescado, que por sua vez, torna o peixe um alimento muito comum na dieta dos amazonenses (DAGLORIA; PIPERATA, 2019). Alguns estudos mostraram que Manaus é a capital brasileira com maior consumo de pescados quando comparado com outras capitais brasileiras, sendo cerca de sete vezes maior (GANDRA, 2010; LOPES et al., 2016).

Os rótulos dos alimentos comercializados devem possuir uma tabela contendo informações a respeito de sua composição, estando presente as quantidades de micronutrientes, como água e sais minerais, além dos macronutrientes como proteínas, lipídeos e carboidratos. Esses valores são importantes tanto para a população ter controle sobre os alimentos que consomem, quanto para a indústria de alimentos, que a partir destas informações podem estabelecer melhores métodos de conservação, transporte e processamento deste alimento (ANVISA, 2007).

Os peixes mais comumente comercializados já possuem uma análise centesimal bem descrita na literatura, tendo a sardinha (VIANA; DA SILVA; FERNANDES; SANTOS, 2013) e atum (LOBO, 2006) como exemplos de peixes extraído da natureza, e o salmão (TONIAL et al., 2010) e a tilápia (SIMÕES et al., 2007) como indivíduos originários da aquicultura.

Grande parte do pescado consumido no estado do Amazonas são indivíduos oriundos da pesca extrativista, onde alguns são endêmicos desta região (GANDRA, 2010). Sendo assim, muitos deles ainda não possuem uma composição centesimal determinada e descrita na literatura. Visto isso, é de grande importância a realização da análise centesimal destes peixes para que possam ser utilizados tanto pela sociedade, como pelas indústrias para melhoria em suas atividades, bem como a possibilidade de descoberta de novos peixes potencialmente ainda mais nutritivos podendo ser utilizados para benefício humano.

Diante disto, o objetivo deste estudo foi caracterizar os filés e os peixes inteiros de 24 espécies provenientes do mercado local de Manaus - AM, através da análise centesimal, quantificando os níveis de umidade, proteína, lipídios e cinzas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Peixes Nativos

A criação de peixes nativos vem crescendo significativamente na aquicultura nacional. Embora a tilápia seja a espécie dominante nos sistemas de cultivo, algumas espécies nativas destacam-se, tal qual é o caso dos peixes redondos, como o tambaqui (*Colossoma macromum*) e pacu (*Piaractus mesopotamicus*); dos surubins, como o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans* e *P. fasciatum*); dos jundiás (*Rhamdia quelen*, *Rhamdia sp.* e *Rhamdia voulezi*); e outras espécies com potencial, como a piapara (*Leporinus obtusidens*), piavuçu (*Leporinus macrocephalus*), o curimatá (*Prochilodus lineatus*), pirarucu (*Arapaima gigas*) e dourado (*Salminus brasiliensis*) (BOSCOLO et al., 2011). Esses peixes tendem a ter diferentes hábitos alimentares, podendo ser carnívoros, herbívoros, onívoros, detritívoros e planctívoros (ZAVALA-CAMIN, 1996).

Os carnívoros são aqueles que se alimentam de produtos de origem animal como por exemplo espécies menores e insetos, já os herbívoros se alimentam de produtos de origem vegetal, como plantas aquáticas, os onívoros se alimentam tanto de proteínas de origem animal quanto vegetal. Os detritívoros se alimentam de detritos orgânicos que é todo tipo de material biogênico em vários estágios de decomposição microbiana (DARNELL 1961), os planctívoros se alimentam apenas de plânctons, como zooplânctons, fitoplânctons e bacterioplânctons (SANTOS, 2018).

Na Tabela 1 está apresentado os hábitos alimentares de cada espécie em estudo.

Tabela 1 - Hábitos alimentares das espécies de pescado em estudo.

Espécie	Hábito	Espécie	Hábito	Espécie	Hábito
Aruanã	Carnívoro	Mapará	Planctívoro	Piranha fogo	Carnívoro
Bagre	Carnívoro	Matrinxã	Onívoro	Pirapitinga	Onívoro
Bodó	Detritívoro	Pacu Branco	Herbívoro	Pirarara	Onívoro
Branquinha	Detritívoro	Pacu Comum	Onívoro	Pirarucu	Carnívoro
Curimatã	Detritívoro	Pescada	Carnívoro	Sardinha Chata	Onívoro
Jaraqui	Detritívoro	Piau	Onívoro	Sardinha	Onívoro
Jau	Carnívoro	Piranha Branca	Carnívoro	Tambaqui	Onívoro
Mandi	Onívoro	Piranha Caju	Carnívoro	Tucunaré	Carnívoro

Fonte: Do autor (2020).

2.2 Produção

Existem duas maneiras de produção de pescado: a pesca extrativista e a piscicultura. Classifica-se como pesca extrativista quando o peixe é obtido por meio da extração de seu ambiente nativo, ou seja, utiliza-se embarcações e equipamentos de caça para capturá-los. Na pesca existem algumas modalidades mais comuns: pesca com rede, quando se utiliza de redes marinhas; pesca subaquática; quando são utilizadas ferramentas como arbaletes e arpões; e a pesca de linha quando é utilizada linha de nylon com anzóis na ponta para capturar o peixe.

Por outro lado, na piscicultura o peixe é adquirido a partir do cultivo, por meio de produção com controle de fatores extrínsecos. Dentre os modos de produção pode-se destacar a produção em tanques escavados que podem ser feita em qualquer local e a produção em redes que necessita do rio ou mar para instalá-las e servirem como tanques para os peixes.

No Brasil, a modalidade que predomina ainda é a pesca extrativista, porém esse cenário vem mudando ano a ano pois o estoque natural vem diminuindo com passar do tempo (IBGE, 2011).

A produção por piscicultura vem crescendo ainda mais, em uma pesquisa de levantamento do Peixe Br (2022), houve um aumento de 38,7%, entre os anos de 2014 e 2020, onde era produzido 578.800t passou a ser produzido 802.930t, sendo essa produção dividida em tilápia, peixes nativos e outras espécies, representando 60%, 35% e 5 %, respectivamente.

O estado do Amazonas difere do padrão de produção de peixes no Brasil, sua produção é majoritariamente de peixes nativos, produzindo em 2021 cerca de 21 toneladas, enquanto a sua produção de tilápia e outros peixes não alcançaram 1 tonelada (PEIXE BR, 2022). Porém, a região ainda tem muito potencial para crescimento, visto que tem um vasto território, boa disponibilidade hídrica e uma das maiores diversidades de ictiofauna do mundo (LIMA et al.,2021). Além de possuir um bom potencial lucrativo, pois Lima et al. (2021) encontraram um retorno financeiro de R\$ 2,47 por quilo de tambaqui produzido do Amazonas.

2.3 Representatividade do peixe na região amazônica

O Amazonas é um estado que consome grande quantidade de pescado, cerca de 60 toneladas por ano, o que faz com que ainda tenha muito espaço para a produção por não ser autossuficiente quanto a sua demanda de consumo, sendo ainda necessário a importação de mais de 40 toneladas por ano, quase o dobro de sua produção (PEIXE BR, 2022). O consumo per capita de pescado na região norte apresenta uma média de 38,1 Kg, que quando comparado com a média nacional (10 Kg por pessoa) alcança uma quantidade quase 4 vezes maior. Esse consumo também é alto quando comparado com o nordeste que é segunda maior região em

consumo de pescado com uma média de 14,6 Kg (DE OLIVEIRA SARTORI; AMANCIO, 2012).

Além disso, o pescado representa grande valor nutricional para as comunidades ribeirinhas que habitam na região amazônica, uma vez que, a base proteica da alimentação destes é, majoritariamente, formada de peixes, alcançando mais de 50% de proteína ingerida (MURRIETA et al., 2008). A pesca é uma atividade de extrema importância para a dieta dessas comunidades, pois os ribeirinhos não têm facilidade em fazer compras quando comparado com os habitantes dos meios urbanos, assim, a pesca é responsável por grande parte das calorias ingeridas (MURRIETA; BAKRI; ADAMS; OLIVEIRA et al., 2008).

O pescado é um alimento muito rico nutricionalmente, pois representa excelentes fontes proteicas quantitativas e qualitativas, com teores de proteínas entre 15 a 25% de sua composição total e ainda apresenta aminoácidos essenciais, com elevados teores de lisina que são os aminoácidos que iniciam o processo digestivo. Além disso, contém uma digestibilidade alta, cerca de 95%, podendo variar entre espécies, sendo maior que a digestibilidade das carnes em geral e do leite (DE OLIVEIRA SARTORI; AMANCIO, 2012).

Em geral, o pescado é uma boa fonte de vitaminas do complexo B e vitaminas A e D, neles também estão presentes alguns minerais como cálcio e fósforo em maiores quantidades, além de ferro, cobre, selênio e iodo em proporções menores. Estão presentes também os ácidos graxos ômega 3 que não podem ser sintetizados pelo organismo humano e é necessário adquirir pela dieta, esses ácidos podem variar bastante quanto a espécie e alimentação destinada a ele (DE OLIVEIRA SARTORI; AMANCIO, 2012).

2.4 Análise centesimal

A análise centesimal possui a finalidade de determinar, em porcentagem, os teores dos macronutrientes presentes no alimento, sendo esses, os carboidratos, lipídios, proteína e fibra, bem como, alguns micronutrientes, como a água e as cinzas, também denominada de resíduos de minerais fixos (AOAC, 2012).

Essas análises são de extrema importância, tanto para a indústria alimentícia que conseguirá ter um maior controle, nos âmbitos de conservação, processamento e até mesmo distribuição do alimento, quanto para o consumidor que terá controle sobre o que ele está ingerindo (ANVISA, 2007). Em relação aos pescados nativos, essas análises podem contribuir para uma padronização e comercialização dos mesmos, desta forma indiretamente incentiva a produção desses peixes que vem cada vez mais ganhando espaço no mercado (ANVISA, 2007).

O pescado é um alimento altamente perecível por apresentar algumas características intrínsecas como alta atividade de água, pH neutro, presença de lipídios poliinsaturados, que são facilmente oxidados (COUTINHO, 2015). A deterioração do pescado se inicia logo o abate, e tem como principais motivos as atividades enzimáticas, a ação dos microorganismos presente, trato intestinal e oxidação lipídica, onde a velocidade dessa decomposição varia a partir de alguns fatores sendo estes, manipulação do pescado, manejo na hora do abate, composição do pescado e espécie (FOGAÇA; SANT'ANA, 2009).

3 METODOLOGIA

3.1 Coleta das amostras

Foram coletadas em feiras livres da cidade de Manaus-AM e de pescadores de regiões ribeirinha da mesma cidade cerca de 1 kg de peixe inteiro de 24 espécies sendo elas: Pacu branco (*Mylossoma aureum*), Curimatã (*Prochilodus nigricans*), Pirapitinga (*Piaractus brachypomus*), Jaú (*Zungaro zungaro*), Aruanã (*Osteoglossum bicirrhosum*), Pacu comum (*Mylossoma duriventre*), Tambaqui (*Colossoma macropomum*), Tucunaré (*Cichla monoculus*), Piranha branca (*Serrasalmus rhombeus*), Mandi (*Pimelodus blochii*), Piranha caju (*Pygocentrus nattereri*), Jaraqui (*Semaprochilodus insignis*), Piranha olho de fogo (*Serrasalmus spilopleura*), Sardinha comprida (*Triportheus elongatus*), Piau (*Schizodon fasciatus*), Branquinha (*Potamorhina latior*), Pirarucu (*Arapaima gigas*), Bodó (*Liposarcus pardalis*), Pirarara (*Phractocephalus hemioliopus*), Mapará (*Hypophthalmus edentatus*), Matrinxã (*Brycon amazonicus*), Jaraqui (*Semaprochilodus insignis*), Sardinha chata (*Triportheus angulatus*) e Pescada (*Plagioscion squamosissimus*), onde esse pescado foi adquirido em época de seca dos rios da região.

Os peixes inteiros, eviscerados e congelados foram enviados para a Planta Piloto de Processamento de Pescado, do Departamento de Ciência dos Alimentos, da Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, onde foram feitas as preparações das amostras.

Para a amostragem, os peixes foram descongelados previamente sob refrigeração (7°C), por um período de 12 h. Em seguida, foi realizado o filetagem para caracterizar os filés e para a amostragem do peixe inteiro, um exemplar de cada espécie foi moído em moedor de carne (modelo 10, C.A.F máquinas, Rio Claro, SP, Brasil). As amostras foram embaladas em sacos de polietileno, identificadas e armazenadas a -18°C, até o momento das análises. As análises dos peixes inteiros também foram feitas, pois existem várias maneiras de preparo do pescado, onde todo peixe é consumido, até mesmo a pele cabeça e espinhas.

3.2 Metodologias analíticas

A avaliação centesimal das amostras de pescado foi realizada em 3 repetições, determinando-se o grau de umidade, proteína bruta, lipídios e cinzas seguindo as metodologias propostas pela *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 2012).

3.2.1 Grau de umidade

O teor de umidade foi determinado pelo método gravimétrico. Em que, foi submetido em estufa programada a 105 °C, cerca de 10 g de amostra homogeneizada com 10 g de areia tratada com HCl 0,2M, em cápsulas de porcelana previamente secas. Após um período de 24 h, as cápsulas foram retiradas e acondicionadas em dessecador contendo sílica, para resfriarem e serem novamente pesadas em balança analítica.

3.2.2 Teor de proteína bruta

O teor de proteína bruta foi determinado através do método de Kjeldhal. Sendo que, 100 mg de cada amostra integral foi pesada em papel manteiga e transferidas para tubos digestores, contendo os catalisadores: 600 mg de sulfato de potássio e 300 mg de sulfato de cobre, e 5 mL de ácido sulfúrico. Os tubos foram submetidos à digestão em bloco digestor a temperatura de 400°C, até que as amostras ficassem transparentes. Os tubos então, foram retirados e permaneceram em temperatura ambiente até que esfriassem.

Em seguida, os tubos foram acoplados ao aparelho de destilação de Kjeldhal (TE-0363, Tecnal), previamente limpo com água destilada, ao qual foram acrescentados 25 mL de hidróxido de sódio 50%. Em *erlenmeyers* de 250 mL contendo 10 mL de solução de ácido bórico 2% com três gotas de solução indicadora 1% (verde de bromocresol – vermelho de metila), foram recebidos 75 mL do condensado borato ácido de amônio. Posteriormente, o condensado foi titulado utilizando ácido clorídrico 0,02 N até o aparecimento da coloração vermelha, proveniente da formação do cloreto de amônio, obtendo-se assim, o conteúdo de nitrogênio total da amostra. Considerando que uma proteína de alto valor biológico apresenta 16% de nitrogênio, foi utilizado para o cálculo do teor de proteína bruta o fator de conversão de 6,25.

3.2.3 Teor de lipídios

O teor de lipídios foi determinado através do extrato etéreo conforme o método de Soxhlet. As amostras secas de pescado foram pesadas (aproximadamente xx g) em cartuchos de papel filtro semi-qualitativo. Em um extrator de Soxhlet (TE-044, Tecnal), os cartuchos foram acoplados em *reboilers*, previamente secos e de peso conhecidos e submersos em éter etílico, com refluxo constante de 3 h. Após este período, os cartuchos foram suspensos para recuperação do solvente. Em seguida, os *reboilers* foram submetidos à secagem em estufa à

105 °C por 12 h. Por fim, os *reboilers* foram retirados e acondicionados em dessecador contendo sílica por 30 minutos e pesados.

3.2.4 Teor de cinzas

O teor de cinzas, ou resíduo mineral fixo, foi determinado pelo método gravimétrico. Para isso, cerca de 2 g de amostra integral foram pesadas em cadinhos calcinados, previamente secos e pesados. Em seguida, foram incinerados em fogão sobre telas de amianto até a completa carbonização, para então transferi-los para a mufla a 550°C, até que as amostras apresentassem coloração branca/acinzentada. Por fim, os cadinhos foram retirados da mufla e acondicionados em dessecador e pesados.

3.3 Análise estatística

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 48 tratamentos (24 amostras de filé e 24 amostras de peixe inteiro) e 3 repetições.

Foi utilizado análise de variância (ANOVA) seguida do teste de médias Tukey, para comparar as concentrações de proteína, cinzas, umidade e lipídios totais das espécies estudadas. Além disso, através do teste de Pearson foi avaliado a correlação estatística entre as variáveis em estudo. Neste estudo será adotado $p < 0,05$ como valor de significância estatística. A confecção de gráficos e as análises estatísticas foram realizadas através dos softwares GraphPad Prism v9.0 e do Rstudio, utilizando os seguintes pacotes: *laercio* e *corrplot*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Composição centesimal dos peixes inteiros

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados médios da composição centesimal dos peixes inteiros das diferentes espécies.

Tabela 2 - Valores percentuais médios e seus respectivos desvio padrão dos níveis de Umidade, Proteína, Lipídio e Cinza dos peixes inteiros utilizados no estudo (n=3).

Espécie	Umidade (%)	Proteína (%)	Lipídios (%)	Cinzas (%)
Aruanã	72,52 ±0,43	23,93 ±0,75	2,28±0,26	2,83±0,99
Bagre	71,81 ±0,64	25,30 ±0,73	0,47±0,09	1,81±0,18
Bodó	74,73 ±1,11	18,48 ±0,15	1,97±1,17	9,99±0,70
Branquinha	68,87 ±0,58	20,67 ±0,62	6,59±1,62	2,64±0,29
Curimatã	61,48 ±1,00	18,21 ±0,64	16,57±0,08	4,81±0,32
Jaraqui	71,91 ±1,01	18,97 ±0,79	1,42±0,20	2,56±0,08
Jaú	71,25 ±0,94	20,33 ±1,22	11,72±0,72	1,67±0,78
Mandi	71,29 ±0,87	5,92 ±0,30	6,39±0,74	5,45±0,35
Mapará	68,21 ±2,00	14,14 ±0,52	9,24±0,29	1,76±0,05
Matrinxã	64,20 ±0,24	18,26 ±0,38	10,38±0,50	2,19±0,78
Pacu Branco	65,27 ±0,41	16,59 ±0,65	13,37±0,58	4,59±1,02
Pacu comum	61,12 ±0,31	22,53 ±0,33	15,73±0,27	4,20±1,32
Pescada	76,71 ±0,78	16,70 ±0,47	3,81±0,78	1,51±0,09
Piau	70,84 ±1,83	16,87 ±0,78	2,67±0,67	4,94±1,00
Piranha Branca	66,85 ±0,29	17,96 ±0,75	8,66±0,15	4,79±0,21
Piranha Caju	67,33 ±0,47	19,12 ±0,15	3,18±0,36	2,70±0,36
Piranha Fogo	69,59 ±0,27	23,11 ±0,34	2,09±0,14	3,01±0,95
Pirapitinga	73,71 ±0,78	18,92 ±0,11	4,23±0,52	3,99±0,67
Pirarara	79,65 ±0,65	17,25 ±0,54	0,85±0,02	0,92±0,15
Pirarucu	77,71 ±1,01	19,32 ±0,61	0,32±0,02	3,18±0,46
Sardinha Chata	64,38 ±0,59	19,49 ±0,35	4,22±±0,15	2,77±0,47
Sardinha Comprida	64,70 ±0,08	18,37 ±0,46	4,50±0,63	3,22±0,43
Tambaqui	72,79 ±0,47	22,95 ±0,29	7,56±0,66	3,42±1,94
Tucunaré	70,74 ±0,30	24,58 ±1,12	5,50±0,13	3,46±2,78

Nota-se que as espécies apresentaram teores de umidade variando entre 61,12 a 79,65% que é o esperado para o pescado, segundo Ogawa e Maia (1999).

Os peixes que exibiram os maiores teores de umidade foram o Pirarara (79,65% ± 0,65), Pirarucu (77,71% ± 0,58) e a Pescada (76,71% ± 0,50), sendo que o Pirarara e o Pirarucu não

apresentaram diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$). Enquanto os peixes que apresentaram os menores teores, foram o Pacu comum ($61,12\% \pm 0,31$), Curimatã ($61,48\% \pm 1,00$) e Matrinxã ($64,20\% \pm 0,24$), sendo que o Pacu comum e Curimatã não tiveram diferença estatisticamente significativa, no entanto foi observado uma diferença significativa em relação aos outros peixes em estudo.

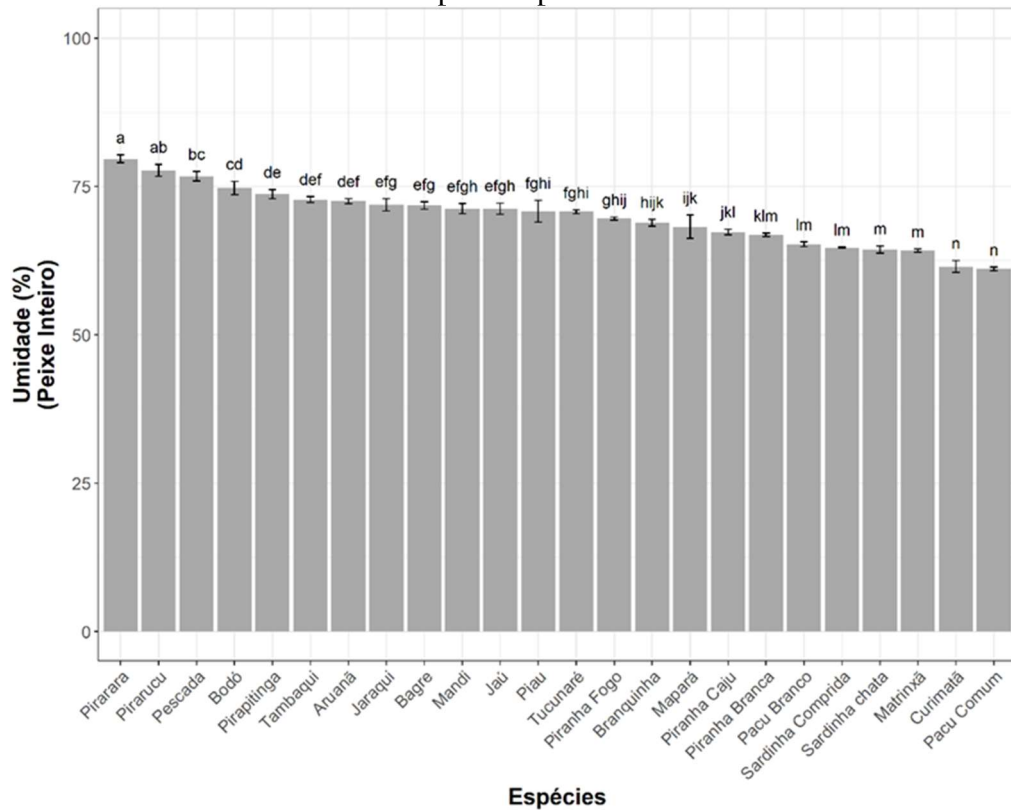
Os peixes que apresentaram maiores teores proteínas foram o Bagre ($25,3\% \pm 0,73$), Tucunaré ($24,58\% \pm 1,12\%$) e Aruanã ($23,93\% \pm 0,75$), sendo que eles não diferiram entre si ($p < 0,05$) e foram diferentes dos demais. Já os peixes com um menor teor de proteínas foram o Mandi ($5,92\% \pm 0,3$), Mapará ($14,14\% \pm 0,52$) e Pacu branco ($16,59\% \pm 0,65$), sendo que o Mandi diferiu estatisticamente de todos os outros peixes.

Os peixes que apresentaram maiores teores de lipídios foram o Curimatã ($16,57\% \pm 0,08$), Pacu comum ($15,73\% \pm 0,27$) e Pacu branco ($13,37\% \pm 0,58$), sendo que o Curimatã e o Pacu comum não apresentaram diferença estatística entre si ($p < 0,05$), porém foram observados para todos os outros peixes essa diferença. Enquanto os peixes com menores teores de lipídio, se enquadram o Pirarucu ($0,32\% \pm 0,02$), Bagre ($0,47\% \pm 0,10$) e Pirarara ($0,85\% \pm 0,02$), sendo eles iguais estatisticamente, além disso dos três o jaraqui, bodó e piranha olho de fogo não apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$).

Os peixes que apresentaram maior teor cinzas foram Bodó ($9,99\% \pm 0,70$), Mandi ($5,45\% \pm 0,35$) e Piau ($4,94\% \pm 1,00$), onde o Bodó apresentou diferença estatisticamente significativa em relação a todos os outros peixes em estudo. Já os peixes que apresentaram os menores teores de cinzas, se enquadram o Pirarara ($0,92\% \pm 0,15$), Pescada ($1,50\% \pm 0,09$) e Jaú ($1,67\% \pm 0,78$), que diferiram estatisticamente do Bodó, Mandi, Piau, Curimatã, Pacu branco e comum e Pirapitinga.

Na Figura 1 está representado em gráfico de barras, os valores médios de umidade dos peixes inteiros das diferentes espécies.

Figura 1 - Percentual de umidade dos peixes inteiros. Gráfico de barras com valores médios de Umidade encontrados para os peixes da Amazônia estudados.



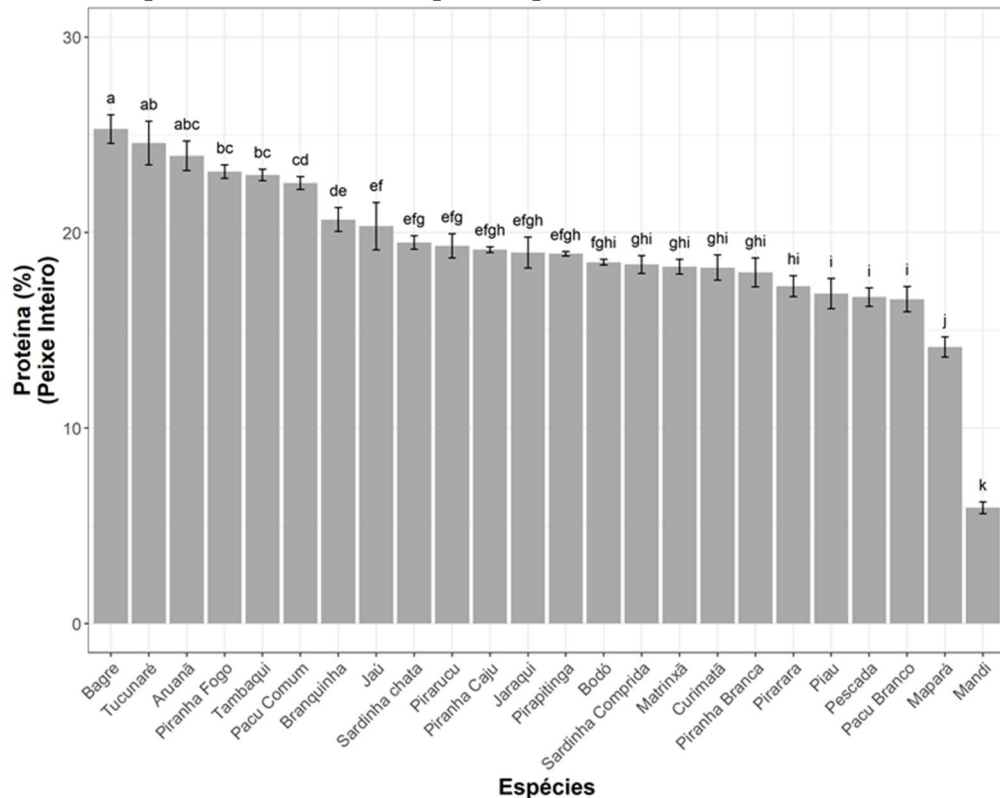
Médias seguidas da mesma letra não se diferem a 5% pelo teste Tukey.

Avaliando a composição centesimal ao longo do tempo de estocagem de diferentes espécies, Guinazi et al. (2006), encontraram um teor de umidade de 69,91% para o pacu comum, valor um pouco maior que o obtido no presente estudo (61,12%).

Variações nos teores dos macronutrientes, dentro da mesma espécie, podem ocorrer por vários fatores, dentre eles a época de coleta, pois a cheia ou seca dos rios influenciam na disponibilidade de alimentos para os peixes. Na seca ocorre grandes concentrações de diferentes espécies e conseqüentemente o aumento nessa disponibilidade, que irá interferir na qualidade da carne (DA SILVA; BARCELLOS; DE MELO; ATAYDE, 2020).

Na Figura 2 está representado em gráfico de barras, os valores médios de proteínas dos peixes inteiros das diferentes espécies.

Figura 2 - Percentual de Proteínas dos peixes inteiros. Gráfico de barras com valores médios de proteínas encontrados para os peixes da Amazônia estudados.

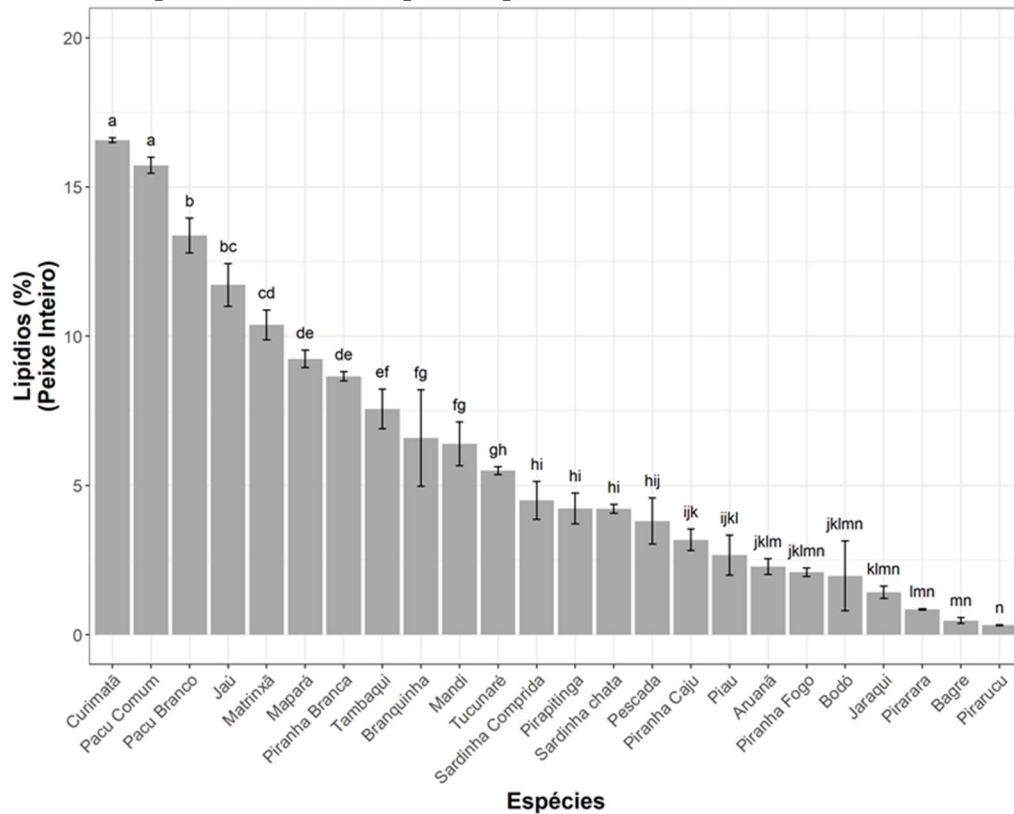


Médias seguidas da mesma letra não se diferem a 5% pelo teste Tukey.

As concentrações de proteína nos peixes inteiros, apresentaram valores entre 5,92% e 25,30%, sendo esses valores próximos aos encontrados por Aguiar (1996), onde observou uma variação entre 9,30% a 24,80% em 12 espécies de peixes da Amazônia estudadas. Esses resultados são esperados pois o valor de proteínas presente em pescados varia entre 10 a 20%, havendo algumas exceções em relação à espécie, tamanho alimentação, sexo, época da coleta (OGAWA, MAIA, 1999; LI et al., 2013; DA SILVA; BARCELLOS; DE MELO; ATAYDE, 2020).

Na Figura 3 está representado em gráfico de barras, os valores médios de lipídios dos peixes inteiros das diferentes espécies.

Figura 3 - Percentual de Lipídios dos peixes inteiros. Gráfico de barras com valores médios de lipídios encontrados para os peixes da Amazônia estudados.



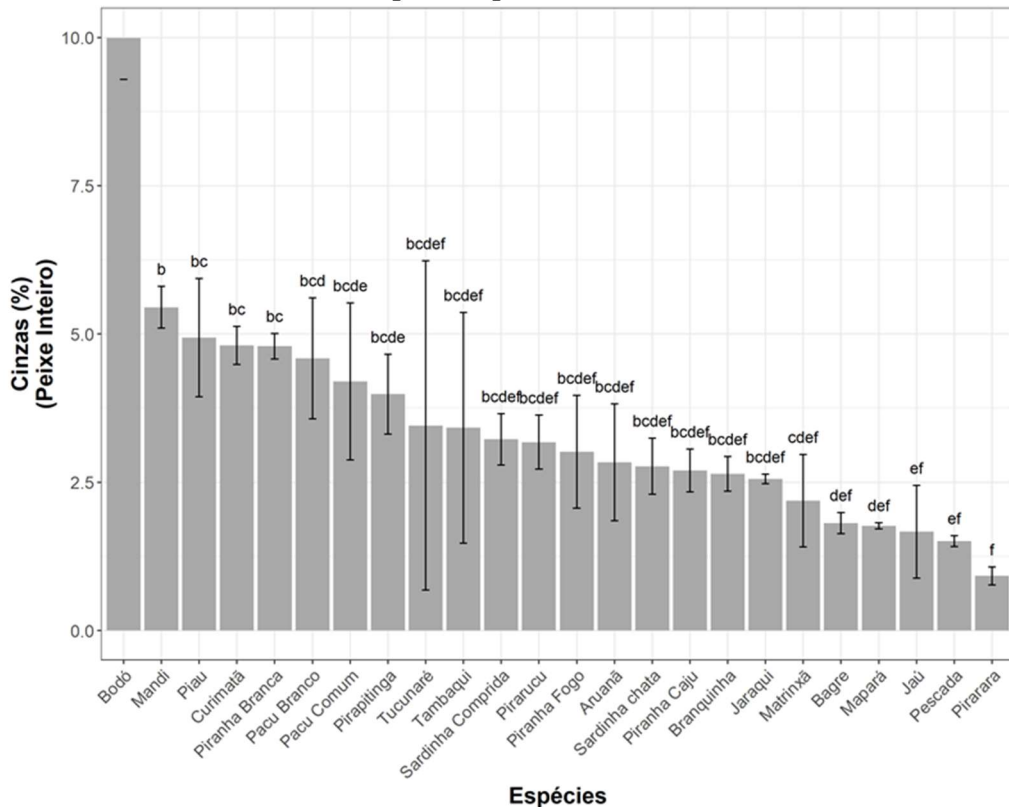
Médias seguidas da mesma letra não se diferem a 5% pelo teste Tukey.

As espécies apresentaram uma grande variação quanto ao teor de lipídios, com concentrações de 0,32% a 16,57%, isso se dá pois a presença de lipídios no pescado inteiro não é algo que tem um comportamento padrão e vários fatores podem influenciar nessa quantidade, como foi mostrado no estudo do DA SILVA; BARCELLOS; DE MELO e ATAYDE (2020). Nesse estudo, os autores determinaram a composição centesimal da pele do pirarara em época de cheia e de seca do rio. A pele apresentou um conteúdo lipídico de 1,36% para o momento de cheia e 3,91% para o momento de seca. Além disso, outros fatores também influenciam na concentração lipídica, como alimentação, tamanho, sexo, estação do ano e habitat (LUZIA et al., 2003).

Os peixes que apresentaram maiores valores de umidade foram observados respectivamente os menores teores de lipídios, isso ocorre, pois, essa concentração se comporta de forma inversa ao teor de lipídios de acordo com OGAWA; MAIA (1999).

Na Figura 4 está representado em gráfico de barras, os valores médios de cinzas dos peixes inteiros das diferentes espécies.

Figura 4 - Percentual de Cinzas dos peixes inteiros. Gráfico de barras com valores médios de Cinzas encontrados para os peixes da Amazônia estudados.



Médias seguidas da mesma letra não se diferem a 5% pelo teste Tukey.

O alto teor de cinzas do Bodó se dá pela grande quantidade de casca e espinha presente no mesmo chegando a equivaler quase 65% do peso do seu peso total (DOS SANTOS, 2008), essa diferença foi tão grande em relação aos demais, pois as outras espécies em estudo não compunham casca, que juntamente com a espinha é onde se encontra o maior teor de cinzas (DOS SANTOS, 2008). Os demais peixes tiveram uma diferença significativa relativamente baixa em relação ao bodó, pois a maior parte dos seus teores de cinzas são provenientes apenas da espinha que é algo em comum em todas as espécies.

4.2 Composição centesimal dos filés

Na Tabela 3 está apresentado os resultados médios da composição centesimal dos filés das diferentes espécies.

Tabela 3 - Valores percentuais médios e seus respectivos desvio padrão dos níveis de Umidade, Proteína, Lipídio e Cinza dos filés dos peixes utilizados no estudo (n=3).

Espécie	Umidade (%)	Proteína (%)	Lipídios (%)	Cinzas (%)
Aruanã	75,26±0,45	26,27±0,54	3,12±0,41	1,00±0,02
Bagre	77,40±0,33	23,06±0,34	10,32±0,97	1,17±0,24
Bodó	82,49±0,12	21,76±0,06	0,30±0,04	1,21±0,03
Branquinha	70,26±2,88	22,83±0,37	10,55±0,04	1,19±0,02
Curimatã	73,22±1,72	23,37±1,23	6,73±0,47	1,33±0,08
Jaraqui	78,40±0,11	23,12±0,76	5,07±0,67	1,30±0,27
Jaú	79,17±0,77	22,94±0,49	1,67±0,22	1,17±0,31
Mandi	80,28±0,72	9,22±1,73	0,37±0,02	1,08±0,23
Mapará	75,96±0,50	16,63±0,06	4,02±0,62	0,66±0,14
Matrinxã	67,44±0,60	20,74±0,70	17,75±0,92	1,05±0,14
Pacu Branco	76,59±0,67	16,75±0,32	4,09±0,12	1,27±0,17
Pacu comum	76,41±0,25	24,58±0,29	3,86±1,00	1,04±0,36
Pescada	77,13±0,94	20,71±0,64	13,04±0,47	1,33±0,05
Piau	78,31±1,23	23,90±0,79	7,48±0,67	1,38±0,25
Piranha Branca	78,35±0,24	16,06±0,51	1,67±0,07	1,19±0,03
Piranha Caju	75,82±0,67	15,22±0,22	2,56±0,51	1,22±0,32
Piranha Fogo	78,32±0,15	23,22±0,36	3,76±0,43	1,35±0,10
Pirapitinga	79,71±0,50	20,36±0,44	1,60±0,42	1,35±0,03
Pirarara	81,39±0,81	19,69±1,02	1,07±0,28	0,74±0,07
Pirarucu	80,28±0,53	26,16±0,40	6,24±0,48	0,92±0,04
Sardinha Chata	75,22±0,06	21,23±0,27	5,79±0,68	1,47±0,11
Sardinha Comprida	75,18±0,77	22,78±1,70	5,29±0,01	1,23±0,05
Tambaqui	80,61±0,20	17,44±0,13	1,25±0,16	1,01±0,45
Tucunaré	75,81±0,68	25,04±0,21	1,18±0,33	1,34±0,10

Os peixes que apresentaram maior teor umidade foram o Bodó (82,49% ± 0,12), Pirarara (81,39% ± 0,81) e Tambaqui (80,61% ± 0,20), sendo eles iguais estatisticamente (p<0,05) ao

Pirarucu, Mandi e Parapitinga. Enquanto os peixes com os menores valores de umidades foram o Matrinxã ($67,44\% \pm 0,60$), Branquinha ($70,26\% \pm 2,88$) e Curimatã ($73,22\% \pm 1,72$), sendo que o Matrinxã se difere de todos os outros peixes.

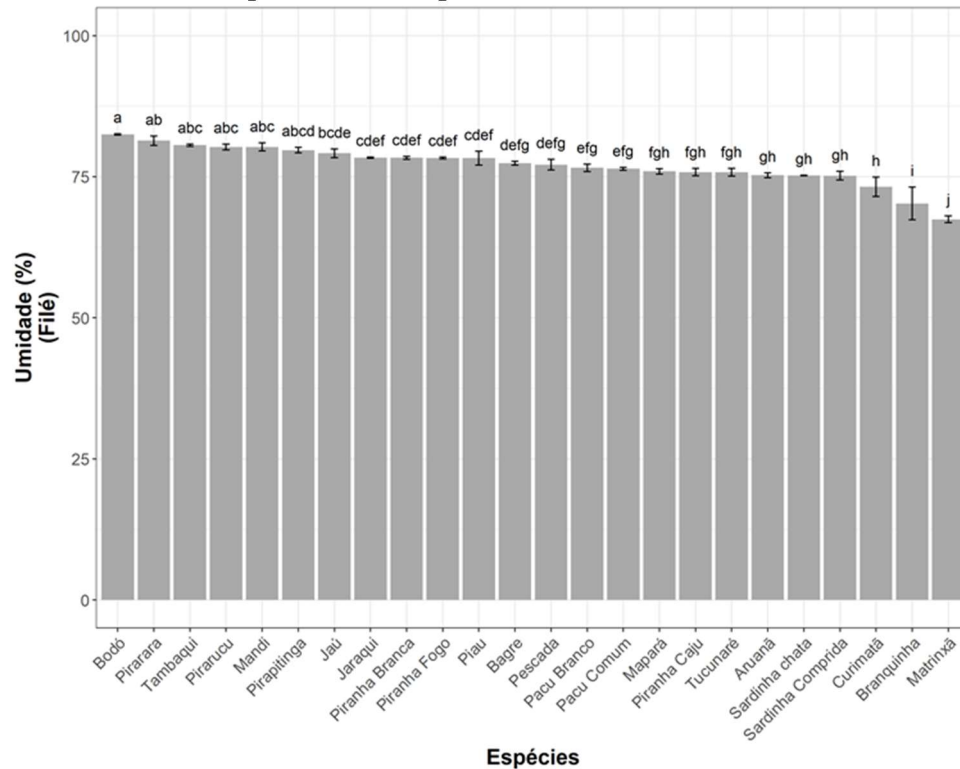
Os peixes que apresentaram maior teor de proteína foram o Aruanã ($26,27\% \pm 0,54\%$), Pirarucu ($26,16\% \pm 0,40\%$) e Tucunaré ($25,04\% \pm 0,21\%$), sendo que o Aruanã e o Pirarucu são iguais ($p < 0,05$) ao Tucunaré e Pucu comum e diferentes dos demais. Já os peixes que tiveram um menor teor, foram o Mandi ($9,22\% \pm 1,73$), Piranha caju ($15,22\% \pm 0,22$) e Piranha branca ($16,06\% \pm 0,51$), sendo que o Mandi se difere dos demais peixes e a Piranha caju e Piranha branca se iguala apenas ao Mapará, Pacu branco e Tambaqui.

Os peixes que apresentaram maior teor de lipídio foram o Matrinxã ($17,75\% \pm 0,91$), Pescada ($13,04\% \pm 0,47$) e branquinha ($10,55\% \pm 0,04$), sendo o Matrinxã e a Pescada diferente dos demais, enquanto a Branquinha iguala ($p < 0,05$) somente ao Bagre. Enquanto os peixes que apresentaram os menores teores, foram o Bodó ($0,30\% \pm 0,04$), Mandi ($0,37\% \pm 0,02$) e Pirarara ($1,07\% \pm 0,28\%$), sendo que eles não apresentaram uma diferença estatística do Tucunaré, Tambaqui, Pirapitinga, Piranha branca e Jaú.

Os peixes que demonstraram os maiores teores de cinzas, foram Sardinha chata ($1,47\% \pm 0,11$), Piau ($1,38\% \pm 0,25$) e Piranha fogo ($1,35\% \pm 0,10$), sendo que a Sardinha chata diferiu apenas do Mapará e Pirarara. Já os peixes com os menores teores foram Mapará ($0,66\% \pm 0,14$), Pirarara ($0,74\% \pm 0,07$) e Pirarucu ($0,92\% \pm 0,04$), sendo eles iguais estatisticamente.

Na Figura 5 está representado em gráfico de barras, os valores médios de umidade dos filés das diferentes espécies.

Figura 5 - Percentual de Umidade dos filés. Gráfico de barras com valores médios de Umidade encontrados para o filé dos peixes da Amazônia estudados.

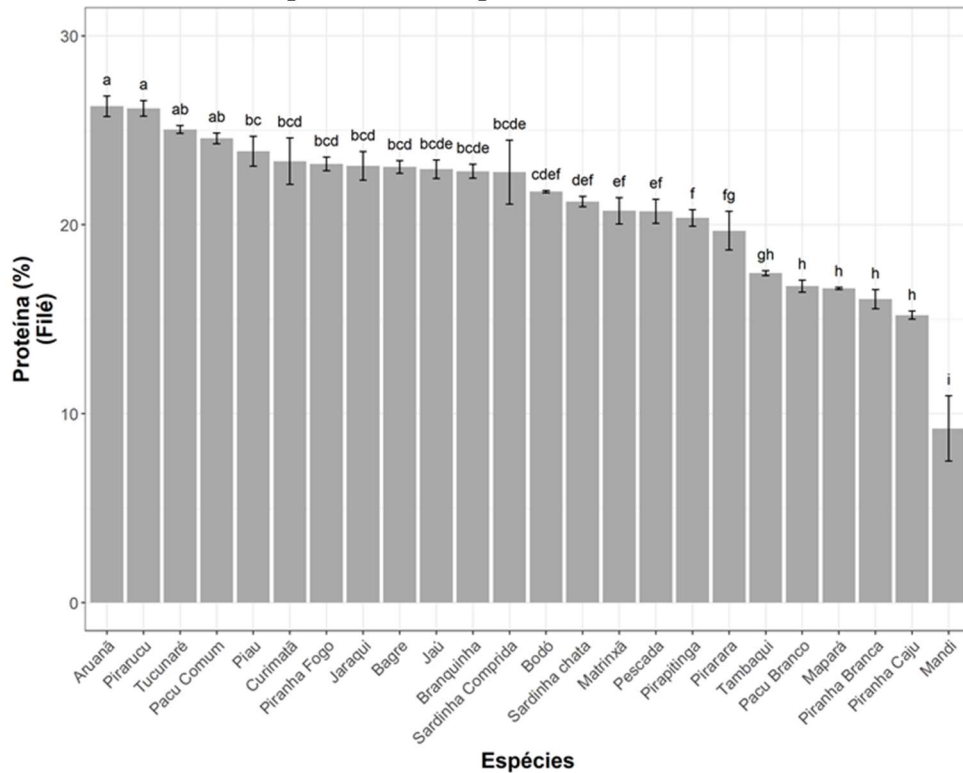


Médias seguidas da mesma letra não se diferem a 5% pelo teste Tukey.

O pescado tem um teor de umidade que varia entre 60% a 85%, variando de forma inversamente proporcional ao seu teor de lipídios, ou seja, quanto maior o seu teor de lipídios menor a umidade (OGAWA; MAIA, 1999). Foi possível observar no trabalho que o matrinã tem o menor valor de umidade ($67,44\% \pm 0,60$) e o maior valor de lipídios ($17,75\% \pm 0,91$) que foi um valor próximo ao encontrado por MACEDO-VIEGAS; SCORVO; VIDOTTI; SECCO (2000) que estudou sobre o efeito das classes de peso sobre a composição corporal do matrinã, onde encontrou uma umidade de (61,96%) e lipídios (17,55%), sendo que essa variação ocorre também em relação ao sexo, habitat e alimentação (Li et al., 2013).

Na Figura 6 está representado em gráfico de barras, os valores médios de proteínas dos filés das diferentes espécies.

Figura 6 - Percentual de Proteínas dos filés. Gráfico de barras com valores médios de Proteínas encontrados para o filé dos peixes da Amazônia estudados.

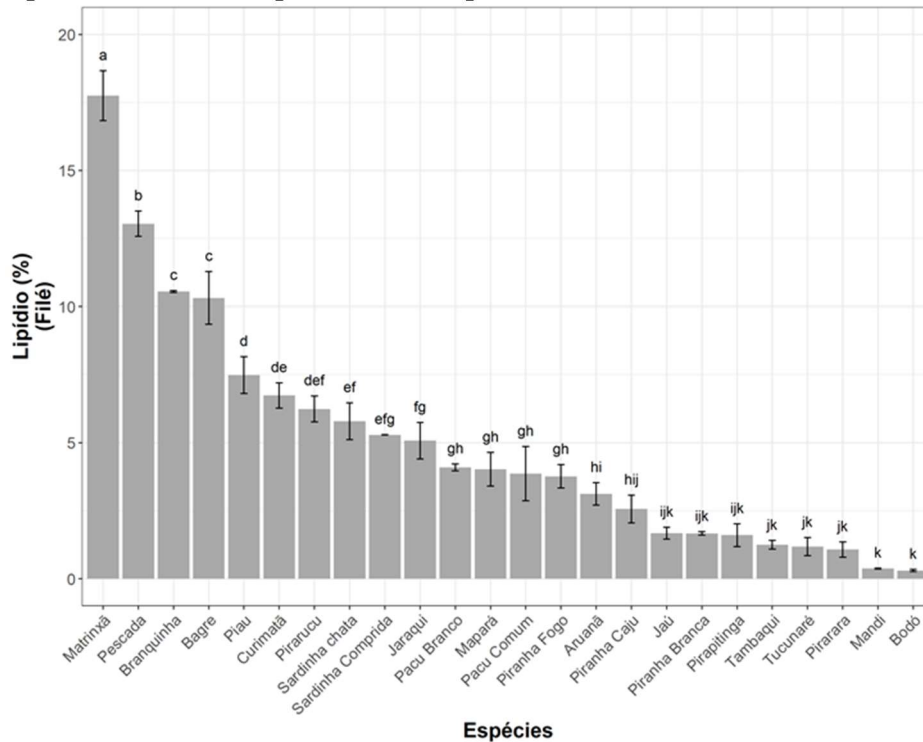


Médias seguidas da mesma letra não se diferem a 5% pelo teste Tukey.

As espécies tiveram alguma diferença significativa, porém em sua maioria tiveram alguma relação entre si, isso se dá pois o pescado de forma geral, tem a sua concentração proteica estável variando entre 10 a 20% (OGAWA, MAIA, 1999). Podendo haver algumas variações em relação à espécie, época de coleta e tempo de estocagem (LI et al., 2013; DA SILVA; BARCELLOS; DE MELO; ATAYDE, 2020; GUINAZI; MOREIRA; SALARO; DE CASTRO et al., 2006).

Na Figura 7 está representado em gráfico de barras, os valores médios de lipídios dos filés das diferentes espécies.

Figura 7 - Percentual de Lipídios dos filés. Gráfico de barras com valores médios de Lipídios encontrados para o filé dos peixes da Amazônia estudados.



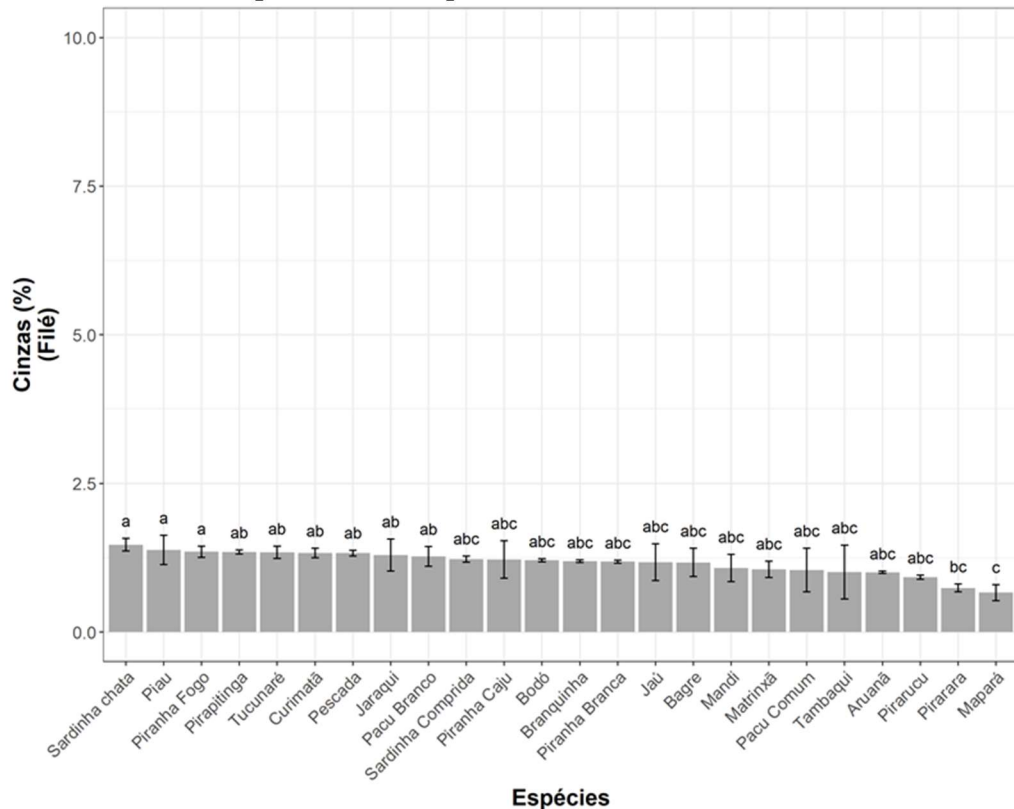
Médias seguidas da mesma letra não se diferem a 5% pelo teste Tukey.

A composição lipídica variou muito entre espécies, o que é algo comum em pescado, que não tem um comportamento padrão quanto a sua concentração (SALINAS 2003). Segundo SALINAS (2003) os peixes são classificados em 3 tipos, a partir da sua concentração de lipídios, sendo que peixes com até 2% são os magros, entre 2 e 8% são os semigordos e acima de 8% são os gordos, no presente estudo foi possível encontrar peixes dos três tipos.

Os valores de lipídios encontrados apresentaram algumas variações, mas quanto a classificação se encontram nas mesmas quando comparados com os encontrados por AGUIAR (1996) que analisou a composição centesimal de algumas espécies de peixes da Amazônia, dentre esses, encontrou para Branquinha (15,50%), Curimatã (14,40%), Jaraqui (5,40%), Matrinxã (11,80%) e Tucunaré (2,30%).

Na Figura 8 está representado em gráfico de barras, os valores médios de cinzas dos filés das diferentes espécies.

Figura 8 - Percentual de Cinzas dos filés. Gráfico de barras com valores médios de Cinzas encontrados para o filé dos peixes da Amazônia estudados.



Médias seguidas da mesma letra não se diferem a 5% pelo teste Tukey.

O teor de cinzas presente nos filés não apresentou variações grandes, pois essas cinzas são provenientes dos minerais, onde a concentração deles é estável nos filés do pescado e varia entre 1 a 2% do total da composição química podendo haver algumas exceções em alguns pescados (OGAWA, MAIA, 1999). Segundo, DANTAS FILHO; CAVALI; NUNES; NÓBREGA et al. (2021), que pesquisou a quantidade de matéria mineral em diversas áreas do pirarucu e tambaqui, entre elas o filé mignon, filé da cauda, lombo, e com diversos pesos diferentes, sendo estes menores do que 1 Kg até maiores que 32 Kg, também foi encontrado valores parecidos, variando de 0,8 a 1,7 %.

Os peixes inteiros apresentaram um maior teor de cinzas, isso se dá, pois, a maior quantidade de minerais está presente nas partes ósseas, como espinha e cabeça (DOS SANTOS, 2008).

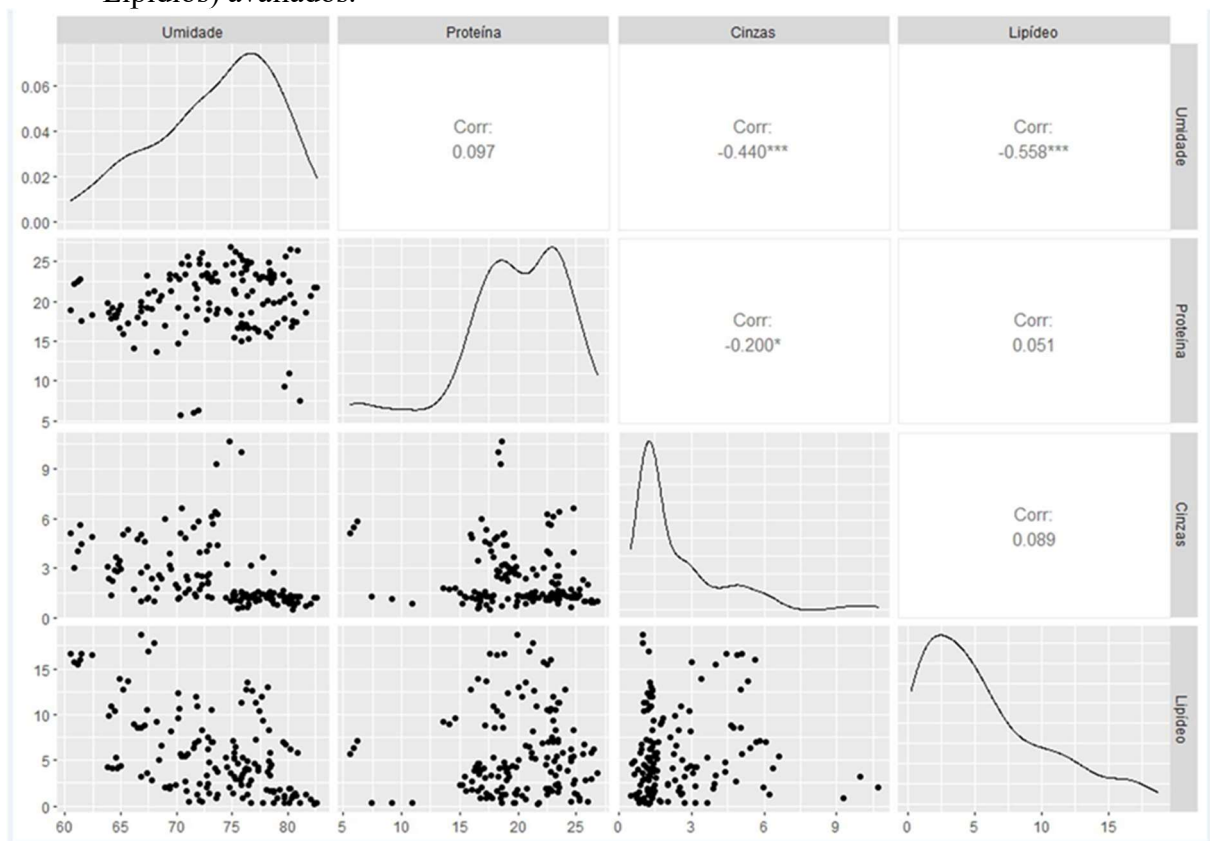
4.3 Análise de correlação dos parâmetros centesimais

Ao realizar a análise de correlação de Pearson para os parâmetros obtidos a partir da análise de composição centesimal (Umidade, Proteína, Lipídio e Cinzas), não foi encontrada correlação significativa entre proteína x umidade ($r = 0,097$ e $p > 0,05$), proteína x lipídio ($r =$

0,051 e $p > 0,05$) e lipídio x cinzas ($r = 0,089$ e $p > 0,05$). Já a relação proteína x cinzas apresentou correlação significativa de nível muito baixo ($r = -0,200$ e $p < 0,05$). Por fim, cinzas x umidade ($r = -0,440$ e $p > 0,001$) e cinzas x lipídios ($r = -0,558$ e $p > 0,001$) foram significativos para correlação de nível médio baixo sendo parâmetros inversamente proporcionais.

Na Figura 9 está representado em diagrama, na região inferior gráficos de dispersão referente ao teste de correlação entre parâmetros 2 a 2. Na diagonal, gráficos histograma de cada parâmetro. Na região superior os valores de coeficiente de correlação entre parâmetros 2 a 2.

Figura 9 - Correlação entre os parâmetros centesimais (Umidade, Proteína, Cinza e Lipídios) avaliados.



Na região inferior à esquerda, gráficos de dispersão referentes ao teste de correlação entre os parâmetros 2 a 2. Na diagonal, gráficos histograma da distribuição de cada parâmetro. Na região superior à direita, valores de coeficiente de correlação entre os parâmetros 2 a 2.

* ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$), *** ($p < 0,001$), **** ($p < 0,0001$).

Os teores de umidade e de lipídios tiveram uma correlação negativa, o que significa que, quando o teor de umidade aumenta, o teor de lipídios diminui na composição dos pescados, sendo que o contrário também se aplica. Resultados semelhantes foram observados por

OGAWA; MAIA (1999). A umidade também tem um comportamento parecido com as cinzas, porém com uma intensidade menor.

5 CONCLUSÃO

Ao final do estudo observou-se que a umidade, proteína e cinza apresenta uma pequena variação nas concentrações entre as espécies de peixes estudadas. De forma geral os parâmetros apresentaram concentrações estáveis entre cada pescado, com exceção da concentração de lipídeos. Essa variação se repetiu tanto para os filés quanto para o peixe inteiro. Foram observados percentuais maiores de umidade, proteínas e lipídios para o filé dos peixes, tendo a cinzas o único parâmetro observado em maior concentração para o pescado inteiro.

Além disso, para os pescados estudados observou-se correlação negativa entre os parâmetros umidade e lipídios, umidade x cinzas e cinzas e proteínas. Sendo assim, esse estudo abre espaço para futuras pesquisas de viabilidade de cultivos e processamento dos peixes da bacia do Amazonas, uma vez que a análise centesimal foi determinada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, J. P. L. Tabela de composição de alimentos da Amazônia. **Acta Amazônica**, 26, p. 121-126, 1996.
- ANDRADE, M. O.; ALMEIDA LIMA, U. Variação estacional da composição centesimal do peixe de água doce, *Pimelodus darias* Bloch (Mandi). **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, v. 32, p. 575-587, 1975. ISSN 2316-8935.
- ANVISA. Rotulagem Nutricional Obrigatória: **Manual de Orientação às Indústrias de Alimentos**. 2007.
- AOAC, I. **Association of Official Analytical Chemists, Official Methods of Analysis of AOAC International**: Gaithersburg, USA 1999.
- BATISTELLA, A. M.; CASTRO, C. P. d.; VALE, J. D. d. Conhecimento dos moradores da comunidade de Boas Novas, no Lago Janauacá-Amazonas, sobre os hábitos alimentares dos peixes da região. **Acta amazônica**, 35, p. 51-54, 2005.
- BOSCOLO, Wilson Rogério et al. Nutrição de peixes nativos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. supl. especial, p. 145-154, 2011.
- COUTINHO, N. M. CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL E ESTABILIDADE LIPÍDICA EM DIFERENTES TEMPERATURAS DE ESTOCAGEM DE PEIXES DULCÍCOLAS.
- DANTAS FILHO, J. V.; CAVALI, J.; NUNES, C. T.; NÓBREGA, B. A. et al. Composição centesimal, valor calórico e correlação preço-nutrientes de cortes comerciais de tambaqui (*Colossoma macropomum*) e pirarucu (*Arapaima gigas*) em diferentes classes de peso corporal (Amazônia: Brasil). **Research, Society and Development**, 10, n. 1, p. e23510111698- e23510111698, 2021.
- DARNELL, R.M. Trophic spectrum of na estuarine community, based on studies of Lake Pontchartrain, Louisiana. **Ecology**, v.42, n.3, p.553-568, 1961.
- DA-GLORIA, P.; PIPERATA, B. A. Modos de vida dos ribeirinhos da Amazônia sob uma abordagem biocultural. **Ciência e Cultura**, 71, n. 2, p. 45-51, 2019.
- DA SILVA, A. J. I.; BARCELLOS, J. F. M.; DE MELO, K. S. G.; ATAYDE, H. M. Composição centesimal das peles de Pirarara (*Phractocephalus hemioliopus*). **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, 3, n. 3, p. 1018-1033, 2020.
- DE OLIVEIRA SARTORI, A. G.; AMANCIO, R. D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança alimentar e nutricional**, 19, n. 2, p. 83-93, 2012.
- DOS SANTOS, D. C. **ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DA FARINHA DE PESCADO TIPO “PIRACUÍ” A PARTIR DE ACARI-BODÓ (*Liposarcus pardalis*, CASTELNAU, 1855)**. 2008.
- Fogaça, F., & Sant'ana, L. S. 2009. **Oxidação lipídica em peixes: mecanismo de ação e prevenção**. *Archives of Veterinary Science*, 14(2), 117–127.

GANDRA, A. L. O mercado de pescado da região metropolitana de Manaus. Montevideu: **Infopesca**, 2010.

GUINAZI, M.; MOREIRA, A. P. B.; SALARO, A. L.; DE CASTRO, F. A. F. et al. Composição química de peixes de água doce frescos e estocados sob congelamento. **Acta Scientiarum. Technology**, 28, n. 2, p. 119-124, 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas Geográfico das Zonas Costeiras e Oceânicas do Brasil**. Rio de Janeiro - Brasil, 177 p. 2011.

LIMA, C. A. S.; BUSSONS, M.; ARIDE, P.; OLIVEIRA, A. et al. Análise socioeconômica e lucratividade da piscicultura do tambaqui (*Colossoma macropomum*) no estado do Amazonas, Brasil. *Aquicultura na Amazônia: estudos técnico-científicos e difusão de tecnologias*. **Atena**, Ponta Grossa, p. 86-102, 2021.

LI, T.; LI, J.; HU, W. Changes in microbiological, physicochemical and muscle proteins of post mortem large yellow croaker (*Pseudosciaena crocea*). **Food Control**, v. 34, p. 514-520, 2013.

LOBO, K. O. Composição química e lipídica de algumas espécies de pescado do estado do Ceará. 2006.

LUZIA, L. A, SAMPAIO, G. R.; CASTELLUCCI, A. M. N.; TORRES, E. A. F. S. The influence of season on the lipid profile of five commercially importante species of Brazilian fish. **Food Chemistry**, v. 83, p. 93-97, 2003.

MACEDO-VIEGAS, E. M.; SCORVO, C. M. D. F.; VIDOTTI, R. M.; SECCO, E. M. Efeito das classes de peso sobre a composição corporal e o rendimento de processamento de matrinxã (*Brycon cephalus*). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, 22, p. 725-728, 2000.

MURRIETA, R. S. S.; BAKRI, M. S.; ADAMS, C.; OLIVEIRA, P. S. d. S. et al. Consumo alimentar e ecologia de populações ribeirinhas em dois ecossistemas amazônicos: um estudo comparativo. **Revista de Nutrição**, 21, p. 123s-133s, 2008.

OGAWA, M., MAIA, E. L. **Manual de pesca**. São Paulo: Livraria Varela, 1999.

PEIXE BR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA. **ANUÁRIO Peixe BR da Piscicultura**. 2018. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario2018/>. Acesso em: 22 jul. 2019.

SALINAS, R. D. **Alimentos e Nutrição: introdução a bromatologia**. 3 edição. Porto Alegre: Artmed, 2003.

SANTOS, G. M. d.; FERREIRA, E. J. G.; ZUANON, J. A. S. **Peixes comerciais de Manaus**. editora INPA, 2009. 8521100493.

SANTOS, P. L. R. C. d. **Efeitos de peixes onívoros planctívoros e bentívoros em lagos tropicais**. 2018.

SIMÕES, M. R. et al. Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*). **Food Science and Technology**, v. 27, n. 3, p. 608-613, 2007. ISSN 0101-2061.

VIANA, Z. C. V.; DA SILVA, E.; FERNANDES, G. B.; SANTOS, V. L. C. S. Composição centesimal em músculo de peixes no litoral do estado da Bahia/Brasil. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, 12, n. 2, p. 157-162, 2013.

Zavala-Camin, L. A. 1996. **Introdução ao estudo sobre a alimentação natural em peixes**. EDUEM. Maringá. 129 pp.