

Identificação das espécies, condições higiênicos-sanitárias e qualidade do pescado comercializado em um município amazônico distante dos grandes centros urbanos

Species identification, hygienic-sanitary conditions and fish quality marketed in an Amazonian municipality distant from large urban centers

Identificación de especies, condiciones higiénico-sanitarias y calidad del pescado comercializado en un municipio amazónico alejado de los grandes centros urbanos

Recebido: 05/08/2022 | Revisado: 15/08/2022 | Aceito: 17/08/2022 | Publicado: 25/08/2022

Jânderson Rocha Garcez

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8216-9501>

Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Brasil

E-mail: janderson.garcez@ifam.edu.br

Guilherme Martinez Freire

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6880-2339>

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Brasil

E-mail: gmfreire@gmail.com

Jamison Barbosa de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0509-0474>

Universidade Federal do Amazonas, Brasil

E-mail: jamisonoliveira@ufam.edu.br

Gabriel Felipe Duarte dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6861-7400>

Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Brasil

E-mail: gabriel.santos@ifam.edu.br

Edson Luis Carvalho da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9570-5550>

Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Brasil

E-mail: edson.silva@ifam.edu.br

Rafael Carnaúba Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3613-6546>

Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Brasil

E-mail: rafael.ferreira@ifam.edu.br

Ângelo da Silva Lopes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9849-2191>

Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Brasil

E-mail: angelo.lopes@ifam.edu.br

Leonardo Aluisio Baumgartner

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4484-366X>

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

E-mail: leonardoaluisiobaumgartner@gmail.com

Weverson Ailton da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5085-7166>

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

E-mail: pescailton@gmail.com

Sara Ugulino Cardoso

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2505-4764>

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

E-mail: saraugulino@gmail.com

Resumo

O pescado é a principal fonte de alimento da população tabatinguense, comercializados em seis pontos no município. Descrever as condições higiênicas e sanitárias, qualidade do pescado e as espécies comercializadas foram os objetivos deste estudo. As visitas “in loco” ocorreram entre agosto de 2016 a julho de 2018 por meio de observações e levantamentos periódicos. Foram identificados 5 ordens, 17 famílias e 86 espécies comercializadas em Tabatinga. Verificou-se que 67% são comercializados de forma in natura, 29% resfriado, 2% congelado, 1% salgado seco e 1% salmorado. Estrutura básica como caixas isotérmicas, utensílios, água clorada e gelo pelos comerciantes é uma problemática quanto a higiene e sanitária. Em dois locais possuem péssimas condições higiênicas sanitárias e sem recomendação para compra de pescados, em dois locais são de poder público e foram observados melhorias, mas há necessidade de uma capacitação de manipulação aos comerciantes, há um ponto privado com peixes de cultivo e outro

sem estrutura física, mas com opção de uma nova feira indígena. Os peixes mais adequados para consumos foram encontrados em vendedores que armazenam em caixas isotérmicas com gelo na proporção 1:1, com uso de água para limpeza do ambiente e utensílios. Recomendamos não comprar pescado em temperaturas ambiente, exposto a poeiras, sol e próximo de ruas. Há necessidade de orientar consumidores quanto a escolha de um pescado com qualidade para consumo. São necessários estudos complementares para uma avaliação microbiológica e físico-química para determinar a qualidade do pescado.

Palavras-chave: Higiene; Manipulação; Consumo; Venda; Peixes.

Abstract

Fish is the main source of food for the population of Tabatinga, who have six points of sale in the municipality. Describing the hygienic and sanitary conditions, fish quality and commercialized species were the objectives of this study. The “in loco” visits took place between August 2016 and July 2018 through observations and periodic surveys. Five orders, 17 families and 86 species traded in Tabatinga were identified. It was found that 67% are sold in natura, 29% cooled, 2% frozen, 1% dry salted and 1% salted. Basic structure such as isothermal boxes, utensils, chlorinated water and ice by traders is a problem in terms of hygiene and sanitation. In two places they have poor hygienic and sanitary conditions and there is no recommendation for buying fish, in two places they are public, and improvements were observed, but there is a need for handling training for traders, there is a private point with farmed fish and another without physical structure, but with the option of a new indigenous fair. The most suitable fish for consumption were found in vendors who store in isothermal boxes with ice in a 1:1 ratio, using water to clean the environment and utensils. We recommend not buying fish at ambient temperatures, exposed to dust, sun and close to streets. There is a need to guide consumers on the choice of quality fish for consumption. Complementary studies are needed for a microbiological and physicochemical evaluation to determine the quality of the fish.

Keywords: Hygiene; Manipulation; Consumption; Sale; Fish.

Resumen

El pescado es la principal fuente de alimentación de la población de Tabatinga, quienes cuentan con seis puntos de en el municipio. Describir las condiciones higiénicas y sanitarias, la calidad del pescado y las especies comercializadas fueron los objetivos de este estudio. Las visitas “in loco” se realizaron entre agosto de 2016 y julio de 2018 a través de observaciones y relevamientos periódicos. Se identificaron cinco órdenes, 17 familias y 86 especies comercializadas en Tabatinga. Se encontró que el 67% se comercializan al natural, 29% refrigeradas, 2% congeladas, 1% saladas secas y 1% saladas. La estructura básica como cajas isotérmicas, utensilios, agua clorada y hielo por parte de los comerciantes es un problema en términos de higiene y saneamiento. En dos lugares tienen malas condiciones higiénicas y sanitarias y no hay recomendación para comprar pescado, en dos lugares son públicos y se observaron mejoras, pero se necesita capacitación en manejo a los comerciantes, hay un punto privado con pescado de piscifactoría y otra sin estructura física, pero con la opción de una nueva feria indígena. Los pescados más aptos para el consumo se encontraron en vendedores que almacenan en cajas isotérmicas con hielo en proporción 1:1, utilizando agua para limpiar el ambiente y los utensilios. Recomendamos no comprar pescado a temperatura ambiente, expuesto al polvo, al sol y cerca de la calle. Es necesario orientar a los consumidores sobre la elección de pescado de calidad para el consumo. Se necesitan estudios complementarios de evaluación microbiológica y fisicoquímica para determinar la calidad del pescado.

Palabras clave: Higiene; Manipulación; Consumo; Venta; Pescado.

1. Introdução

O pescado é a principal fonte de alimento da população ribeirinha da Amazônia, o que faz da pesca uma das atividades de maior expressão social, econômica e cultural da região (Petreire, 1978; Batista & Petreire, 2003; Barthem & Goulding, 2007). A pesca no Estado do Amazonas é bastante diversificada, sendo exploradas comercialmente cerca de 100 espécies para o consumo, mediante o emprego de múltiplos aparelhos de captura e técnicas de pesca, em um mosaico diversificado de ambientes aquáticos continentais (Faria-Junior & Batista, 2019). Porém, o número de espécies consumidas é relativamente baixa em relação ao grande potencial existente na Amazônia (Leite & Zuanon, 1991).

A produção pesqueira na Amazônia representa mais de 50% de toda a produção pesqueira de água doce no Brasil, impulsionada fortemente pelos Estados do Amazonas e do Pará, que são os maiores produtores de pescado da região Norte (MPA, 2012). Estima-se que a atividade pesqueira na Amazônia gere em torno de 240 milhões de dólares por ano e, envolve aproximadamente 210 mil pescadores e milhares de embarcações pesqueiras responsáveis por uma produção anual estimada em 217 mil toneladas de pescado, tornando Manaus o maior centro de desembarque e consumidor na Amazônia ocidental, com

desembarque em torno de 34 mil toneladas por ano (Santos et al., 2010).

O pescado representa o alimento diário de pelo menos 400 mil habitantes da zona rural no Amazonas (Moraes et al., 2010). A alta taxa de consumo de pescado pode ser considerada um dos traços culturais que mais identificam os povos que habitam a Amazônia (Ruffino, 2004). Segundo Cerdeira et al. (1997) e Batista et al. (2004), as taxas de consumo de pescado na Amazônia são as maiores do mundo, com média estimada em 369 g/pessoa/dia e 135 kg/ano, chegando a cerca de 600 g/dia em algumas regiões, constituindo-se como a principal fonte de proteína para as populações tradicionais da Amazônia.

O pescado é um alimento rico em nutrientes e com alto poder de digestão e absorção. No entanto, quando malconservado, pode ser um risco à saúde do consumidor, podendo causar sérios problemas de intoxicação e infecção (Vieira, 2004). A deterioração do pescado é favorecida pelos fenômenos enzimáticos, oxidativos e bacterianos, e a ação deste último é sem dúvida o fator que mais se destaca na alteração do pescado fresco, devido aos elevados valores de pH, da atividade da água (aW) e à riqueza de nutrientes disponíveis para o crescimento microbiano (Ordoñez, 2005).

O pescado exige cuidados e boas práticas de manipulação, tanto durante o processo de captura, quanto durante a estocagem em caixas isotérmicas ou câmaras frigoríficas e durante a comercialização (Vieira, 2004). A qualidade na higiene durante a comercialização do pescado é apontada por Gonçalves (2011) como prioridade básica dos consumidores, e está intimamente relacionada ao conceito de frescor, que por sua vez corresponde ao conjunto de critérios da análise sensorial que deve ser observado durante a compra do pescado.

A comercialização do pescado em feiras livres e/ou mercado público é uma atividade que merece atenção do consumidor, pois o pescado integra o grupo dos alimentos altamente perecíveis no âmbito do comércio varejista, e as ações da vigilância sanitária são de extrema importância para assegurar aos consumidores produtos com boa qualidade higiênico-sanitária (Xavier, 2009). Feiras e mercados são considerados potenciais veiculadores quanto à ocorrência de doenças de origem alimentar e representa atualmente um dos desafios ao serviço de vigilância sanitária, uma vez que o esforço de fiscalização é muito baixo (Rodrigues, 2014).

Na região do Alto Solimões, a comercialização do pescado é uma ameaça à saúde pública devido à falta de higiene na manipulação, possibilitando epidemias causadas por bactérias e toxinas provenientes do produto em má conservação e processamento. Estudos sobre a comercialização do pescado ajudam na compreensão das iniciativas públicas voltadas para as boas práticas de manipulação do pescado e permitem encontrar os pontos críticos para ações voltadas para a segurança sanitária. O objetivo deste estudo foi realizar uma análise descritiva das condições higiênicas e sanitárias em que o pescado é comercializado e identificar as principais espécies comercializadas no município de Tabatinga, além de identificar os pontos de comercialização, o processo de manipulação e a qualidade do pescado comercializado no município de Tabatinga, Amazonas.

2. Metodologia

2.1 Área de estudo

A cidade de Tabatinga está localizada na mesorregião do Alto Solimões, oeste do Amazonas, distante da capital do Estado 1.108 km em linha reta e 1.573 km por via fluvial. Limita-se via terrestre com a cidade de Letícia, na Colômbia e, via fluvial, com a cidade de Santa Rosa, no Peru. Possui uma área territorial de 3.225,064 km², com clima equatorial úmido, temperatura média de 25,9°C e pluviosidade anual de 2.700 mm. Situa-se cartesianamente a 4°15'12" de latitude sul e 69°56'19" de longitude oeste, estando a 73 m acima do nível do mar. A população é de 71.317 habitantes e o Produto Interno Bruto de (R\$) 533.610,70 milhões, com principais atividades econômicas voltadas ao setor primário como pesca e agricultura (IBGE, 2021).

Figura 1. Localização do município de Tabatinga-AM na região de tríplex fronteira amazônica.



Fonte: Paiva & Silva (2020).

Os locais de comercialização de pescado foram diferenciados de acordo com a administração, sendo privada ou pública, com as respectivas coordenadas geográficas, endereço e número de vendedores (Tabela 1).

Tabela 1: Locais de comercialização de pescado em Tabatinga, Amazonas.

Local	Coordenadas geográficas	Endereço	Administração	Quantidade vendedores
P1	S 04°13'49.5" W 069°56'33.7"	Rua Marechal Rondon, s/n, Dom Pedro	Pública	21
P2	S 04°13'49.6" W 069°56'33.6"	Rua Marechal Rondon s/n, Dom Pedro	Privada	6
P3	S 04°13'46.5" W 069°56'38.8"	Rua Marechal Rondon s/n, Dom Pedro	Privada	14
P4	S 04°13'50.99" W 069°56'13.6"	Av. da Amizade s/n, Dom Pedro	Pública	12
P5	S 04°13'14.0" W 069°56'06.6"	Av. da Amizade s/n, Santa Rosa	Privada	2
P6	S 04°16'09.4" W 069°56'26.8"	Comunidade indígena Umariacú II, Zona Rural	Pública	12

P1: Mercado Municipal do Pescado de Tabatinga, P2: Esquina do IDAM, P3: Porto da catraia, P4: Feira indígena Tikuna, P5: Esquina Brasil (fronteira) e P6: Feira da comunidade Umariacú. Fonte: Autores (2022).

2.2 Espécies comercializadas

Para identificar as espécies comercializadas, foram realizadas 36 visitas ao Mercado Municipal de Tabatinga (P1) entre os anos de 2016 e 2018, sempre no horário de maior comercialização (7:30 - 9:00 h). Foram registrados em fichas durante a observação, a identificação das espécies e quantidade comercializada, com auxílio de um guia de identificação taxonômica e registro fotográficos para identificação posterior. Os peixes comercializados foram classificados por ordem,

família e identificados até o nível mais específico possível.

As análises dos dados foram verificadas por meio da abundância relativa (%), em número de indivíduos (N), riqueza (S), dominância (D), índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e índice de equitabilidade (E) segundo Magurran (1996), utilizando software estatístico PAST (Hammer, 2011).

2.3 Identificação da Higiene e Manipulação do Pescado

Foram realizadas observações e levantamentos “*in loco*” durante visitas periódicas no ano de 2018, coletando informações fornecidas por consumidores e feirantes sobre a infraestrutura, equipamentos empregados na comercialização, organização, qualidade do produto comercializado e a higienização do local, do produto e dos comerciantes.

Foi realizada uma abordagem do problema de forma qualitativa e descritiva, envolvendo o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados como questionário e observação sistemática durante o levantamento (Silva & Menezes, 2000). Em cada ponto de comercialização foram observados o procedimento de manipulação adotado e as condições de manutenção do pescado, como:

- a) A manutenção do produto: in natura, resfriado em gelo ou congelado;
- b) A quantidade e a origem do gelo utilizado;
- c) O tempo de manutenção do pescado resfriado ou congelado;
- d) A origem da água utilizada na higienização e
- e) As técnicas de higienização.

2.4 Qualidade organoléptica do pescado comercializado

Em cada ponto de comercialização do pescado em Tabatinga, foram comprados a quantia de R\$ 100,00 (cem reais) de peixes aleatórios e de espécies variadas, com preço variando de 8-12 R\$/kg. As amostras foram conservadas em gelo mantidas no Laboratório de Ciências Agrárias do Instituto Federal do Amazonas (*Campus* Tabatinga) para análise da Escala Sensorial para Avaliação do Frescor do Pescado “*in natura*” (Tabela 2) conforme o método utilizado por Gonçalves (2011).

As espécies analisadas foram branquinha (*Potamorhina latior*), sardinha (*Triportheus* sp.), tambaqui (*Colossoma macropomum*), matrinxã (*Brycon amazonicus*) traíra (*Hoplias malabaricus*) e curimatã (*Prochilodus nigricans*).

Tabela 2: Escala para avaliação da qualidade organoléptica do pescado *in natura*.

Observação	Características observadas no pescado	Pontuação
A. Superfície e consistência	1. Superfície lisa e brilhante, de espelho; cor luminosa; mucilagem clara e transparente. Consistência firme e elástica sob pressão dos dedos	4 pontos
	2. Superfície aveludada e sem brilho; cor ligeiramente pálida; mucilagem leitosa e opaca. Consistência um pouco relaxada e elasticidade diminuída	3 pontos
	3. Superfície granulosa; cores aguadas; mucilagem gris-amarelada e densa. Consistência claramente relaxada; escamas facilmente separáveis da pele	2 pontos
	4. Superfície muito granulosa; cores sujas e imprecisas; mucilagem turva, amarelada ou marrom-avermelhada, grumosa. Consistência branda; os dedos ficam impressos	1 ponto
B. Olhos	5. Globo ocular inchado; córnea clara e brilhante; pupila preta escura.	4 pontos
	6. Globo ocular plano; córnea opalescente; pupila opaca.	3 pontos
	7. Globo ocular afundado; córnea aquosa e turva; pupila gris leitosa.	2 pontos
	8. Globo ocular contraído; córnea turva; pupila opaca, coberta de mucilagem turva gris-amarelada.	1 ponto
C. Brânquias	9. Cor vermelha sanguínea; mucilagem clara, transparente e filamentosa.	4 pontos
	10. Cor rosa pálida; mucilagem opaca.	3 pontos
	11. Cor vermelha grisalha e aquosa; mucilagem turva e densa.	2 pontos
	12. Cor suja, marrom avermelhada; mucilagem turva, gris e grumosa.	1 ponto
D. Cavidade abdominal e órgãos	13. Superfície de corte dos lóbulos ventrais com cor natural, sem descoloração, lisa e brilhante; peritônio liso, brilhante e muito firme; rins, restos orgânicos (exceto partes do estômago e intestino), assim como sangue aórtico, vermelho profundo.	4 pontos
	14. Superfície de corte dos lóbulos ventrais aveludada e sem brilho, igual aos lóbulos ventrais; região avermelhada ao longo da espinha central; rins e restos orgânicos vermelho pálido; sangue pálido, como laca.	3 pontos
	15. Superfície de corte dos lóbulos ventrais amareladas; peritônio granuloso, áspero, separável do corpo; rins, restos orgânicos e sangue marrom avermelhado.	2 pontos
	16. Superfície de corte dos lóbulos ventrais turva e pegajosa; peritônio facilmente desgranável; rins, e restos orgânicos turvos e pastosos; sangue aquoso, de cor marrom suja, com tons violeta.	1 ponto
E. Cheiro (Superfície do pescado, nas brânquias, na cavidade abdominal)	17. Fresco, como água do rio.	4 pontos
	18. Não como água de rio, mas fresco e específico.	3 pontos
	19. Cheiro neutro ou ligeiramente ácido, lembra leite ou cerveja.	2 pontos
	20. Cheiro pesado, ranço, violento “a pescado”, de trimetilamina.	1 ponto

Fonte: Autores (2022).

A qualidade do pescado comercializado foi analisada e classificada como proposto por Gonçalves (2011) na seguinte forma: (i) qualidade extra (Classe comercial S) de 18 a 20 pontos, (ii) qualidade boa (Classe comercial A) de 13 a 18 pontos, (iii) qualidade média (Classe comercial B) de 08 a 13 pontos e (iv) produtos recusáveis, que não devem chegar ao mercado < 08 pontos (Tabela 2).

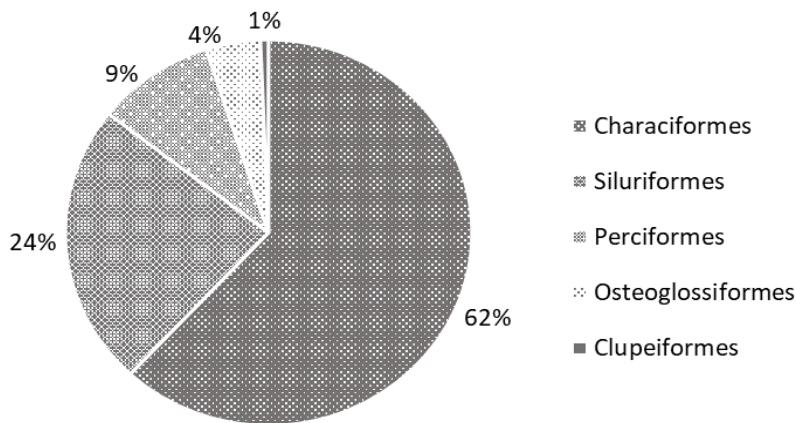
3. Resultados e Discussão

3.1 Espécies de peixes comercializadas em Tabatinga

No Mercado Municipal do Pescado de Tabatinga (P1), foram contabilizados 27.115 exemplares de peixes comercializadas durante as visitas e distribuídos em 5 ordens, 17 famílias e 86 espécies. Desse total, a ordem Characiformes (7 famílias e 37 espécies) predominou o levantamento com 16.786 espécimes, ou seja, 62 % dos peixes comercializados, seguido de siluriformes com 6.421 espécimes (24%) e Perciformes com 2.561 (9%) espécimes (Figura 2). As espécies mais abundantes da ordem Characiforme foram: *Mylossoma aureum* (12,35%), *Colossoma macropomum* (7,53%) e *Triportheus elongatus* (7,10%), conhecidos popularmente como pacu, tambaqui e sardinha respectivamente.

Em segundo lugar, a ordem Siluriformes (5 famílias e 31 espécies) obteve 6.451 espécimes, ou seja, 23,68% dos peixes comercializados. As espécies mais abundantes desta ordem foram: *Liposarcus pardalis* (18,96%), *Pseudoplatystoma fasciatum* (0,70%) e *Pseudoplatystoma tigrinum* (0,49%), conhecidos popularmente como bodó, surubim e caparari respectivamente.

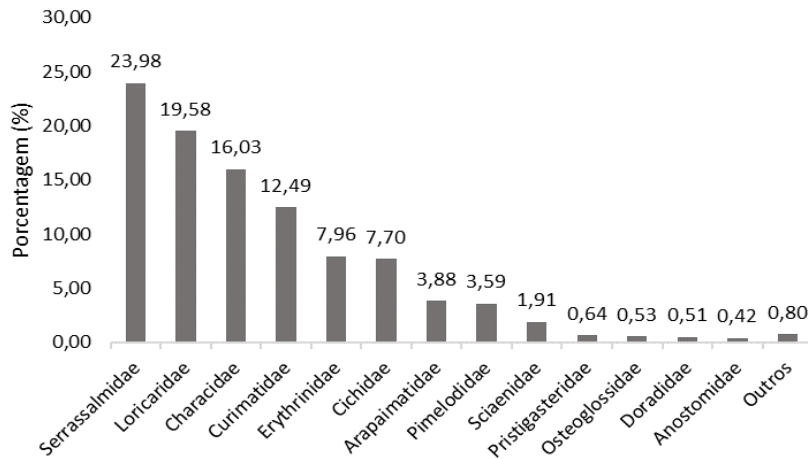
Figura 2: Classificação por ordem dos espécimes de pescado coletado e comercializado em Tabatinga, Amazonas.



Fonte: Autores (2022).

Essas ordens e famílias são as principais encontradas na Amazônia para comercialização e consumo, sendo também identificadas por Santos et al. (2006) em Manaus. Em outras cidades do rio Solimões, como em Tefé, foram citados espontaneamente e reconhecidas pelos pescadores através do catálogo visual um total de 65 espécies pertencentes à 17 famílias (Santos, 2017). Em Benjamin Constant, cidade vizinha, foram identificadas 58 espécies, sendo os peixes da ordem dos Siluriformes os mais frequentes nos desembarques (Lopes & Freitas, 2018). Em Iranduba, foram 32 espécies de maioria Characiformes (Lopes & Freitas, 2018). No município de Coari, 35 espécies ou grupos de espécies de peixes responsáveis pelo desembarque da pesca comercial no município (Laredo, 2009). Assim, o quantitativo de espécies comercializadas em Tabatinga é considerado uma das mais diversificadas do Brasil.

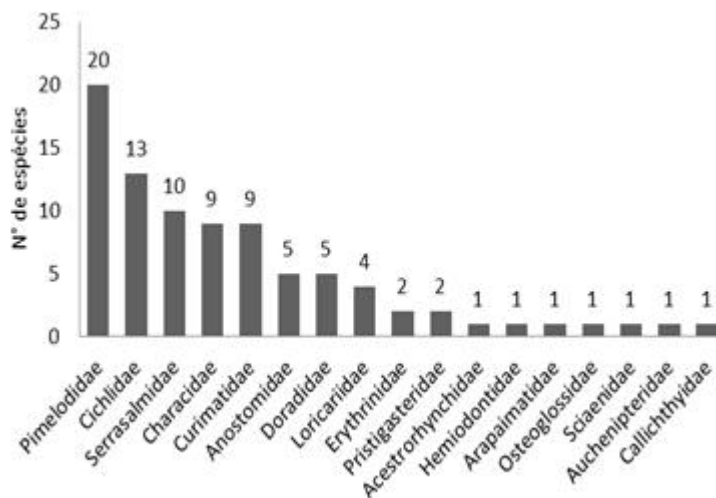
Figura 3: Distribuição por família dos espécimes de pescado coletado e comercializado em Tabatinga, Amazonas.



Fonte: Autores (2022).

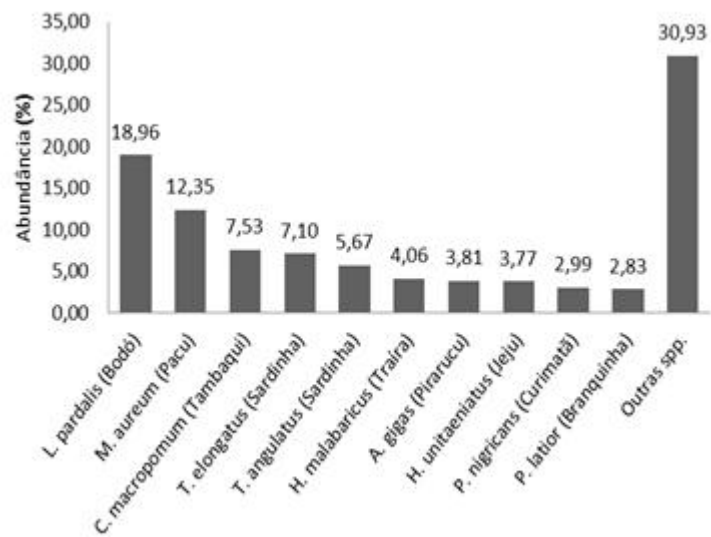
As famílias mais representativas foram Serrassalmidae (23,98%), Loricariidae (19,58%), Characidae (16,03%), Curimatidae (12,49%), Erythrinidae (7,96%) e Cichlidae (7,70%) (Figura 3). Avaliando-se o parâmetro riqueza específica, a família com maior número de espécie foi Pimelodidae, com 20 espécies, respondendo por cerca de 23,25% das espécies amostradas, seguido de Cichlidae (treze espécies), Serrassalmidae (dez espécies), Characidae e Curimatidae (nove espécies). Essas 5 famílias apresentaram elevada riqueza específica com 70,93 % das espécies comercializadas em Tabatinga (Figura 4).

Figura 4: Distribuição do número de espécies por família de peixes comercializados em Tabatinga, Amazonas.



Fonte: Autores (2022).

Figura 5: Composição e abundância das principais espécies de pescado comercializados em Tabatinga, Amazonas.



Fonte: Autores (2022).

As espécies mais comercializadas em Tabatinga são *L. pardalis* (18,96%), *M. aureum* e *C. macropomum* (7,53%), conhecida popularmente como bodó, pacu e tambaqui respectivamente (Figura 5). Ao compararmos a comercialização das principais espécies com os grandes centros urbanos amazônicos e outros municípios da região Norte, Maciel et al. (2013), Fornari et al. (2017), Leandro et al. (2018), Santos e Franco (2019), Criança et al. (2021) e Fontinele e Franco (2021) constaram que o *C. Macropomum* é a principal espécie comercializada e de preferência de compra em toda Amazônia. Em Tabatinga foi diferente, justificada pela abundância de espécies que habitam lagos e várzea da região, alta oferta de peixes conhecido na região como “miúdos” durante a piracema, preços dessas espécies são mais acessíveis a população de baixa renda e o município possui baixa produção aquícola (Garcez, et al., 2017).

Houve registro de uma espécie não identificada, de origem do rio Javari, com características de pacu, família serrasalmidae, porte médio 25 cm, com coloração azul, vermelho e preto, não encontradas em literaturas de taxonomia. A diversidade das espécies de pescado variou durante o ciclo sazonal das águas do alto Solimões (Tabela 3). Durante a cheia, o índice de Shannon (H') foi classificado com alta ($H'= 3,103$) diferenciando da enchente, vazante e seca que foram classificados como índice médio. A cheia é considerada o período de fartura e peixe barato porque ocorre simultaneamente com época de piracema, o preço do pescado diminui e fica em entre 7,00 - 10,00 R\$/kg. A vazante é o período com maior quantidade de pescado comercializado (N) devido o recrutamento para migração das espécies na saída dos lagos e florestas alagadas para o canal principal do rio, sendo fácil a captura nas proximidades de igarapés conhecido como “cano”. O período de seca possui a menor diversidade de pescados ($H'=2,538$) do ano, sendo o período de peixe caro com médias entre 15,00 - 20,00 R\$/kg.

Tabela 3: Índices de diversidade das espécies comercializadas em Tabatinga nos períodos sazonais do rio Solimões.

Índices de Diversidade	Enchente	Cheia	Vazante	Seca
Riqueza (S)	47	61	50	45
Indivíduos (N)	4.784	8.645	9.731	3.955
Dominância (D)	0,103	0,064	0,920	0,155
Shannon-Wiener (H')	2,723	3,103	2,801	2,538
Equitabilidade (E)	0,707	0,755	0,716	0,667

Fonte: Autores.

Algumas famílias, possuem variações no decorrer da sazonalidade dos rios. Durante a enchente, as famílias Curimatidae, Callichthyidae e Doradidae tiveram a maioria de suas espécies e exemplares comercializados. Durante cheia, destacamos as famílias Arapaimadidae, Auchenipteridae, Cichlidae, Pimelodidae e Serrasalmidae. Na vazante, as famílias Anostomidae, Characidae, Osteoglossidae, Sciaenidae e Loricaridae as mais comercializadas. Durante a seca, a família Pristigasteridae que são conhecidos popularmente como arenga tem a maioria comercializada. As famílias Acestrorhynchidae e Hemiodontidae que são as dos peixes mucura e cubiu respectivamente foram comercializadas apenas no período de vazante e Auchenipteridae que são os cangatis foram apenas ao período de cheia.

Tabela 4: Ordem, família, espécie e nome popular dos peixes comercializados no município de Tabatinga, Amazonas, Brasil.

Ordem	Família	Espécie	Nome comum	
Characiformes	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus falcirostris</i> (Cuvier, 1819)	Peixe mucura	
	Anostomidae	<i>Leporinus trifasciatus</i> Steindachner, 1876	Piau do gogo vermelho	
		<i>Schizodon fasciatus</i> Spix & Agassiz, 1829	Piau, aracu comum	
		<i>Leporinus fasciatus</i> (Bloch, 1794)	Piau aracu, flamengo	
		<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)	Piau-cabeça-gorda	
		<i>Rhytiodus argenteofuscus</i> Kner, 1858.	Piau pau de nego	
		Characidae	<i>Brycon amazonicus</i> (Cope, 1872)	Matrinxã
			<i>Brycon melanopterus</i> (Cope, 1872)	Jatuarana
	<i>Chalceus erythrurus</i> (Cope, 1870)		Arari	
	<i>Pristobrycon striolatus</i> (Steindachner, 1908)		Piranha prata	
	<i>Pygocentrus nattereri</i> Kner, 1858		Piranha caju	
	<i>Rhaphiodon vulpinus</i> (Spix & Spix, 1829)		Peixe cachorro	
	<i>Roeboides myersi</i> (Gill, 1870)		Madalena, zé do ó	
	<i>Triporthus angulatus</i> (Spix & Agassiz, 1829)		Sardinha papuda	
	<i>Triporthus elongatus</i> (Günther, 1864)		Sardinha comprida	
	Curimatidae		<i>Curimata inornata</i> Vari, 1989	Branquinha
			<i>Curimata vittata</i> (Kner, 1858)	Branquinha cascuda
			<i>Potamorhina altamazonica</i> (Cope, 1878)	Banquinha-cabeça lisa
		<i>Potamorhina latior</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Branquinha comum	
		<i>Potamorhina pristigaster</i> (Steindachner, 1876)	Branquinha tapioca	
		<i>Prochilodus nigricans</i> Agassiz, 1829	Curimatã	
		<i>Psectrogaster amazonica</i> Eigenmann & Eigenmann, 1889	Cascudinha	
		<i>Semaprochilodus insignis</i> (Jardine & Schomburgk, 1841)	Jaraqui escama grossa	
	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Traira	
		<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> (Agassiz, 1829)	Jiju, jeju	
	Hemiodontidae	<i>Hemiodus unimaculatus</i> (Bloch, 1794)	Flexeira	
		<i>Catopryon mento</i> (Cuvier, 1819)	Pacu de lago, piranha-	
	Serrasalmidae	<i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier, 1818)	Tambaqui	
		<i>Metynnis sp</i>	Pacu tinga	

		<i>Myleus schomburgkii</i> (Jardine & Schomburgk, 1841)	Pacu jumento
		<i>Myleus sp</i>	Pacu seringá
		<i>Mylossoma aureum</i> (Agassiz, 1829)	Pacu
		<i>Piaractus brachipomus</i> (Cuvier, 1818)	Pirapitinga
		<i>Pygocentrus nattereri</i> Kner, 1858	Piranha caju
		<i>Serrasalmus elongatus</i> Kner, 1858	Piranha peruana
		<i>Serrasalmus gouldingi</i> Fink & Machado-Allison, 1992	Piranha branca
Clupeiformes	Pristigasteridae	<i>Pellona flavipinnis</i> (Valenciennes, 1836)	Arenga branca
		<i>Pellona castelnaeana</i> (Valenciennes, 1847)	Arenga amarela
Osteoglossiformes	Arapaimatidae	<i>Arapaima gigas</i> (Schinz, 1822)	Pirarucu
	Osteoglossidae	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i> (Cuvier, 1829)	Sulamba, aruanã
Peciformes	Cichlidae	<i>Astronotus crassipinnis</i> (Heckel, 1840)	Acará açu
		<i>Astronotus ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	Acará açu
		<i>Caquetaia spectabilis</i> (Steindachner, 1875)	Acará caninana, cascudo
		<i>Chaetobranchopsis orbicularis</i> (Steindachner, 1875)	Acará gogo laranja
		<i>Chaetobranchopsis sp.</i> (Steindachner, 1875)	Acará, acará branco
		<i>Chaetobranchus semifasciatus</i> Steindachner, 1875	Acará prata
		<i>Cichla monoculus</i> (Spix & Agassiz, 1831)	Tucunará
		<i>Cichla orinocensis</i> Humboldt, 1821	Tucunará
		<i>Cicla kelberi</i> Kullander & Ferreira, 2006	Tucunará
		<i>Crenicichla cincta</i> Regan, 1905	Peixe sabão
		<i>Crenicichla sp.</i>	Jacundá, peixe sabão
		<i>Heros severus</i> (Heckel, 1840)	Acara porquinho
	Sciaenidae	<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)	Pescada
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)	Cangati
	Callichthyidae	<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	Xirus
		<i>Centrocoras brachiatus</i> (Cope, 1872)	Bacu liso
		<i>Lithodoras dorsalis</i> (Valenciennes, 1840)	Bacu pedra
		<i>Megalodoras uranoscopus</i> (Eigenmann, 1888)	Bacu uruá
	Doradidae	<i>Oxydoras niger</i> (Valenciennes, 1821)	Cuiu-cuiu
		<i>Pterodoras granulosus</i> (Valenciennes, 1821)	Bacu
	Loricariidae	<i>Ancistrus cf. dubius</i>	Bodó de igarapé
		<i>Glyptoperichthys lituratus</i> (Kner, 1854)	Bodó cabeçudo
		<i>Liposarcus pardalis</i> (Castelnau, 1855)	Bodó
		<i>Pseudorinelepis sp</i>	Bodó sem costela
	Pimelodidae	<i>Brachyplatystoma juruense</i> (Boulenger, 1898)	Peixe zebra
		<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> (Lichtenstein, 1819)	Filhote
		<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i> (Castelnau, 1855)	Dourada
		<i>Brachyplatystoma vaillantii</i> (Valenciennes, 1840)	Pirabutão
		<i>Calophysus macropterus</i> (Lichtenstein, 1819)	Melado, mota
		<i>Goslinia platynema</i> (Boulenger, 1898)	Bocão
		<i>Hemisorubim platyrhynchos</i> (Valenciennes, 1840)	Braço-de-moça
		<i>Hypophthalmus edentatus</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Mapara
		<i>Leiarius marmoratus</i> (Gill, 1870)	Jandia, jundia
		<i>Phractocephalus hemiliopterus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Pirarara
		<i>Pimelodina flavipinnis</i> Steindachner, 1876	Mandim-prata
		<i>Pimelodus blochii</i> Valenciennes, 1840	Mandim
		<i>Pinirampus pirinampu</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Barba chata
		<i>Pltynematiathys notitus</i> (Jardine, 1841)	Charel
		<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> (Linnaeus, 1766)	Surubim
		<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> (Valenciennes, 1840)	Caparari
		<i>Sorubim lima</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Jiripira, bico de pato
		<i>Sorubimichthys planiceps</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Rabo fino, peixe lenha
		<i>Zungaro zungaro</i> (Humboldt, 1821)	Pacamón, jáú

3.2 Higiene, manipulação e qualidade do pescado

O pescado comercializado *in natura* representou 67% do total de pescado comercializado, 29% estavam resfriados em caixas isotérmicas, 2% estavam sob congelamento armazenado em freezer, 1% estava salgado seco e 1% estava salmorado. Nos locais Mercado Municipal do Peixe (P1) e Feira Indígena Tikuna (P4), existem uma área específica para comercialização do pescado, dividida em boxes no centro e nas laterais do prédio, que continham até 2 vendedores por box. Nesses pontos, foram observados outros produtos à venda além do pescado, como verduras, frutas, derivados de mandioca e animais silvestres. O ambiente apresenta o cheiro peculiar do pescado.

Local é aerado e protegido da intempérie, possui bancadas e espaço interno com divisões por box construído em alvenaria e acabamento das bancadas em cerâmica, com ocupação máxima de duas pessoas. Neste ponto o espaço é compartilhado com o comércio de carnes de animais silvestres e hortifrúti. A água disponível é oriunda de poço artesiano e não é clorada, é oferecida por torneiras plásticas em pia de inox distribuídas pelos boxes. Os comerciantes realizam a descama e evisceração no local de comercialização, o que é um ponto negativo a higienização do local como também aos transeuntes do Mercado. Costa et al. (2014) recomenda que a venda adequada seria em uma prateleira de inox com gelo ou expositor resfriado, como nos açougues.

O pescado é oferecido sobre as bancadas ao clima, sem refrigeração ou gelo. O beneficiamento (descamação e evisceração) é realizado no local. O sistema de drenagem é insuficiente, os resíduos do beneficiamento são estocados em recipientes improvisados que são descartados no lixo urbano quando excedem a capacidade. A coleta do lixo é realizada pelo sistema de saneamento municipal, no entanto o lixo descartado frequentemente é disperso pelos animais que se alimentam dele, como cães, gatos e urubus.

A edificação e as instalações foram projetadas e dimensionadas para comércio do pescado, de forma que permite o controle e ordenamento do fluxo de pessoas. O revestimento lavável das paredes e o piso em cimento queimado permitem agilidade na higienização e limpeza do espaço.

As instalações físicas como piso e paredes possuíam revestimento liso, impermeável e lavável, porém não são mantidos íntegros e conservados devido falta de manutenção constante, alguns pontos nas paredes e balcões estão com azulejos quebrados tornando o reboco aparente, propiciando o aparecimento de bolores. Segundo Campos e Paiva (2012), todos estes fatores agravam a possibilidade de contaminantes entrarem em contato com os alimentos. Esses problemas também são encontrados em feiras de Manaus-AM (Campos & Paiva, 2012), Belém – PA (Costa et al., 2014) e Brasília-DF (Rodrigues, 2014.).

A maioria dos comerciantes em todos os pontos de comercialização não usavam luvas (95%), botas (65%) ou aventais (55%) como equipamentos de proteção individual – EPI, mas foram observados que estavam com unhas cortadas, usavam bonés no lugar de tocas. Este resultado é corroborado por Mejia et al. (2017) quando observou em seu estudo que 97% dos comerciantes de pescado em Tabatinga não utilizam EPI's, o que se torna mais um fator de risco para a contaminação deste pescado para consumo humano. A maioria dos materiais (95%) como balança e facões não apresentavam oxidações, 20% não tinham higiene quanto à manipulação do dinheiro e 35% usavam vestimentas sujas com escamas ou sangue devido o processo de limpeza do pescado.

Tabela 5: Condições de armazenamento do pescado comercializado em Tabatinga, Amazonas.

Local	Armazenamento	Qtd. comercializada por vendedor (kg/dia)	Proporção Peixe/Gelo (kg)	Origem da água
P1	Caixas isotérmicas e freezer	40 a 150 kg	1:0,75	Poço artesiano
P2	Carrinho de mão	20 a 40 kg	não utiliza	Rede de abastecimento
P3	Bacias plásticas e caixas isotérmicas	15 a 35kg	não utiliza	Água do rio
P4	Bacias plásticas e caixas isotérmicas	30 a 90 kg	1:0,25	Poço artesiano
P5	Caixas isotérmicas	20 a 40 kg	1:1	Rede de abastecimento
P6	Carrinho de mão, mesa	15 a 50 kg	não utiliza	Água do rio

Fonte: Autores (2022).

Muitos dos pontos de comercialização de pescado não usavam nenhuma forma de conservação da temperatura do pescado, utilizando carrinhos e bacias plásticas sem gelo ou proteção (Tabela 5). Nova et al. (2020) corrobora que essa forma de comercialização é predominante nos municípios da região do Alto Solimões, e portanto, tendem a não seguir os princípios de segurança alimentar. A quantidade de pescado comercializado na sede em Tabatinga nos dias do levantamento foi estimada em 5,53 toneladas e a quantidade de gelo produzida no município é bem inferior e não atende o mercado. Avdalov (2012) recomenda que gelo seja usado na proporção 1:1 (uma parte de gelo para 1 parte de pescado), devendo ser resposto de acordo com o consumo. O gelo é utilizado por 65% dos vendedores com o objetivo de conservar seu produto para que não haja deterioração até o momento da venda, porém em proporção mais baixa que o recomendado. O frio conserva o pescado ao retardar a atividade microbiana e as reações químicas e enzimáticas que levariam à deterioração, mantendo, dessa forma, seu estado de “frescor” durante a comercialização, tanto no atacado como no varejo. Na refrigeração, Oetterer et al. (2012) recomenda que a temperatura deve ser mantida na faixa de -2 a 10 °C, para conservar o pescado por até 12 dias.

A água utilizada no tratamento e na manipulação do pescado em cada local foi oriunda do rio Solimões, poços artesanais e água da rede pública de distribuição (Tabela 5). É recomendado o uso da água na lavagem de peixes deve ser clorada na concentração na 5 ppm (Brasil, 2004). Os equipamentos utilizados não eram higienizados constantemente e nem de forma adequada. Os peixes eram cortados sobre papelão ou direto em superfícies de madeiras, já encharcadas de água utilizada para lavar outros peixes, possibilitando a contaminação cruzada.

Não foi identificado monitoramento de temperatura do produto em nenhum dos pontos de coleta. Segundo Brasil (1997), o pescado não acondicionado na temperatura correta pode comprometer a qualidade do produto e causar danos à saúde humana. Com a finalidade de impedir a contaminação dos alimentos, toda área de manipulação, os equipamentos e utensílios utilizados devem ser limpos com a frequência necessária e desinfetados sempre que as circunstâncias assim o exigem (Avidalov, 2012).

Com base nos estudos desenvolvido por Tavares-Pinto (2015) e Schor et al. (2016), sabe-se que o município de tabatinga possui uma infraestrutura para comercialização do pescado muito simplórias, que são as feiras e mercados de administração pública. A atividade pesqueira é fundamental para economia local, segurança alimentar local e tem grande importância não apenas no município, mas em toda a calha do Rio Solimões (Schor et al., 2016). Apesar de Tabatinga está isolada dos grandes centros urbanos e se classifica como município de médio porte (Schor *et al.*, 2014; Schor et al., 2016), o

município é abastecido diariamente com pescado que chega dos ribeirinhos e barcos de outros municípios, além de funcionar como um importante entreposto do pescado para exportação, com destaque aos bagres (Siluriformes), conhecidos na região como peixe liso ou peixe de couro.

Este trabalho corrobora com Schor et al. (2016), onde foi observado intervenções improvisadas de comerciantes que, de alguma maneira, buscam um espaço qualquer na feira ou mercado público, na esperança de vender seus produtos. Mesmo expondo o pescado em mesas de madeiras ou mesmo no chão, o que importa é encontrar um jeito de vendê-los, porém foi observado boxes inativados e espaços que não estão sendo utilizados.

3.3 Qualidade organolépticas do pescado

Ao observarmos as características organolépticas do pescado comercializado, foram observados que os peixes resfriados eram colocados sobre o peixe fresco, pois assim o comprador levava para casa os peixes misturados quanto ao seu frescor. As alterações que mais caracterizam a deterioração do pescado são aquelas relacionadas com o odor e o sabor, que determinam o estado de impróprio para o consumo, pois afetam a condição de comestibilidade (Ordóñez, 2005), e que não possa causar danos à saúde.

Tabela 6: Análise organoléptica do pescado *in natura* comercializado em Tabatinga.

Local	Superfície e	Olhos	Brânquias	Cavidade	Cheiro	TOTAL
P1	3,18 ± 0,60	3,09 ± 0,54	2,45 ± 0,69	3,09 ± 0,54	3,27 ± 0,47	15,09 (A)
P2	2,91 ± 0,54	2,82 ± 0,75	2,27 ± 0,47	3,27 ± 0,79	3,09 ± 0,54	14,36 (A)
P3	2,73 ± 0,47	2,73 ± 0,65	2,82 ± 0,40	2,27 ± 0,47	2,36 ± 0,50	12,91 (B)
P4	3,64 ± 0,50	3,73 ± 0,47	3,73 ± 0,47	3,09 ± 0,54	3,09 ± 0,54	17,27 (A)
P5	3,82 ± 0,40	3,91 ± 0,30	3,73 ± 0,47	3,73 ± 0,47	3,91 ± 0,31	19,09 (S)
P6	2,82 ± 0,40	3,64 ± 0,50	2,73 ± 0,79	2,18 ± 0,40	3,09 ± 0,54	14,45 (A)

Fonte: Autores.

A tabela acima apresentou a classificação das condições do pescado comercializado em Tabatinga. Características como cheiro, consistência, cor, entre outras são essenciais para denominar a condição do peixe. Em alguns casos a classificação se torna baixa, pois os peixes não recebem o cuidado e condições de higiene necessário para serem comercializados. Cada local possui vendedores com costumes diferentes de comercializar, isso implica no tratamento do peixe, na forma que são expostos à venda e na quantidade que são vendidos.

Os pontos de venda de pescado estão distribuídos por toda a cidade, incluindo vendedores ambulantes nos bairros. Recentemente, o Governo Municipal entregou à comunidade uma feira específica para comercialização de pescado, a qual, no entanto apresenta sérios problemas, dentre eles, a reduzida capacidade suporte de vendedores, e a drenagem insuficiente e inadequada, resultando no acúmulo dos resíduos do processamento e manipulação do pescado.

O melhor pescado para consumo foi encontrado em uma venda particular (P5), pois estavam armazenados em caixas isotérmicas e uso de gelo 1:1 e foram classificados como qualidade extra (S), diferente do Porto da Catraia de Tabatinga (P3) que são peixes exposto ao sol, poeiras e sem algum tipo correto de resfriamento, peixes em início de estado de deterioração e classificados como qualidade média (B). Os pontos de venda particular (P5), Feira Indígena Tikuna (P4) e Mercado Municipal do Peixe (P1) possuem os melhores peixes para consumo com os índices 19,09, 17,27 e 15,09 respectivamente. Sendo o Mercado do Peixe (P1), esquina do IDAM (P2), Feira Indígena Tikuna (P4) e Feira do Umariçu (P6) classificados como peixe de qualidade boa (A).

Além disso, as características ambientais da região (altas temperatura e umidade), aliadas a perecibilidade natural da carne do pescado (em função da flora bacteriana intrínseca) tornam este produto mais exigente em relação às condições de manutenção e manipulação durante o processo de comercialização. Tais condições repercutem na qualidade do pescado, tanto que muitas características sensoriais revelavam início de deterioração do produto. Cabe ao consumidor, portanto, assumir um papel decisório e ativo sobre a aquisição ou não do produto, levando em conta o seu padrão de qualidade (Costa et al., 2014).

Depois de capturado o pescado deteriora rapidamente, pois é um alimento altamente perecível dentre os produtos de origem animal. A continuidade desse estudo para verificar qualidade físico-química e microbiológica é de suma importância para a saúde pública e segurança mercadológica desses produtos, pois com a higiene e manipulação do pescado, reduz-se bastante a carga microbiana que o mesmo carrega no muco, brânquias e trato intestinal, assim deixando-o com melhor qualidade para consumo.

4. Considerações Finais

O município de Tabatinga possui grande riqueza de espécies comercializadas, considerada uma das mais diversificadas do Brasil, já que o mercado é abastecido diariamente com uma grande quantidade de espécies peixes amazônicos em todo ciclo hidrológico dos rios.

A comercialização de pescado no município de Tabatinga não está de acordo com a legislação municipal, estadual e federal, com graves problemas higiênicos e sanitários que podem comprometer a qualidade dos produtos e colocam em risco a saúde do consumidor.

O locais públicos precisam de adequações e ajustes das instalações para propiciar condições de higiene ao feirante e ao produto peixe como: uniformizar os feirantes, cobrar uso de ferramentas apropriadas a manipulação do pescado, uso de balcão de inox com água clorada, conscientização dos feirantes e principalmente dos consumidores sobre práticas de higiene e sua importância na saúde pública, capacitar todos feirantes em curso de “Higiene e Manipulação do Pescado” e “Conservação do Pescado”, cadastro de cada comerciante na Vigilância Sanitária Municipal para o selo de Inspeção Municipal e a necessidade de fiscalização intensa da forma de comercialização. Não autorizar a comercialização de pescados em locais abertos, nas ruas, calçadas e sem caixa isotérmica para refrigeração.

O acondicionamento inadequado do pescado como falta de treinamento aos comerciantes, além de ausência de máquinas e equipamentos de proteção individual para realizar a manipulação do pescado. Tais condições repercutem na qualidade do pescado, tanto que muitas características sensoriais revelavam início de deterioração do produto. Cabe ao consumidor, portanto, assumir um papel decisório e ativo sobre a aquisição ou não do produto, levando em conta o seu padrão de qualidade.

Esse foi o primeiro registro sobre a comercialização e espécies de pescado no município, sendo necessário uma investigação para trabalhos futuros a obtenção de mais informações sobre os fatores que influenciam na compra do pescado, preferência e consumo local pescado, perfil socioeconômico do consumidor de pescado, além de estudos laboratoriais voltados a uma avaliação da microbiologia e físico-química para determinar a qualidade do pescado comercializado em Tabatinga.

Agradecimentos

Ao Núcleo de Pesquisas Aplicada a Pesca e Aquicultura – NUPA Norte 1 e ao Instituto Federal de Educação, Ciência Tecnologia do Amazonas – IFAM *Campus* Tabatinga pelos recursos, suporte técnico, laboratório e infraestrutura básica.

Referências

- Avidalov, N. (2012). *Manual de Manipulacion y comercializacion de productos pesqueros de la Cuenca Amazónica*. CFC/FSCFT. Infopesca 52p.
- Barthem, R. B., & Goulding, M. (2007). *Um ecossistema inesperado: a Amazônia revelada pela pesca*. Amazon Conservation Association (ACA), Sociedade Civil Mamirauá, Belém, 241p.
- Batista, V. S., Issac, V. J., & Viana, J. P. (2004). *Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia*. Em Rufino, M. L. (ed.). A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. ProVárzea. Manaus, Ibama, 63-152, 268 p.
- Batista, V. S., & Petreire, M. (2003). Characterization of the commercial fish production landed at Manaus, Amazonas, Brazil. *Acta Amazonica*, 33(1). 1-13.
- Brasil (1997). Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria N° 185 de 13/05/97. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado). Brasília –DF.
- Brasil (2004). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº216 de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Brasília – DF.
- Campos, D. S., & Paiva, Z. C. (2011). Condição higiênico-sanitária do pescado comercializado em feira no município de Manaus - AM. *Cadernos da Pós Graduação da Fazu*, v. 2.
- Cerdeira, R. G. P., Ruffino, M. L., & Isaac, V. J. (1997). Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do lago grande de Monte Alegre, PA. Brasil. *Acta Amazonica*, 27 (3), 213-228.
- Costa, W. A. F., Cunha, B. B., Soares, R. T. C., & Silva, I. T. (2014). Otimização da venda de pescado no Mercado de Ferro do Ver-o-peso, um estudo de caso. *Anais do XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Curitiba, PR, Brasil.
- Criança, E. da S., Canela, E. S., Lopes, A. R. de B. C., Otani, F. S., & Nebo, C. (2021). Perfil socioeconômico dos consumidores de peixes na microrregião de Redenção do Pará. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, 7 (4), 37525-37545.
- Faria-Jr, C. H. H., & Batista, V. S. (2019). Frota pesqueira comercial na Amazônia central: composição, origem, espécies exploradas e mercado. *Rev. Agroecossistemas*, 11 (1), 146 – 168.
- Fontinelle, A. R., & Franco, P. B. G. T. (2021). Perfil preliminar do consumidor de peixe em Santarém, Pará. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, 7 (5), 45789-45802.
- Fornari, C. A. C., Costa, R. P. de B., Pires, C. R. F., Kato, H. C. de A., & Sousa, D. N. (2017). Estudo sobre os hábitos de consumo de pescado da população de Palmas (TO). *Desafios: Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins*, v. 4, 136-142.
- Garcez, J. G., Batista, C. S. A., & Ordonhos, E. B. (2017). Diversidade das espécies comercializadas em Tabatinga, Amazonas. *Revista Igapó*, V.6, 234-259.
- Gonçalves, A. A. (2011). *Tecnologia do Pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação*. São Paulo, Atheneu, 608 p.
- Hammer, H. (2011). Natural History Museum: PAST-Palaeontological Statistics, Version 2.08., *University of Oslo*, 1999-2011.
- IBGE. (2021). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Portal Cidades e Estados. Município de Tabatinga- Panorama, 2021. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/tabatinga/Panorama>.
- Laredo, M. A. C. (2009) *Caracterização da frota e do desembarque da pesca comercial no município de Coari, Amazonas, Brasil*. Dissertação (mestrado). Ciências Pesqueiras nos Trópicos. Universidade Federal do Amazonas. Manaus. 102p.
- Leandro, S. V., Oliveira, S. S., Otani, F. S., & Moreira, P. S. A. (2018). Perfil de consumo e do consumidor de peixe do município de Sinop, Mato Grosso *Agroecossistemas*, 10 (1), 73-98.
- Leite, R. G., & Zuanon, J. (1991). Peixes Ornamentais – Aspectos de Comercialização, Ecologia, Legislação e Propostas para melhor aproveitamento. *Acta Amazônica*, volume único, 16 - 17.
- Lopes, G. C. S., & Freitas, C. E. C. (2018). Avaliação da pesca comercial desembarcada em duas cidades localizadas no rio Solimões – Amazonas. Macapá, *Rev. Biota Amazonia*. 8(4), 36-41.
- Maciel, P. O., Benavides, M. V., Webber, D. C., Chagas, E. C., Brandão, F. R., Aquino-Pereira, S. L., & Fujimoto R. Y. (2016). *Caracterização sanitária em cultivos de tambaqui no Estado do Amazonas - polo de produção de Rio Preto da Eva*. Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas-TO, 33 p.
- Magurran, A. E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. Chapman Hall, London.179p.
- Mejia, J. P. C., et al. (2017). Levantamento das condições higiênico-sanitárias na comercialização de pescados na tríplex fronteira Brasil, Peru e Colômbia. In: *Anais do Encontro Internacional de Ensino e Pesquisa em Ciências na Amazônia*.
- Moraes, S. C. S., et al. (2010). Desafios de competitividade na cadeia produtiva de pescado no Amazonas: o desenvolvimento pelo viés da sustentabilidade. *Anais do Congresso Internacional de Administração*.
- MPA (2012). Ministério da Pesca e Aquicultura - *Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura Brasil 2010*, 128 p.
- Novoa, N. A. C. B., Novoa, N. R. C. B., Garcez, J. R., & Neves, N. A. S. (2020). Análise de mercado, sensorial e aceitação de produtos beneficiados a partir do pescado na região da tríplex fronteira Brasil, Peru e Colômbia. *Livro Aquicultura e pesca: adversidades e resultados 3*, Capítulo 2. Ponta Grossa, PR: Ed. Atena,17-30.

- Oetterer, M., Savay-da-Silva, L. K., & Galvão, J. A. (2012). Uso do gelo é peça chave na conservação do pescado. *Visão agrícola*, Piracicaba, 8(11), 134-136.
- Ordoñez, J. A. (2005). Tecnologia de Alimentos. Porto Alegre, *Artmed*, v. 2. p. 219-239.
- Paiva, E. J. S., & Silva, R. G. C. (2020). Territórios pesqueiros na Amazônia: dinâmica de pescadores comerciais e de subsistência em comunidade ribeirinha da tríplice fronteira Colômbia-Brasil-Peru. *Revista Cerrados*, 18(2), 395-423.
- Rodrigues, D. M. S. (2004) *Perfil Higienico-sanitario de feiras livres do distrito federal e avaliação da satisfação de seus avaliadores*. Universidade de Brasília VIII, 64p.
- Petriere, J. R. M. (1978). Pesca e esforço de pesca no Estado do Amazonas. I – Esforço e captura por unidade de esforço. *Acta Amazonica*, 8(3). 1-15.
- Rufino, M. L. (2004). *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira*. Manaus: IBAMA: ProVárzea, 268 p.
- Santos, C. G., & Franco, P. B. G. T. (2019). Análise da percepção da importância do período do defeso junto aos consumidores de peixe em dois pontos de comercialização de pescado em Santarém – PA. *Anais do XXI Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca – Manaus*.
- Santos, L. A. (2017). *Emoecologia de peixes do lago Tefé, Amazonas, Brasil, a partir de pescadores locais*. Monografia. Graduação em Biologia. Universidade do Estado do Amazonas.
- Santos, G. M., Ferreira, E. J. G., & Val, A. L. (2010). Recursos Pesqueiros e Sustentabilidade na Amazônia: fatos e perspectivas. *Revista de Direito Ambiental da Amazônia*. 5(8), 43-74.
- Santos, G. M., Ferreira, E. J. G., & Zuanon, J. A. S. (2006) *Peixes Comerciais de Manaus*. Manaus: IBAMA/ProVárzea. 144p.
- Schor, T., Marinho, R., Costa, D. P., & Oliveira, J. A. (2014). Cities, Rivers and Urban network in the Brazilian Amazon. *Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities Research Medium*, Ituiutaba, v. 5 (1), 258-276.
- Schor, T., Tavares-Pinto, M. A., & Ribeiro, A. B. (2016). Mercados e feiras na tríplice fronteira: uma análise dos espaços de comercialização de produtos *in natura* na cidade de Tabatinga, Amazonas, Brasil. *Revista Caminhos de Geografia*, v. 17 (59), 01-17.
- Silva, E. L., & Menezes, E. M. (2000). *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. Florianópolis: UFSC/ PPGEP/LED, 118 p.
- Tavares-Pinto, M. A. (2015). *A caça e a pesca na beira de Tabatinga: um estudo do mercado de recursos naturais na tríplice fronteira Brasil-Colômbia-Peru*. Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) – Manaus: Universidade Federal do Amazonas.196p.
- Vieira, R. H. S. F. (2004) *Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática*. São Paulo: Livraria Varela, 380p.
- Xavier, A. Z. P., Vieira, G. D. G., Rodrigues, L. O. M., et al. (2009). *Condições higiênico-sanitárias das feiras-livres do município de Governador Valadares*. Monografia de Conclusão do Curso de Nutrição. Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Vale do Rio Doce, Governador Valadares. 96p.