



Síntese histórica do desembarque pesqueiro em um mercado de Santarém-PA: contribuições para o monitoramento da pesca na região do Baixo Amazonas

Keid Nolan Silva Sousa¹, Geanne Pinto Feitoza²

Resumo

A partir da demanda da Colônia de pescadores Z-20, o presente estudo analisou os dados de desembarque de pescado registrados entre os anos de 2012 a 2020 no mercado da Feira do Pescado no município de Santarém-PA. O desempenho produtivo histórico do desembarque pesqueiro registrado entre os anos de 2011 e 2020 totalizou 105.092 registros de pescado e sua respectiva biomassa acumulada (toneladas) no mercado da Feira do Pescado em Santarém, PA. Foram sumarizados em 55 tipos de pescado, 7014,22 toneladas desembarcadas, estimando uma receita total de R\$ 59.734.811,32, (aproximadamente 10 milhões US\$). Foram elencados 18 tipos de pescado, escolhidos conforme sua posição no ranque de desempenho econômico, respondendo por 76,5% do desembarque total monitorado entre 2011 e 2020, sumarizando um total de 5364,41 toneladas de pescado desembarcas e gerando uma receita acumulada de R\$ 48.137.803,29. A experiência colaborativa fundamentada em práticas de ciência cidadã trouxe um rico aprendizado para a equipe do projeto. Estudantes, Atores da pesca, Pesquisadores, e tantos mais que contribuíram direta ou indiretamente para a realização do estudo puderam aprender de sobre maneira com a experiência. Desenvolver uma pesquisa nestes moldes, não é uma tarefa simplória, sem recursos financeiros nem recursos de pessoal treinado para produzir o trabalho. Um estudo colaborativo ultrapassa as aspirações puramente científicas, envolve tomadores de decisão, posicionamentos políticos, e inquietações específicas.

Palavras-Chave: Desembarque de Pescado, Santarém-PA, Síntese Histórica, Monitoramento regional

Historical synthesis of fish landings from a market in Santarém-PA: trends for regional fisheries monitoring in the lower Amazon. Based on the demand of the Z-20 Fishermen's Colony, the present study analyzed the data of fish landing recorded between the years 2012 to 2020 in the Fish Fair market in the municipality of Santarem-PA. The historical productive performance of the fishing landing recorded between 2011 and 2020 totaled 105,092 records of fish and its respective accumulated biomass (tons) in the Fish Fair market in Santarem, PA. They were summed up in 55 types of fish, 7014.22 tons landed, estimating a total revenue of R\$ 59,734,811.32 (approximately US\$10 million). 18 types of fish were listed, chosen according to their position in the economic performance ranking, accounting for 76.5% of the total landing monitored between 2011 and 2020, summing up a total of 5364.41 tons of fish landed and generating an accumulated revenue of R\$ 48,137,803.29. The collaborative experience based on citizen science practices

¹ Professor Associado, ICTA, UFOPA, sousakns@gmail.com

² Discente, ICTA, UFOPA, feitoza.engenharia@gmail.com



brought a rich learning to the project team. Students, Fishing actors, Researchers, and so many more who contributed directly or indirectly to the realization of the study were able to learn about the experience. Developing research in these molds is not a simple task, without financial resources or resources of trained personnel to produce the work. A collaborative study goes beyond purely scientific aspirations, involves decision makers, political positions, and specific concerns.

Keywords: Landing of Fish, Santarem-PA, Historical Synthesis, Regional Monitoring

1. Introdução

A importância da atividade pesqueira para o abastecimento de peixe nas cidades amazônicas e não amazônicas, bem como seu valor social e econômico, são largamente reconhecidos na literatura especializada. A construção deste conhecimento vem sendo destacada, principalmente a partir da década de 60, quando o modelo político de gerenciamento do país adotou para a pesca um sistema de incentivos fiscais e tecnológicos que repercutiram, desde então numa crescente de aumento do esforço de pesca e na pressão de captura sobre seus principais estoques da biodiversidade aquática que sustentam a atividade (Verissimo, 1895; Smith, 1979; Petrere, 1978a, 1978b; Ruffino, 1996; Isaac e Cerdeira, 2003; Batista et al 2004; Isaac e Ruffino, 2004).

Somando-se à importância da atividade pesqueira, um fato que historicamente é destacado remete a necessidade de monitorar a dinâmica da pesca a partir de estatísticas de desembarque pesqueiro visando gerar informações estratégicas de suporte para as tomadas de decisão de ordenamento e manejo regional da atividade (Goulding, 1981; Isaac e Barthem, 1995; Isaac et al, 1998; Isaac e Ruffino, 2000, Ruffino, 2004; Batista et al 2012; Lima, et al. 2017; Fabré et al, 2017; Castello et al 2018; Arantes et al, 2018, Faria-Junior e Batista 2019, Pereira e Sousa, 2019, Laurido e Braga, 2019, Serrão et al, 2019; Zacardi, 2020, Fontenelle, A. R., 2021).

Várias iniciativas vêm acumulando experiências e desde então um impor-

tante referencial de conhecimento técnico-científico para discussão e adoção de políticas de ordenamento e manejo da pesca de águas interiores da Amazônia, porém com grandes barreiras técnicas, sociais e políticas ainda por serem superadas, que culminam na descontinuidade da aquisição de dados, fragilizando a geração de estatísticas pesqueiras. Exemplo disso, são os monitoramentos de iniciativas e projetos como o IARA na região do baixo Amazonas (início da década de 90), do projeto PROVARZEA na corredor fluvial principal da bacia do rio Amazonas (2000-2005), das ações da Universidade Federal Amazonas; do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, do Museu Paraense Emílio Goeldi, da Universidade Federal do Pará realizados nas décadas de 80-90-2000, e mais recentemente a ações da Universidade Federal do Oeste do Pará na região do Baixo Amazonas (Isaac e Barthem, 1995; Ruffino e Isaac, 2000; Ibama, 2002; Raseira, 2008, MacGrath, 2008; Batista et al 2012; Ruffino, 2014; Macgrath et al 2020).

No Baixo Amazonas, principalmente na cidade de Santarém, destacaram-se as ações pioneiras do projeto IARA entre os anos de 1989 até 1994 (IBA-MA, 1995, 1992), sendo ampliadas para outras cidades pelo projeto Provárzea, 2000-2004, (Raseira, 2008; Raseira et al 2006; Vidal et al 2015) e por órgãos estaduais (até o ano de 2009). A partir de 2009, os registros foram descontinuados. Com a implantação da Universidade Federal do Oeste do Pará (novembro/2009) na região Oeste do Pará e Baixo Amazonas, o desafio reestabelecer as



estatísticas do desembarque pesqueiro na cidade, porém sem recursos financeiros, foi demandado para instituição por entidades de representação de classe locais. A Colônia Z-20, precisava fornecer as estatísticas da produção pesqueira desembarcada pelos seus associados, para justificar a emissão de auxílio Defeso para seus associados. Por esse motivo, em atendimento à demanda da Colônia de pescadores, o presente estudo organizou e analisou os dados de desembarque de pescado registrados entre os anos de 2012 até 2020 no mercado da Feira do Pescado no município de Santarém-PA. Diante do exposto, o presente estudo visa elaborar uma síntese descritiva abordando vários aspectos relacionados ao desembarque de pescado, adotando uma perspectiva exploratória e organizacional dos dados, sem pretensões de modelamento experimental ou aprofundamento analítico, sugerindo indicações e tendências a partir do comportamento geral dos dados.

2. Material e Método

O local de registro e coleta de desembarques de pescado foi o mercado Feira do Pescado, que passou a funcionar como ponto de comercialização desde o ano de 2009, situando-se logo ao lado do antigo mercado Feira do Tablado localizado na cidade de Santarém-PA (Figura 1A e 1B), onde a comercialização do pescado ocorre tradicionalmente de segunda a domingo a partir das 5:00hs até as 12:00hs, recebendo o produtos de diversas áreas no entorno da cidade de Santarém, inclusive de outros municípios (Alenquer, Monte Alegre, Curuaí, entre outros). O registro dos desembarques é realizado pelo apontador da Feira, que faz suas anotações em um caderno de anotação. Ele anota diariamente: o peso, em quilogramas, do pes-

cado que será vendido; o nome do comprador, a data do registro, e o nome do pescado (o nome conhecido daquele pescado desembarcado).

Dessa maneira todos os registros de desembarque daquele dia são armazenados em cadernos de anotação. O processo de conversão das anotações do caderno para o formato digital em planilhas é feito pelos discentes voluntários (monitores) do projeto. No primeiro momento os monitores são apresentados ao gerente da Feira, que por sua vez autoriza o acesso ao caderno de anotações do desembarque do apontador. Como parte do treinamento os voluntários também acompanham a dinâmica da comercialização no ato do registro, e posteriormente recuperam a informação do caderno através de xerox ou fotografias digitais para posterior digitalização em laboratório em planilhas eletrônicas.

Após a fase organizacional dos dados, o passo seguinte foi de proceder com análises estatísticas exploratórias visando sumarizar, interpretar e apresentar as informações, através de tabelas, gráficos e descritores estatísticos. Para tanto foram adotados os procedimentos clássicos previsto na literatura (Andrade e Ogliari, 2017, Moore, 2005; Sokal e Rohlf, 2012, Zar, 2010). Foram elaborados painéis analíticos para visualização de dados. Neste caso, são referidos como "dashboards", ferramentas frequentemente empregadas para descrição estatística e dinâmica de dados no campo em Ciência de dados (<https://rockcontent.com/br/blog/dashboard/>). Sumariamente, são painéis apresentam, de maneira sintetizada, um conjunto informações: indicadores e suas métricas

(<http://materiais.opservices.com.br/obrigado-e-book-dashboards>).

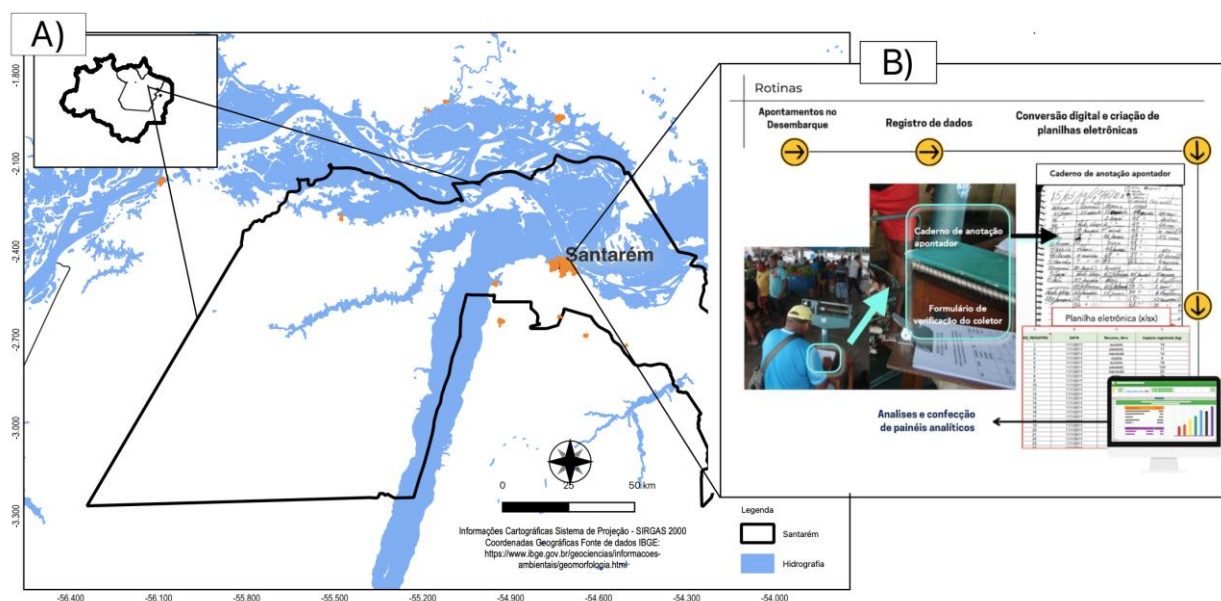


Figura 01 – Situação geográfica do mercado feira do pescado e recorte dos procedimentos para registro do desembarque: A) Localização do município de Santarém; B) Registro dos desembarques de pescado e fluxo de conversão digital dos dados.

Para fins de conveniência analítica e organizacional o estudo assumiu os dados de peso acumulados nos registros do desembarque convertidos para o formato digital, denominado de biomassa acumulada (convertida para toneladas). Assim os valores de biomassa foram estratificados em três faixas de desembarque: Faixa I - composta pelos tipos de Pescados com biomassa histórica acumulada acima de 100 toneladas, Faixa II - Tipos de Pescado com biomassa histórica acumulada entre 10 e 100 toneladas, e Faixa III - Tipos de Pescado com biomassa histórica acumulada de até 10 toneladas. Este fator de agrupamento foi denominado de Classificação de desempenho produtivo. Refere-se a aglutinação de informações descritivas de dados em formato de tabelas e gráficos resumando os dados para melhor interpretação e exploração visual, sem obrigação de emprego de análises inferenciais ou multivariadas.

Também foi elaborado um ranque que classificou o desempenho produtivo, através de uma variável secundária denominada "Ranque de classificação do

desempenho produtivo histórico". Consiste numa escala numérica ordinal crescente orientada segundo a contribuição relativa (%) do pescado para o a biomassa total desembarcada no período de 2011 a 2020. Neste caso, foi convenicionado que o desempenho produtivo se refere a ordem decrescente (do maior valor para o menor valor) dos valores acumulados de biomassa, gerando um ranque classificatório que indica a importância daquele tipo de pescado, em termos de biomassa histórica acumulada. Na mesma via, os tipos de pescado também foram classificados em ordem decrescente de receita histórica acumulada (R\$) gerando outro ranque denominado de desempenho econômico. Neste caso, uma estimativa geral do preço médio de venda do pescado foi obtida a partir dos resultados calculados para os anos de 2015 e 2016 por Coelho et al. (2017)

Neste painel também foram adotados fatores para agrupamento dos dados, considerando a organização segundo o que convencionamos de "temporadas" de desembarque. Foram divi-

dados em duas fases: Fase 1) Temporada do 1sem – composta pelos meses do primeiro semestre do ano (fevereiro, março, abril, maio e junho), denominada de “Pré-Temporada” e; Fase 2) Temporada do 2sem – composta pelos meses no segundo semestre do ano (julho, agosto, setembro, novembro, dezembro e mais o primeiro mês do ano seguinte - janeiro), denominada de “Safrá”.

Avaliando os painéis analíticos foram apresentadas indicações específicas para cada um dos tipos de pescado, permitindo apresentar possíveis tendências de aumento (+) e declínio (-) da biomassa desembarcada. Tais indicações foram calculadas especificamente para cada tipo de pescado a partir da estimação uma curva de tendência linear, cujo objetivo é aproximar a biomassa acumulada em uma reta expressa pela equação $y = a + b(x)$, sendo y o valor estimado de biomassa acumulada, a o intercepto e x o valor registrado da biomassa. Os valores de b , correspondem à inclinação da reta, sendo positivos (+) para uma reta ascendente ou negativos (-) para uma reta descendente. Assim, os valores de b positivos (+) indicam tendência de aumento ou crescimento dos desembarques daquele tipo de pescado, e os valores de b negativos (-) indicam tendência de declínio ou diminuição dos desembarques (Sokal e Rohlf, 2012, Zar, 2010). Assim foi possível indicar tendências lineares (de aumento ou declínio) em dois possíveis cenários. Um primeiro cenário, considerando 10 anos de análise (2011 a 2020), e outro cenário considerando 8 anos de análise (2011 a 2018). De forma conservadora a descrição da evolução específica dos desembarques foi elaborada a partir do cenário mais conservativo dos anos de 2011 a 2018, pois os anos de 2019 e 2020 demonstraram valores atípicos provavelmente atribuídos a problemas nos registros que comprometeram a acuracidade, dos dados. Assim sendo foram apre-

sentadas tendências para um cenário mais conservativo do período de 2011 a 2018.

3. Resultados e Discussão

O presente estudo tratou de propor um conjunto de painéis organizacionais dos dados de desembarque no período de 2012 a 2020. O estudo se propôs a abordar exploratoriamente e organizacionalmente o conjunto de dados de desembarque colecionados no período registrado. A vista dos resultados obtidos ficou evidente um quadro de lacunas de conhecimento sobre o tema monitoramento de desembarque na Amazonia. De fato, a abordagem de dados de desembarque na Amazônia vem sendo tratada muito mais com motivações gerenciais e demonstrativas, e poucas vezes científicas, no seu aspecto experimental. Alguns estudos pontuais como aqueles realizados na bacia do rio Madeira (Dória et al 2012); em Manaus (dos Santos Lopes e Freitas, 2018) em Parintins-Amazonas (Cardoso e Faria-Junior, 2017) trazem para discussão aspectos técnicos abordando dados de desembarque. No caso dos desembarques de Santarém no Baixo Amazonas, a tendência de poucos estudos com abordagem experimental do desembarque e os poucos abordando relatórios, e trabalhos acadêmicos não publicados agregam dificuldade de discussão temática baseada e literatura científica publicada no período abrangido pelo presente estudo (2012 a 2020).

Mesmo assim, o caráter exploratório de diagnóstico trazido no presente estudo permitiu demonstrar algumas tendências e características que devem ser testadas futuramente. O desempenho produtivo histórico do desembarque pesqueiro registrado entre os anos de 2011 e 2020 totalizou 105.092 registros de pescado e sua respectiva biomassa acumulada (toneladas) no mercado da Feira do Pescado em Santarém, PA (Tabela 1 – final do artigo). Foram sumari-

dos em 55 tipos de pescado, 7014,22 toneladas desembarcadas, estimando uma receita total de R\$ 59.734.811,32, (aproximadamente 10 milhões US\$). Res-salvadas as limitações e críticas que pos-sam ser apontadas para este tipo de in-formação, principalmente reconhecen-do que os dados de receita são aproxi-mações do movimento financeiro gera-do na Feira naquele período, estes resul-tados revelam a dimensão e a importân-cia do desembarque pesqueiro naquele mercado. Assim, o painel da figura 05 revelou a sumarização histórica do de-

sembarque de pescado registrado no período de 2011 a 2020, organizados conforme as três faixas de desembarque.

No painel revelado para a Faixa I, o desempenho produtivo (biomassa histórica acumulada acima de 100t) desta-cou as cinco primeiras posições de de-sempenho produtivo ocupadas respecti-vamente pela Pescada (735t) e o Suru-bim (700,1t), o Aracu (518,7t) o Pacu (516,7t) e o Tambaqui (465,8t) conforme discriminado na Figura 01.

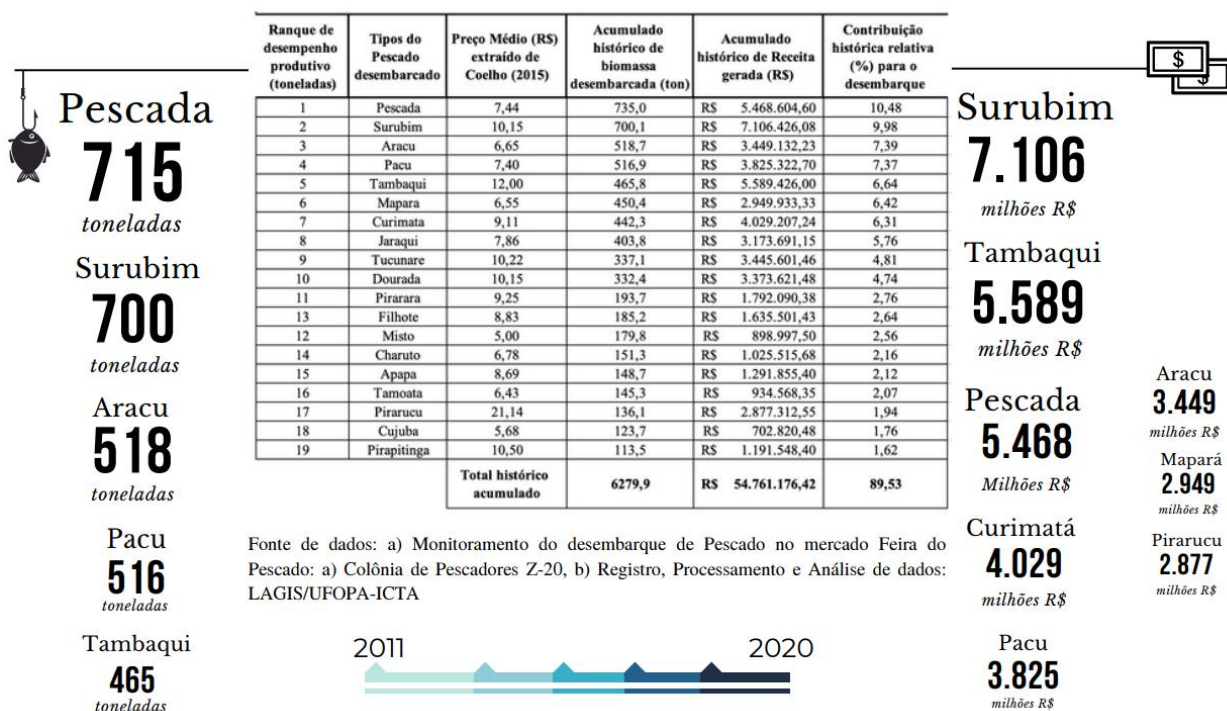


Figura 01 – Painel de desempenho produtivo da Faixa I (biomassa histórica acumulada acima de 100t) registrados no período de 2012 a 2020, no mercado Feira do Pescado, Santarém-PA.

Na Faixa II, o desempenho produti-vo (biomassa histórica acumulada com valores entre 10 e 100t) apresentou as dez primeiras posições de desempenho produtivo ocupadas respectivamente pela Fura-Calça (96,5t), os Acará (82t), Acará-açu (68,7t) o Aruanã (66,9t) o Jau (59,4t), os Carás (48,5t), o Acari (42,6t), o

Barbado (40,1t), a Piramutaba (29,73t) e a Piranha (28,21t). Na sequência, as pró-ximas dez posições até o 19º lugar foram ocupadas pela Arraia (23,5t), Jatuarana (23,19t), Caratinga (22,83t), Matrinhcã (16,74t), Traira (15,28t), Bacu (14,11t), Tambatinga (13,65t), Acaratinga (12,22t) e Mandubé (10,57t) (Figura 02)

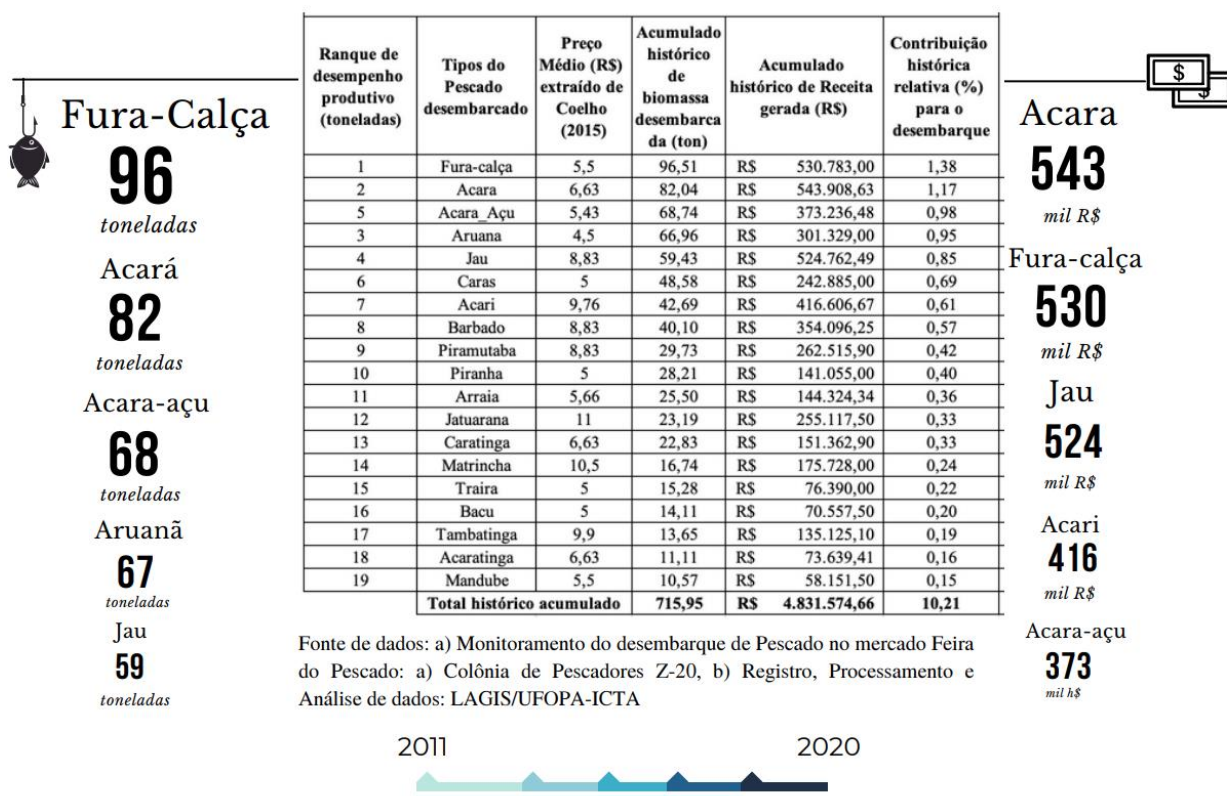
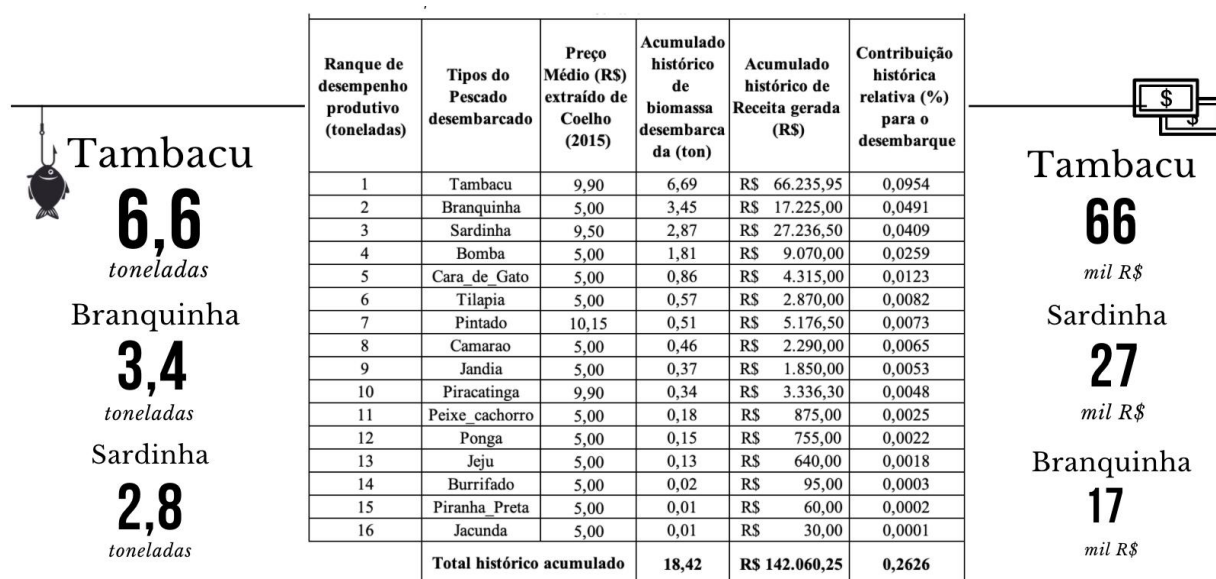


Figura 02 – Painel de desempenho produtivo da Faixa II (biomassa histórica acumulada com valores entre 10 e 100t) registrados no período de 2012 a 2020, no mercado Feira do Pescado, Santa-rém-PA.

A Faixa III de desembarque acumulou 0,26% de importância para o desembarque total (Figura 03). Nesta categoria, o desempenho produtivo (biomassa histórica acumulada até 10t) destacou as quatro primeiras posições, com contribuições para o desembarque total acima de 1%, para o Tambacu (6,69t), de provindo da aquicultura, para a Branquinha (3,45t) e para a sardinha (2,87t) e uma categoria denominada de Bomba, não identificada (1,81t). As posições seguintes, compuseram contribuições abaixo de 1%, destacando tipos de pescado advindos da aquicultura, como a Tilápia e um registro de um tipo de pescado de origem desconhecida, denominado Ponga (provavelmente, Panga).

O comportamento temporal dos desembarques monitorados na feira do pescado no período de 2011 a 2020 fo-

ram analisados a partir da organização dos dados. A primeira temporada ocorre primeiro semestre do ano entre os meses de fevereiro a junho, com máximo alcançado no mês de junho. A segunda temporada ocorre no segundo semestre do ano inicia no mês julho concluindo no mês de janeiro, com máximo alcançado no mês de setembro. Durante a Safra, ocorre o período do Defeso – medida manejo que proíbe a pesca de 15 espécies, e caracteriza um declínio de biomassa desembarcada partir dos meses de novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março) (Figura 07). A sumarização destes dados estimou que a primeira temporada de pesca acumulou historicamente 2606,50 toneladas com receita de R\$ 21.424 milhões, e a segunda temporada 4407,72 toneladas e R\$ 38.310 milhões.



Fonte de dados: a) Monitoramento do desembarque de Pescado no mercado Feira do Pescado; a) Colônia de Pescadores Z-20, b) Registro, Processamento e Análise de dados: LAGIS/UFOPA-ICTA



Figura 03 – Paineis de desempenho produtivo da Faixa III (biomassa histórica acumulada até 10t) registrados no período de 2012 a 2020, no mercado Feira do Pescado, Santarém-PA.

O comportamento histórico mensal da biomassa histórica mensal acumulada, foi possível detectar duas temporadas de desembarque (Temporada do 1º. Semestre – Safrinha, Temporada do 2º. Semestre – Safra) (Tabela 10). Esses grupos foram validados a partir do cálculo de um teste t para variâncias desiguais, resultando em diferenças históricas significativas de biomassa acumulada entre os dois grupos.

Os resultados demonstrados na figura 04 abordam as variações interanuais de biomassa histórica acumulada colocando em evidência uma hipótese de que a biomassa total acumulada de um ano afeta o ano seguinte revelando uma tendência comportamento bianual como observado nos pares seguintes: 2011-2012 (805,38t > 677,43t); 2013-2014 (953,19t>871,58t), 2015-2016 (941,19t>793,93t), 2017-2018 (817,19t>786,1t).

Na Figura 05 vislumbra-se as variações interanuais de biomassa histórica acumulada nos períodos da alta temporada (Safra) e baixa temporada (Pré-Safra). É evidente a maior biomassa acumulada no período da Safra, com valores entre de 420t-678t, quando combinados com o período da Safrinha, com valores entre 399t-252.

Para descrever a evolução histórica dos principais tipos de pescado foram escolhidos aqueles que alcançaram as primeiras colocações no ranque de desempenho econômico, incluindo a as espécies protegidas pela lei do Defeso, conforme disposto na Figura 06. A seleção foi feita de acordo com a conveniência dos dados, sem nenhum tratamento estatístico prévio para definição do grupo.

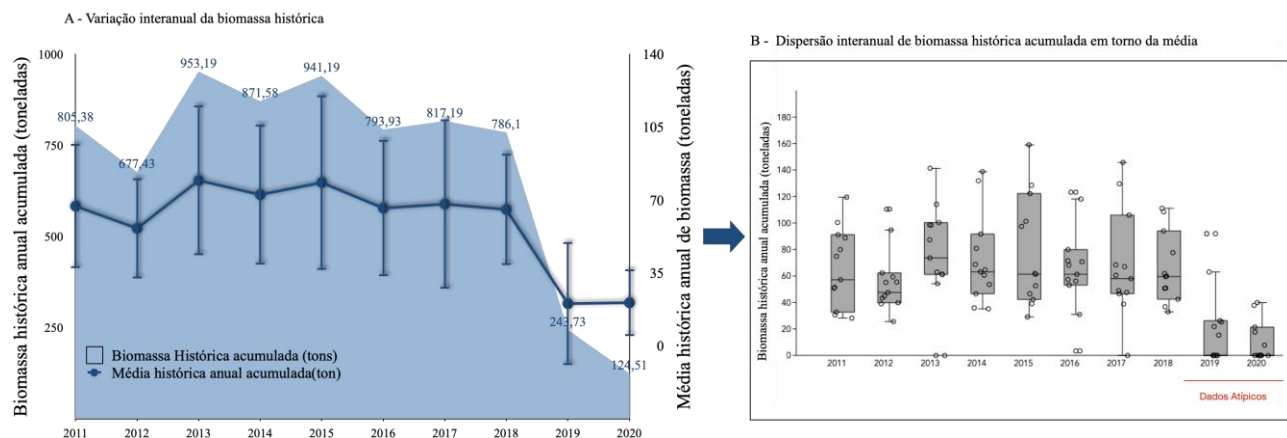


Figura 04 – Variações interanuais de biomassa histórica acumulada no período de 2012 a 2020 registradas no mercado Feira do Pescado, Santarém-PA.

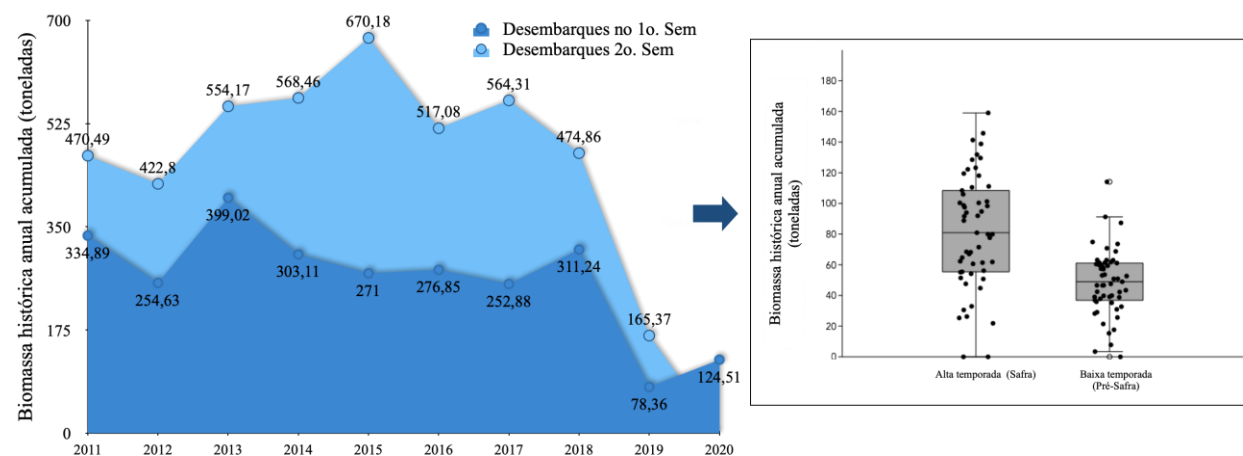


Figura 05 – Variações interanuais de biomassa histórica acumulada nos períodos da alta temporada (Safra) e baixa temporada (Pré-Safra) registradas no mercado Feira do Pescado, Santarém-PA durante o período de 2012 a 2020.

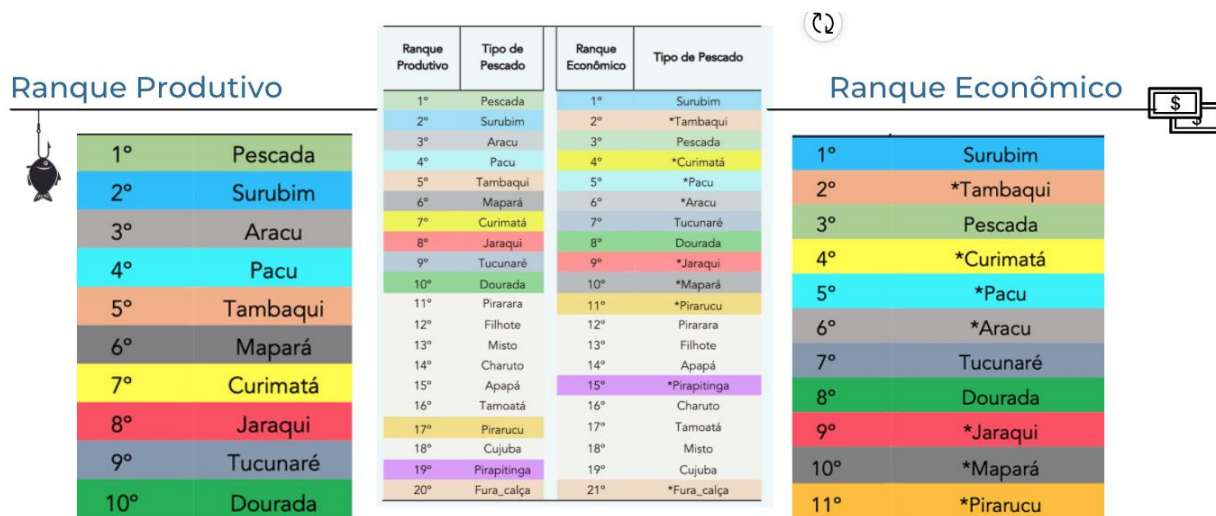


Figura 06 – Ranque de desempenho produtivo e econômico registrados no desembarque de pescado da mercado Feira do Pescado, Santarém-PA durante o período de 2012 a 2020.

Os resultados obtidos neste estudo destacaram os tipos de pescado (Surubim, Tambaqui, Pescada, Curimatá, Pacu, Aracu, Tucunaré, Dourada, Jaraqui, Mapará e Pirarucu) com receita histórica acumulada superior a 2 milhões de reais. Esse grupo pertencente faixa I de desembarque, respondeu por 71,8% do desembarque total acumulado e gerou R\$ 45.288.278,80, registrando cerca de 5038,62 toneladas de biomassa histórica acumulada. Por esta importância foram elencados 18 tipos de pescado, escolhidos conforme sua posição no ranque de desempenho econômico, respondendo por 76,5% do desembarque total monitorado entre 2011 e 2020, resumando um

total de 5364,41 toneladas de pescado desembarcas e gerando uma receita acumulada de R\$ 48.137.803,29.

Considerando o cenário mais conservativo de 2011 a 2018, os dezoito tipos de pescado foram agrupados conforme o parâmetro b (inclinação da reta) e o coeficiente de determinação (R^2) calculados conforme indicados na Tabela 02. Estes resultados indicam principalmente os valores de inclinação das curvas geradas pelo modelo, neste caso com destaque para as inclinações positivas (indicam tendência de aumento do desempenho) e as inclinações negativas (indicam tendência de declínio do desempenho).

Tabela 02 – Valores de inclinação das curvas geradas pelo modelo linear (inclinações positivas e inclinações negativas) indicando tendências de declínio e aumento do desempenho dos tipos de pescado registrados nos desembarques na Feira do Pescado, Santarém-PA.

Tendência (2011-2018)	Tipo de pescado	Inclinação da reta estimada para o desempenho econômico	Inclinação da reta estimada para desempenho produtivo	Desempenho Econômico	Desempenho produtivo
Declínio (valores de "b" negativos)	*Aracu	-65674	-9,8798	0,710	0,710
	*Tambaqui	-38304	-0,6786	0,560	0,008
	Tucunaré	-17896	-1,7560	0,159	0,159
	Pescada	-8063,9	-5,1524	0,081	0,560
	Surubim	-3608,3	-0,1350	0,002	0,002
	*Pacu	-1776	-0,2417	0,009	0,009
Aumento (valores de "b" positivos)	*Pirarucu	9883,6	0,4655	0,137	0,136
	*Mapará	10343	-2,0970	0,156	0,160
	*Pirapitinga	11017	0,1443	0,140	0,144
	*Jaraqui	18347	2,3321	0,123	0,122
	Dourada	33753	3,3190	0,305	0,300
	*Curimatá	50977	5,5905	0,490	0,490

Fonte de dados: Monitoramento do desembarque de pescado no mercado Feira do pescado: a) Colônia de Pescadores Z-20 b) Registro, Processamento e análise de dados LAGIS/UFOPA-ICTA

A Figura 07 resume graficamente os tipos de pescado com tendência de crescimento no desempenho econômico. Notoriamente *Curimatá, Dourada, *Mapará, *Pirarucu, e *Pirapitinga, apre-

sentaram tendência de crescimento no desempenho econômico, sendo destacadas cinco tipos de pescado que fazem parte da lista de defeso (*Curimatá, Pirarucu, Mapará, Pirapitinga e Jaraqui).

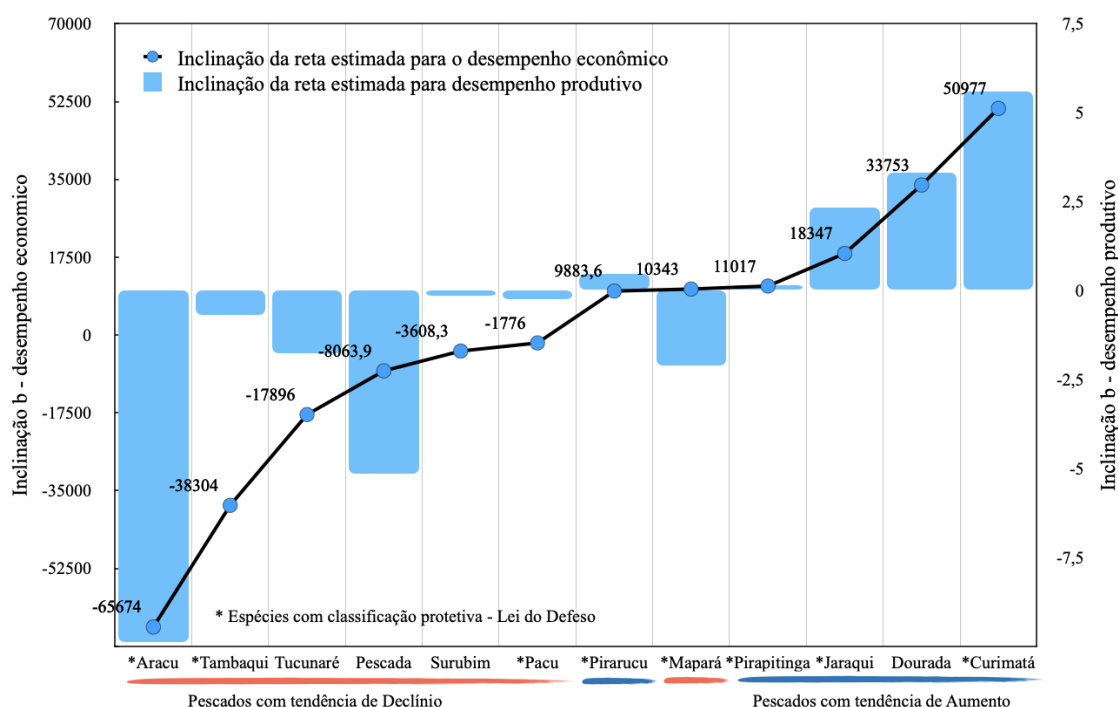


Figura 07 – Tendências de desempenho dos tipos de pescado registrados no desembarque de pescado do mercado Feira do Pescado, Santarém-PA durante o período de 2012 a 2020.

A partir dos resultados apresentados neste estudo foi possível efetivar algumas indicações e reflexões importantes, com o intuito de apoiar os tomadores de decisão para discussões sobre o planejamento da pesca na região do baixo Amazonas, a luz dos que ocorreu dos desembarques da feira do pescado. Em sumula foram apresentados 3 painéis analíticos, obtidos da conversão dos dados monitorados no desembarque da feira do pescado entre 2011 e 2020, conforme segue:

No painel 2 foram apresentadas indicações temporais do desembarque – levando em conta variações da biomassa desembarcada (toneladas) na escala anual, interanual e mensal no período de 2011 a 2020, elencando comportamentos e oscilações para os tipos de pescado. Os resultados trouxeram à superfície duas indicações temporais: 1) as variações interanuais de biomassa histórica acumulada sugerem a hipótese de que a biomassa total acumulada de um ano afeta o ano seguinte revelando um comportamento bianual; e 2) O compor-

tamento histórico mensal da biomassa detectou duas temporadas de desembarque (Temporada do 1º. Semestre – Pré-Safra, Temporada do 2º. Semestre – Safra).

O comportamento produtivo bianual sugerido pelos resultados indica que a produção de um ano é afetada pela produção do ano seguinte. Certamente, são muitos fatores que precisam ser investigados para justificar este comportamento, mas é bianual, de fato. Este resultado sugere uma sensibilidade da pesca às variações hidrológicas e climáticas que ocorrem na bacia como um todo, que muito provavelmente impactam nas variações do desempenho produtivo registrado no desembarque. Será estratégico, empreender estudos de monitoramento da pesca em larga escala temporal para mensurar e avaliar melhor este aspecto. No entanto, sob uma perspectiva gerencial, os tomadores de decisão poderiam refletir sobre medidas de manejo pautadas pela sensibilidade da pesca as variações bianuais da produção, resguardadas as devidas caute-

las com variações específicas de cada estoque.

No painel 1 o desempenho histórico dos desembarques – forneceu a visão sumarizada obtida da somatória das biomassas totais desembarcadas para cada tipo de pescado no período de 2011 a 2020. Este painel indicou a proposição de três faixas de desembarque, que podem referendar a necessidade de estratégias específicas de manejo para cada faixa de desembarque.

Os dados sugerem a estratificação produtiva dos desembarques. Este fato traz à superfície uma nova discussão sobre o tratamento dos desembarques pesqueiros em Santarém (Feira do Pescado). Será possível administrar os desembarques conforme o estrato produtivo? Ao que os resultados indicam, os tomadores de decisão poderiam administrar separadamente as faixas. Sobre tudo porque contribuem de forma diferenciada para o desempenho produtivo. São estoques pesqueiros em diferentes estágios de exploração da pesca e merecem atenção gerencial distinta

Os resultados revelaram a existência de duas temporadas de pesca, “apelidadas” neste estudo de Safrinha (Temporada do 1º. Semestre) e Safra (temporada do 2º. Semestre). Com esta estratifi-

cação mensal do comportamento produtivo histórico, esses resultados sugerem a necessidade de refletir sobre estratégias de gerenciamento dos desembarques dirigidas especificamente para cada período. É fato, que a produção é diferenciada, e certamente esses aspectos devem ser discutidos.

Para ilustrar essa discussão, a Figura 08 é uma tentativa de propor um calendário da pesca na região do baixo Amazonas, a partir de uma visão esquemática que resume os principais resultados do Painel 1 e 2, considerando os principais drives (forças) que regulam a dinâmica da pesca e por consequência as variações de desembarque (variação do nível do rio e tipos de migração), sugerindo um marco de referencial ser adotado por tomadores de decisão nas discussões sobre planejamento da pesca na região do baixo Amazonas. Nesta figura, estão incluídos o fator de ordenamento político, a sincronia da pesca com as variações do nível do rio e a sincronia com as macros características que resumem os ciclos biológicos dos principais estoques. Obviamente que é uma figura meramente esquemática e propositiva, que poderá ser testada por meio de investimentos em pesquisa e monitoramento.

Sugestão de calendário da pesca no Baixo Amazonas

DRIVERS DA PESCA COM EFEITO NAS VARIAÇÕES DE DESEMBARQUE	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1. DRIVER DE REGULAÇÃO AMBIENTAL DA PESCA (SINCRONIA COM O NÍVEL DO RIO)	Enchente -> Cheia						Vazante -> Seca					
2. DRIVER ECOLÓGICO DE REGULAÇÃO DA PESCA (MOTIVOS MIGRATÓRIOS DAS ESPÉCIES)	Reprodução/ Desova		Alimentação/ Engorda				Isolamento Pré-reprodutiva		->			
3. DRIVER DE MANEJO (MEDIDAS PROTETIVAS)	Defeso		Temporada de Pesca						Defeso			
4. RESPOSTA DO DESEMBARQUE (Temporadas de pesca)	PRÉ SAFRA - Pico de menor captura						SAFRA - Pico de maior captura					

Figura 08 – Quadro ilustrativo com proposição de calendário da pesca no baixo Amazonas

O painel 3 abordou a evolução dos desembarques dos tipos de pescado, ordenando os tipos de pescado em escala de prioridade considerando o ranque de desempenho produtivo (ran-

que de biomassa) e o ranque de desempenho econômico (ranque de receita). A principal indicação deste painel demonstrou que os valores de inclinação das curvas de tendência linear apontam



diferente tendências de crescimento e declínio do desempenho e econômico, sendo necessário um olhar diferenciado para o comportamento de cada tipo de pescado desembarcado.

Com uma visão analítica mais focada nos tipos de pescado ficaram evidentes casos em que o desempenho já denota declínio da produção e casos que denotam tendência de aumento ou crescimento da produção. Estes resultados devem ser mais aprofundados, sobretudo a partir de estudos populacionais para aferir sobre os parâmetros populacionais de cada estoque. No entanto, trazem um sinal de alerta, pois visivelmente já há estoques em declínio, como o Aracu. Certamente estes resultados indicam fortemente a necessidade de investimento em pesquisas para subsidiar o monitoramento bio-populacional de estoques-chave para o desenvolvimento da pesca nos próximos anos, como é o caso do Pirarucu. Os riscos que prejuízo econômico acompanham o declínio da produção.

Sob o ponto de vista sugerido na figura 8,

4. Conclusão

Sob o aspecto metodológico, a adoção de princípios de ciência cidadã com a participação de atores na registro e posteriormente na avaliação dos dados, demonstrou-se eficaz para proceder uma análise exploratória das tendências do desembarque de pescado no município de Santarém-PA.

Os resultados obtidos permitiram concluir que existem tipos de pescado com clara tendência de declínio no volume desembarcado no período analisado. Foi proposta uma classificação dos tipos de pescado conforme ranqueamento da biomassa histórica acumulada e o volume financeiro estimado. Esta classificação poderá ser refinada conforme as espécies, no entanto não foi o propósito deste estudo. Novas aborda-

gens deverão ser realizadas considerando um maior aprofundamento analítico principalmente naqueles grupos indicados com tendência de declínio e também de aumento na produção. Futuramente, o monitoramento do desembarque poderá ser efetivado como ferramenta de gestão e tomada de decisão sobre a gestão da pesca na região.

A experiência colaborativa fundamentada em práticas de ciência cidadã trouxe um rico aprendizado para a equipe do projeto. Estudantes, Atores da pesca, Pesquisadores, e tantos mais que contribuíram direta ou indiretamente para a realização do estudo puderam aprender de sobre maneira com a experiência. Desenvolver uma pesquisa nestes moldes, não é uma tarefa simplória, sem recursos financeiros nem recursos de pessoal treinado para produzir o trabalho. Um estudo colaborativo ultrapassa as aspirações puramente científicas, envolve tomadores de decisão, posicionamentos políticos, e inquietações específicas. É sobretudo um desafio. Ser colaborativo sem desprender da essência do método científico para produzir conhecimento aplicado para a sociedade. Certamente, muitas correções precisam ser ajustadas para novas experiências, mas essa experiência alcançou a entrega que lhe foi encomendada pela sociedade.

Agradecimentos

Sem dúvida o principal agradecimento é para a Colônia de Pescadores Z-20 que oportunizou a execução deste estudo. Se não houvessem demandado o estudo, sem a rica colaboração e parceria com da Diretoria, do Seu Edi, e Seu Edu, este trabalho não existiria. No lado institucional, a UFOPA sediou intelectualmente o trabalho. Sem a UFOPA (ICTA, PROCCE) também não seria possível o estudo acontecer, pela entrega dos servidores e acadêmicos que a representam nesse estudo. Esse trabalho expressa



as tantas mãos que o confeccionaram ao longo destes 10 anos de trabalho. Estudantes, pesquisadores, parceiros institucionais, sem dúvida fizeram o tempero humano e técnico que esse estudo mereceu.

Divulgação

Este artigo é inédito e não está sendo considerado para qualquer outra publicação. O(s) autor(es) e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

Referências

- ARANTES, C. C., WINEMILLER, K. O., PETRERE, M., CASTELLO, L., HESS, L. L., & FREITAS, C. E. Relationships between forest cover and fish diversity in the Amazon River floodplain. **Journal of applied ecology**, v. 55, n. 1, p. 386-395, 2018.
- BANSAL S, MAHENDIRATTA S, KUMAR S, SARMA P, PRAKASH A, MEDHI B. Collaborative research in modern era: Need and challenges. **Indian J Pharmacol.** v. 51, n. 3, p. 137-139. doi:10.4103/ijp.IJP_394_19. 2019
- BATISTA, V. S.; ISAAC, V. J.; FABRE, N. N.; ALONSO, J. C.; ALMEIDA, O. T.; RIVERO, S.; JUNIOR, J. N. O.; RUFFINO, M. L.; SILVA, C. O.; SAINT-PAUL, U. **Peixes e pesca no Solimões-Amazonas: uma avaliação integrada**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) - Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea (Pro-Várzea), 276 p. ISBN 978-85-7300-310-9, 2012.
- BAUMGARTEN, Maíra; MACIEL, Maria Lucia; SOBRAL, Fernanda. Ciência, tecnologia e inovação social. **Liinc em Revista**, v.8, n.1, p. 1 -10. 2012
- BONNEY, Rick; COOPER, Caren B.; DICKINSON, Janis; KELLING, Steve; PHILLIPS, Tina; ROSENBERG, Kenneth V.; SHIRK, Jennifer. Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. **BioScience**, v. 59 n. 11, p. 977-984. 2009.
- CASTELLO, L., HESS, L. L., THAPA, R., MCGRATH, D. G., ARANTES, C. C., RENÓ, V. F., & ISAAC, V. J. Fishery yields vary with land cover on the Amazon River floodplain. **Fish and fisheries**, v. 19, n. 3, p. 431-440, 2018.
- CAVALIER, D.; KENNEDY, E. B.. The Rightful Place of Science: Citizen Science. Tempe, AZ: **Consortium for Science, Policy & Outcomes**, p. 133 eds. 2016.
- CERDEIRA, R. G. P.; ISAAC, V. J.; RUFFINO, M. L. Captura de pescado nas comunidades ribeirinhas do Lago Grande de Monte Alegre/PA, Brasil. Recursos Pesqueiros do Médio Amazonas: biologia e estatística pesqueira. **Série Estudos da Pesca**, v. 22, p. 281-316, 2000.
- COELHO, A. C. de S. Indicadores do consumo de pescado no município de Santarém-PA como ferramenta de apoio a gestão dos recursos pesqueiros. **Dissertação de Mestrado. PPGRACAM-UFOPA**. 2015
- COHN, J. P. Citizen science: can volunteers do real research? **Bioscience, BioScience**. v. 58 n. 3, p. 192-197, 2008.
- CUNHA, C. e SOUSA, K. N. S. Metodologias de Monitoramento da Pesca em Evolução na Amazônia. EDUPESQ Amazônia 2017: **Educação e Pesquisa com os povos tradicionais e camponeses a Amazônia**. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará.
- CUNHA, C. Monitoramento adaptativo da pesca na média bacia Araguaia-Tocantins na Amazônia Brasileira, Pará, Brasil. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus Universitário de Santarém, Pró-reitoria de Pesquisa, **Pós-Graduação e Inovação Tecnológica/ Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Natureza e Desenvolvimento**. Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém-PA. 2019.
- CUNHA, D. G. F., MARQUES, J. F.; RESENDE, J. C. de; FALCO, P. B. De; SOUZA, C. M. de; LOISELLE, S. A. Citizen science participation in research in the environmental sciences: key factors related to projects' success and longevity. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 89, p. 2229-2245, 2017



DE ANDRADE, D. F. OGLIARI, P. J. **Estatística para as ciências agrárias e biológicas: com noções de experimentação**. 3 ed. 1 reimpr. Editora UFC. 475p. ISBN 9788532806406. 2007.

DORIA, C. R. D. C., RUFFINO, M. L., HIJAZI, N. C., & CRUZ, R. L. D. (2012). A pesca comercial na bacia do rio Madeira no estado de Rondônia, Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, 42, 29-40

SERRÃO, E., BRAGA, T. M. P., COELHO Y. K. S., CAMPOS, D. P. F., SANTOS, A. A., IMBIRIBA, L. C., & ZACARDI, D. Conhecimento tradicional dos pescadores sobre o comportamento reprodutivo dos peixes em um lago de inundação no Oeste do Pará, Brasil. **Sociedade & Natureza**, v. 31, 2019.

DE SOUSA COELHO, A. C.; JUNIOR, C. H. F.; SOUSA, K. N. S. Fatores que influenciam a compra de peixes por classe social no município de Santarém-PA. **Revista Agroecossistemas**, v. 9, n. 1, p. 62-83, 2017.

DELANEY, D. G., SPERLING, C. D., ADAMS, C. S., & LEUNG, B. Marine invasive species: validation of citizen science and implications for national monitoring networks. **Biological Invasions**, v. 10, n. 1, p. 117-128, 2008

DIEGUES, A. C. S.. **Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar**. São Paulo: Editora Ática, 287p. 1983

FABRÉ, N. N., CASTELLO, L., ISAAC, V. J., & BATISTA, V. S. Fishing and drought effects on fish assemblages of the central Amazon Basin. **Fisheries research**, v. 188, p. 157-165, 2017.

FARIA JUNIOR, C. H E BATISTA, V S. Frota pesqueira comercial na Amazônia Central: composição, origem, espécies exploradas e mercado. **Revista Agroecossistemas**, v. 11, n. 1, p. 146-168, 2019.

FEITOSA, G. P., SILVA, G. V., MATOS, G. M., LIMA, M. J. F., SOUSA, G. A. M., SILVA, MOYA, I. C. M., SOUSA, K. N. S. Boas práticas na manipulação de pescado como capacitação para manipuladores de pescado de Santarém, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca** v. 10 n 1, p. 16-26, 2017.

FEITOSA, G. P., SOUSA, K. N. S. Rede Acquapacita-capacitação universitária para o desenvolvimento do segmento pesqueiro-aquícola de Santarém-PA. **Revista de Extensão da Integração Amazônica**, v. 1, n. 2, p. 92-95, 2019.

FERREIRA, L. A. Dinâmica da atividade pesqueira e fatores espaciais da pesca no município de Alenquer: contribuições para o manejo. **Dissertação de Mestrado. Programa de Recursos Aquáticos Continentais da Amazônia**. PPGRACAM/Universidade Federal do Oeste do Pará-UFOPA. Santarém-Pa. 2018

FONTINELLE, A. R.; FRANCO, P. B. G. T.. Perfil preliminar do consumidor de peixe em Santarém, Pará. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 45789-45802, 2021.

FORE, L. S.; PAULSEN, K.; O'LAUGHLIN, K. Assessing the performance of volunteers in monitoring streams. **Freshwater Biology**, v. 46, p. 109 – 123, 2001.

Goulding, M. **Man and fisheries on an Amazon frontier**. Junk Publishers, The Hague. 1981

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Projeto Iara: administração dos recursos pesqueiros na região do Médio Amazonas: documento básico. Brasília: **IBAMA**, 100p. 1995

IBAMA. Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea – ProVárzea: Conceito e Estratégia. 1. ed. Manaus: **IBAMA/ProVárzea**, 2002

ISAAC, V. J.; SILVA, C. O.; RUFFINO, M. L. A pesca no Baixo Amazonas: in: A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. **IBAMA/PROVÁRZEA**, p. 185-211, 2004.

ISAAC, Victoria J.; BARTHEM, Ronaldo Borges. Os recursos pesqueiros da Amazônia Brasileira. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Antropologia**, Belém, v. 11, n. 2, p. 295-339, 1995.

ISAAC, V. J.; RUFFINO, M. L.; MCGRATH, D. In search of a new approach to fisheries management in the middle Amazon region. **Alaska Sea Grant College Program**, p. 98-01, 1998.

ISAAC, V. J.; RUFFINO, M. L. A estatística pesqueira no Baixo Amazonas: experiência do Projeto



Iara. **IBAMA, Coleção Meio Ambiente Série Estudos de Pesca**, v. 22, p. 201-224, 2000.

LAURIDO, S. F.; BRAGA, T. M. P. Caracterização da pesca na boca do Arapirí, uma comunidade no assentamento agroextrativista Atumã em Alenquer, Pará. **DESAFIOS-Revista Interdisciplinar Da Universidade Federal Do Tocantins**, v. 5, n. 4, p. 15-27, 2018.

LAURINDO, D. S. Desembarque Digital: Banco de Dados de suporte ao monitoramento da pesca no Município de Santarém-Pará. **Trabalho de Conclusão de Curso. Bacharelado em Ciência da Computação, Universidade Federal do Oeste do Pará**. Santarém-PA. 2019.

LIMA, A.M.T., E.E. MARQUES, M.H. ERTZOGUE, D.T.A.M. FERREIRA, and J.D. LIMA. Os Rios Amazônicos Convertidos em Gigawatts: Participação Social no Processo de Implantação de Usinas Hidrelétricas. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia** v. 7, p. 136–158. 2015

LIMA, E. M. M., SOUSA, K. N. S., SANTOS, P. R. B., FERREIRA, L. A. R., RODRIGUES, A. F., & DOS SANTOS PANTOJA, A. Relação peso-comprimento e fator de condição da pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*, Heckel 1840) comercializada no município de Santarém, Pará, Brasil. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia)**, v. 7, n. 2, p. 44-48, 2017.

LIMA, MARIA ALICE LEITE; DORIA, CAROLINA RODRIGUES DA COSTA; FREITAS, CARLOS EDUAR DE CARVALHO. Pescarias artesanais em comunidades ribeirinhas na Amazônia brasileira: perfil socioeconômico, conflitos e cenário da atividade. **Ambiente & Sociedade**, v. 15, n. 2, p. 73-90, 2012.

LINDENMAYER, D. B. *et al.* Adaptive monitoring in the real world: Proof of concept. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 26, n. 12, p. 641–646, 2011.

LINDENMAYER, D. B.; LIKENS, G. E. Adaptive monitoring: a new paradigm for long-term research and monitoring. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 24, n. 9, p. 482–486, 2009.

MCGRATH, D. G.; CARDOSO, A. ; ALMEIDA, O. T. . Evolución de un sistema de co-manejo de pesquerías en la llanura inundable de la baja Amazonia. In: **D. Pinedo; C. Soria. (Org.). El**

Manejo de las Pesquerías en Ríos Tropicales de Sudamérica. 1ed.Lima: Mayol Ediciones/Instituto del Bien Común/IDRC. p. 357-382. 2008.

MCGRATH, D. G; CASTRO, F. de; FUTEMA, C.; AMARAL, B. R.; CALABRIA, J.. Fisheries and the evolution of resources management on the lower Amazonian Várzea, **Human Ecology**, v. 21 n. 2, p. 167-195. 1993.

MCGRATH, D. G; GAMA, A. S. P; HESS, L. L; FORSBERG, B.; BENTES, A. J.; BATISTA, P. An Ecosystem-based Approach to Managing Fish, Cattle and Forests on the Amazon Floodplain. **Wetland Science & Practice**, v. 37, p. 316-318, 2020.

MOORE, D. S. **A estatística básica e sua prática**. 3ª Edição. ISBN 8521614438. LTC - Livros Técnicos e Científicos, S. A. 2005

NOLAN, K. S.; N FABRÉ, N.; BATISTA, Vandick S. Landscape variables affecting fishery yield in lake systems of the Central Amazon region, Brazil. **Journal of Applied Ichthyology**, v. 25, n. 3, p. 294-298, 2009.

OVIDO, A. F. P.; BURSZTYN, M.; DRUMMOND, J. A. Agora sob nova administração: acordos de pesca nas várzeas da Amazônia Brasileira. **Ambiente & Sociedade**, v. 18, p. 119-138, 2015

PEREIRA, D. V.; DA SILVA, L. F.; SOUSA, K. N. S.. Distribuição espacial dos sítios de captura registrados nos polos de desembarque pesqueiro no município de Santarém (Pará-Brasil). **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 9, n. 1, p. 43-47, 2019.

PETRERE JR., M. Pesca e esforço de pesca no estado do Amazonas. I. Esforço e captura por unidade de esforço. **Acta Amazonica**, n. 8, 1978a, pp. 439-454.

RASEIRA, M. B.; CÂMARA, E. P. L; RUFFINO, M. L. Gestão participativa dos recursos pesqueiros na várzea amazônica. **Agriculturas**, v. 3, n. 1, p. 32-35, 2006.

RASEIRA, M. B., DANTAS, J., VIDAL, M., & RUFFINO, M. Projeto Manejo dos Recursos Naturais. Manaus: **Ibama/ProVárzea**, 2008.



RUFFINO, M. L. (Coord.). **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira**. Manaus: Ibama/Provárzea. p. 272, 2004.

RUFFINO, M. L. Sistema integrado de estatística pesqueira para a Amazônia. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 3, n. 3, p. 193-204, 2008.

RUFFINO, M. L. Status and trends of the fishery resources of the Amazon Basin in Brazil. Inland fisheries evolution and management: case studies from four continents. **Roma: FAO Fisheries and Aquaculture**, p. 1-20, 2014.

SANTOS, Geraldo Mendes dos; SANTOS, Ana Carolina Mendes dos. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 19, n. 54, p. 165-182, Mai./Ago. 2005.

SILVERTOWN, J. A new dawn for citizen science. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 24, n. 9, p. 467-471, 2009.

SKILBREI, O. T.; WENNEVIK, V. The use of catch statistics to monitor the abundance of escaped farmed Atlantic salmon and rainbow trout in the sea. **Journal of Marine Science**, v. 63, n. 7, p. 1190-1200, 2006.

SMITH, N. J. H. **Pesca no rio Amazonas**. Manaus, Inpa/ CNPq, 154 p., 1979.

SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. **Biometry. The Principles and Practice of Statistics in Biological Research**. Fourth Edition. W.H. Freeman and Company New York. ISBN-13: 978-0-7167-8604-4. 2012.

THOMPSON, S. A., STEPHENSON, R. L., ROSE, G. A., & PAUL, S.. Collaborative fisheries research: the Canadian Fisheries Research Network experience. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**. v. 76, n. 5, p. 671-681. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2018-0450>. 2019.

THOMÉ-SOUZA, Mário JF et al. **Estatística pesqueira do Amazonas e Pará-2004**. Manaus: Ibama/ProVárzea, 76p, 2007

VERÍSSIMO, J. **A pesca na Amazônia**. Rio de Janeiro, Livraria Alves, 1895, 137 p.

VIDAL, M. D.; RASEIRA, M. B.; RUFFINO, M. L.. Manejo participativo dos recursos naturais amazônicos - a experiência do provárzea. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 5, n. 1, p. 53-60, 2015

WIGGINS, A.; CROWSTON, K.. From conservation to crowdsourcing: A typology of citizen science. **44th Hawaii international conference on system sciences (pp. 1-10)**. IEEE

ZACARDI, Diego Maia. A pesca artesanal em áreas de inundação no Baixo Amazonas, Pará: técnicas de captura e composição pesqueira. **A pesca artesanal em áreas de inundação no baixo Amazonas, Pará: técnicas de captura e composição pesqueira**, p. 1-388-416, 2020.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis; Upper Saddle River, NJ**: Pearson Prentice Hall, ISBN-13: 9780321656865. 2010



Tabela 01 – Dados de desembarque registrados na Feira do Pescado no período de 2012 a 2020 organizados para procedimentos de análise no presente estudo

Nome do Pescado	Rank de classificação de desempenho produtivo histórico	Contribuição histórica relativa (%) para o desembarque	Acumulado histórico desembarcado (ton)	Faixa de Desempenho produtivo	Acumulado histórico de Receita estimada (R\$)	Classificação Protetiva de Manejo	Aproximação Taxonômica do tipo de pescado desembarcado
Pescada	1	10,5	735,0	Acima de 100t	R\$ 5.468.604,60	Não protegida	Plagioscion spp.
Surubim	2	10,0	700,1	Acima de 100t	R\$ 7.106.426,08	Não protegida	Pseudoplatystoma spp.
Aracu	3	7,4	518,7	Acima de 100t	R\$ 3.449.132,23	Defeso	Gêneros Leporinus, Schizodon e Rithiodus
Pacu	4	7,4	516,9	Acima de 100t	R\$ 3.825.322,70	Defeso	Gêneros Metynnis, Myleus e Mylossoma
Tambaqui	5	6,6	465,8	Acima de 100t	R\$ 5.589.426,00	Defeso	Colossoma macropomum (Cuvier, 1818)
Mapara	6	6,4	450,4	Acima de 100t	R\$ 2.949.933,33	Defeso	Hyporthalmus spp.
Curimata	7	6,3	442,3	Acima de 100t	R\$ 4.029.207,24	Defeso	Prochilodus nigricans
Jaraqui	8	5,8	403,8	Acima de 100t	R\$ 3.173.691,15	Defeso	Semaprochilodus spp
Tucunare	9	4,8	337,1	Acima de 100t	R\$ 3.445.601,46	Não protegida	Cichla spp
Dourada	10	4,7	332,4	Acima de 100t	R\$ 3.373.621,48	Não protegida	Brachyplatystoma rousseauxii (Castelnau, 1855)
Pirarara	11	2,8	193,7	Acima de 100t	R\$ 1.792.090,38	Não protegida	Phractocephalus hemiliopterus (Bloch & Schneider, 180
Filhote	12	2,6	185,2	Acima de 100t	R\$ 1.635.501,43	Não protegida	Brachyplatystoma filamentosum (Lichtenstein, 1819)
Misto	13	2,6	179,8	Acima de 100t	R\$ 898.997,50	Não protegida	Não definido
Charuto	14	2,2	151,3	Acima de 100t	R\$ 1.025.515,68	Não protegida	Hemiodus spp.
Apapa	15	2,1	148,7	Acima de 100t	R\$ 1.291.855,40	Não protegida	Pelona spp.
Tamoata	16	2,1	145,3	Acima de 100t	R\$ 934.568,35	Não protegida	Hoplosternum littorale (Hancock, 1828)
Pirarucu	17	1,9	136,1	Acima de 100t	R\$ 2.877.312,55	Defeso	Arapaima gigas (Schinz, 1822)
Cujuba	18	1,8	123,7	Acima de 100t	R\$ 702.820,48	Não protegida	Oxydoras niger (Valenciennes, 1821)
Pirapitinga	19	1,6	113,5	Acima de 100t	R\$ 1.191.548,40	Defeso	Piaractus brachipomus (Cuvier, 1818)
Fura-calça	20	1,4	96,5	Entre 10 e 100t	R\$ 530.783,00	Defeso	Pimelodina flavipinnis (Steindachner, 1876)
Acara	21	1,2	82,0	Entre 10 e 100t	R\$ 543.908,63	Não protegida	Grupos Cichlidae
Aruana	22	1,0	67,0	Entre 10 e 100t	R\$ 301.329,00	Não protegida	Osteoglossum spp
Jau	23	0,8	59,4	Entre 10 e 100t	R\$ 524.762,49	Não protegida	Zungaro zungaro (Humboldt, 1821)
Acara_Açu	24	0,8	56,5	Entre 10 e 100t	R\$ 306.865,59	Não protegida	Astronotus ocellatus (Agassiz, 1831)
Caras	25	0,7	48,6	Entre 10 e 100t	R\$ 242.885,00	Não protegida	Grupos Cichlidae
Acari	26	0,6	42,7	Entre 10 e 100t	R\$ 416.606,67	Defeso	Liposarcus pardalis (Castelnau, 1855)
Barbado	27	0,6	40,1	Entre 10 e 100t	R\$ 354.096,25	Não protegida	Pirirampus pirirampu (Spix & Agassiz, 1829)
Pirautaba	28	0,4	29,7	Entre 10 e 100t	R\$ 262.515,90	Não protegida	Brachyplatystoma vailantii (Valenciennes, 1840)
Piranha	29	0,4	28,2	Entre 10 e 100t	R\$ 141.055,00	não protegida	Grupo Serrasalminae
Anraia	30	0,4	25,5	Entre 10 e 100t	R\$ 144.324,34	Não protegida	Grupo Potamorhynchidae
Jatuarana	31	0,3	23,2	Entre 10 e 100t	R\$ 255.117,50	Defeso	Brycon melanopterus (Cope, 1872)
Caratinga	32	0,3	22,8	Entre 10 e 100t	R\$ 151.362,90	Não protegida	Grupos Geophagus
Matrincha	33	0,2	16,7	Entre 10 e 100t	R\$ 175.728,00	Defeso	Brycon amazonicus (Spix & Agassiz, 1829)
Traira	34	0,2	15,3	Entre 10 e 100t	R\$ 76.390,00	Não protegida	Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)
Bacu	35	0,2	14,1	Entre 10 e 100t	R\$ 70.557,50	Não protegida	Lithodoras dorsalis (Valenciennes, 1840)
Tambatinga	36	0,2	13,6	Entre 10 e 100t	R\$ 135.125,10	Não protegida	Híbrido - Piscicultura
Cara_Açu	37	0,2	12,2	Entre 10 e 100t	R\$ 66.370,89	Não protegida	Grupos Cichlidae
Acaratinga	38	0,2	11,1	Entre 10 e 100t	R\$ 73.639,41	Não protegida	Grupos Geophagus
Mandube	39	0,2	10,6	Entre 10 e 100t	R\$ 58.151,50	Não protegida	Ageneiosus spp
Tambacu	40	0,1	6,7	Até 10t	R\$ 66.235,95	Não protegida	Híbrido - Piscicultura
Branquinha	41	0,0	3,4	Até 10t	R\$ 17.225,00	Defeso	Potamorhina altamazonica (Cope, 1878)
Sardinha	42	0,0	2,9	Até 10t	R\$ 27.236,50	Não protegida	Triportheus spp
Bomba	43	0,0	1,8	Até 10t	R\$ 9.070,00	Não protegida	Não definido
Cara_de_Gato	44	0,0	0,9	Até 10t	R\$ 4.315,00	Não protegida	Platynemateichthys notatus (Jardine, 1841)
Tilapia	45	0,0	0,6	Até 10t	R\$ 2.870,00	Não protegida	Especie Não nativa - Piscicultura (Oreochromis niloticus)
Pintado	46	0,0	0,5	Até 10t	R\$ 5.176,50	Não Protegida	Pseudoplatystoma punctifer (Castelnau, 1855)
Camarao	47	0,0	0,5	Até 10t	R\$ 2.290,00	Não protegida	Não classificado
Jandia	48	0,0	0,4	Até 10t	R\$ 1.850,00	Não protegida	Leiarius marmoratus (Gill, 1870)
Piracatinga	49	0,0	0,3	Até 10t	R\$ 3.336,30	Não protegida	Calophysus macropterus (Lichtenstein, 1819)
Peixe_cachorro	50	0,0	0,2	Até 10t	R\$ 875,00	Não protegida	Cynodontidae
Ponga	51	0,0	0,2	Até 10t	R\$ 755,00	Não protegida	Não definido
Jeju	52	0,0	0,1	Até 10t	R\$ 640,00	Não protegida	Hoplerethrinus unitaeniatus (Agassiz, 1829)
Burifado	53	0,0	0,0	Até 10t	R\$ 95,00	Não protegida	Não definido
Piranha_Preta	54	0,0	0,0	Até 10t	R\$ 60,00	Não protegida	Serrasalmus rhombeus (Linnaeus, 1766)
Jacunda	55	0,0	0,0	Até 10t	R\$ 30,00	Não protegida	Crenicichla spp

Fonte de dados: Monitoramento do desembarque de pescado no mercado Feira do pescado: a) COLônia de Pescadores z-20 b) Registro, Processamento e análise de dados LAGIS/UFOPA-ICTA