



Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Biociências
Departamento de ecologia
Laboratório de Ecologia Humana e de Peixes

Comparação entre o conhecimento dos pescadores e dados de desembarques pesqueiros em rios da Amazônia

Autor: Ivan Arthur Alves

Orientador: Renato Azevedo Matias Silvano

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre, abril de 2023.

Sumário

Resumo	1
Palavras-chave.....	2
Introdução	3
Objetivos Gerais	4
Objetivos Específicos	5
Métodos	5
Área de Estudo	5
Coleta de Dados	6
Entrevistas	7
Desembarques	7
Análise de Dados	8
Resultados	9
Tapajós.....	9
Negro.....	10
Discussão	11
Composição do Pescado.....	11
Biomassa.....	12
CPUE.....	13
Conclusão	14
Agradecimentos	15
Referências	16
Tabelas	18
Figuras	23

Resumo

Entrevistas com pescadores são dados largamente utilizados para caracterizar a pesca tropical continental. Frequentemente, entrevistas não são acompanhadas de dados coletados diretamente de desembarques pesqueiros. As entrevistas podem ser utilizadas como recurso para a elucidação de aspectos biológicos dos peixes, para a montagem de séries temporais, ou, até mesmo, descrever consequências de grandes desenvolvimentos de infraestrutura para a pesca e peixes. Porém, para a aplicação de dados de entrevistas, é necessário agir com parcimônia, pois nem sempre esses dados refletem a realidade com exatidão, devido à variação diária da atividade pesqueira, variações climáticas, ou por impactos de ações humanas. Neste trabalho comparamos dados pesqueiros oriundos de entrevistas com pescadores (conhecimento ecológico local) e de desembarques registrados por monitoramento participativo através de análises estatísticas, com o intuito de determinar a concordância entre os mesmos e o quanto as entrevistas podem ser um indicador dos desembarques. Os dados foram coletados entre 2016 e 2017 nos rios Negro (AM) e Tapajós (PA), em oito comunidades em cada rio, somando 3760 desembarques e 271 entrevistas individuais com pescadores. As métricas analisadas foram a de composição (quais as espécies capturadas na pesca), biomassa por desembarque e média de biomassa em desembarques por pescador, bem como captura por unidade de esforço ($CPUE = \text{Kg/n pescadores} \cdot \text{h}$) por desembarque e média de CPUE em desembarques por pescador. Todos esses dados foram comparados entre o registro de desembarques e seus correspondentes das entrevistas. As análises de correlação de Pearson para a composição compararam a biomassa total e o número de citações em entrevistas por espécie, bem como as porcentagens equivalentes, indicando correlação positiva significativa entre desembarques e entrevistas. As análises de Mann-Whitney comparando médias indicaram que, no rio Tapajós, a biomassa e média de biomassa por pescador (com e sem outliers) não diferiram significativamente entre entrevistas e desembarques, o mesmo se vale para a CPUE (e sua contraparte sem outliers) e média de CPUE por pescador em desembarques. No rio Negro, a média de CPUE por pescador em desembarques (com e sem outliers) não diferiu estatisticamente das entrevistas, bem como a CPUE sem outliers em desembarques. Essas análises indicam que os relatos de pescadores têm a capacidade de descrever a pesca de maneira verossímil, e que devem ser considerados em decisões sobre o manejo da pesca.

Palavras-chave: Amazônia, captura por unidade de esforço (CPUE), composição do pescado, conhecimento ecológico local, monitoramento participativo, pesca artesanal,

Introdução

A pesca de pequena escala ou artesanal é responsável por 90% dos empregos em captura de peixes, 40% da captura global e 54% da receita primária (FAO, 2022). No entanto, dados de pesca artesanal, particularmente de águas continentais, costumam ser insuficientes (Ekpo e Essien-Ibok, 2013), tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento.

No Brasil, a pesca artesanal é definida como aquela praticada diretamente por pescador profissional, de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parceria, desembarcado, podendo utilizar embarcações de pequeno porte (Brasil, 2009). Essa modalidade de pesca é uma atividade de grande relevância na Amazônia, tanto para a segurança alimentar de pescadores quanto para a economia local e como fonte de renda, produzindo, em média, 60.000 toneladas anuais na primeira década dos anos 2000 (da Silva Batista et al., 2019). Embora indispensável, esta atividade pode resultar em impactos sobre as populações de peixes em rios da Amazônia (de Almeida Corrêa et al., 2014, Keppeler et al., 2018). Nas últimas décadas, foram observadas diminuições populacionais de algumas espécies de grande porte e valor comercial, bem como uma mudança no conjunto de espécies exploradas, com um aumento na pesca de espécies menores e de menor valor (Hallwass et al., 2020a). Segundo modelos ecossistêmicos desenvolvidos por Capitani et al. (2021), a pesca artesanal no rio Tapajós pode gerar o segundo maior impacto sobre peixes comerciais, quando comparada com o desmatamento. Este impacto se dá principalmente sobre espécies de peixes predadores de topo, de grande tamanho corporal e valor comercial, como o pirarucu (*Arapaima gigas*) e a Dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*). Peixes menores, de ciclo de vida rápido e de alimentação primariamente vegetal ou detritívora, podem se beneficiar da queda na população de predadores, mas sofrem mais com o desmatamento, já que dependem diretamente de plantas terrestres e de planícies inundadas (Capitani et al., 2021). Estes impactos podem ser mitigados pela delimitação de áreas protegidas, incluindo reservas extrativistas, criando ambientes de menor pressão pesqueira sobre os peixes e com menor desmatamento (Hallwass et al., 2020a; Capitani et al., 2021).

A participação das comunidades de pescadores e de seu conhecimento tem um papel importante na elaboração de estratégias de manejo e monitoramento da pesca, até mesmo para providenciar informações biológicas (Silvano e Hallwass, 2020). O protagonismo da

comunidade local se mostrou indispensável no manejo da pesca do pirarucu na reserva de Mamirauá. O conhecimento dos pescadores sobre a biologia e comportamento dessa espécie permitiu a contagem de indivíduos em lagos da região, a elaboração de planos de controle de cooperativas de pesca e aderência às suas regras,. Nesta contagem se baseia a quota de pesca anual, que aumentou a rentabilidade da pesca e diminuiu a pressão pesqueira (Castello et al., 2009).

Os pescadores possuem um conhecimento ecológico local (CEL), que é o conjunto de saberes adquiridos por experiência ou passado tradicionalmente, o qual, além de dados relativos às atividades de pesca, pode elucidar questões pouco compreendidas por parte da academia ou de difícil estudo (Silvano et al. 2023). O CEL dos pescadores pode auxiliar na compreensão dos impactos de barragens sobre as comunidades de peixes e na pesca (Hallwass et al., 2013; Runde et al., 2020); dos padrões migratórios de espécies de peixes (Nunes et al., 2019); além de variações em abundância e diversidade por séries históricas longas, bem como suas diversas causas e impactos (Hallwass et al., 2020a). O CEL dos pescadores pode ainda ajudar no estudo sobre dados de CPUE por espécie, demonstrando corroboração entre entrevistas e dados de desembarques, especialmente para espécies com grande demanda comercial (Damasio et al., 2015); mudanças temporais na percepção de esforço de pesca comparando dados coletados por manejo participativo em décadas diferentes (O'Donnell et al., 2012); bem como auxiliar a incluir os atores locais no planejamento das regras da pesca que os mesmos praticam (Silvano e Hallwass, 2020). Isso demonstra uma parcela do alcance e da importância do CEL em ambientes aquáticos tropicais, especialmente quando há escassez de dados governamentais ou científicos (Silvano et al. 2023).

Objetivos Gerais

O trabalho pretende comparar três métricas quantitativas de dados de pesca artesanal oriundos do registro de desembarques pelos próprios pescadores, através de monitoramento participativo, com dados obtidos através do CEL dos pescadores em entrevistas. As métricas analisadas são a composição de peixes capturados, a biomassa total e a captura por unidade de esforço (CPUE) por desembarque (viagem de pesca). O trabalho também possui o objetivo de efetuar análises com diferentes tipos de transformações dos conjuntos de dados (com e sem outliers e utilizando porcentagem), a fim de explorar quais dessas análises melhor representam os dados primários da pesca. A comparação permitiria compreender quais

métricas oriundas de desembarques são corroboradas por entrevistas, auxiliando na utilização de entrevistas para fornecer indicadores de dados da pesca.

Objetivos específicos

1 - Comparar a composição de espécies exploradas, ou seja, verificar se as espécies ou grupos de espécies capturadas em desembarques e citadas em entrevistas são correlacionadas e qual o grau de associação entre estas duas bases de dados.

2 - Comparar a biomassa total (em Kg) capturada por desembarque com os valores citados em entrevistas, determinando se as médias diferem entre as bases de dados.

3 - Comparar a CPUE (Kg/n de pescadores*h) entre dados de desembarques e citações em entrevistas, determinando se as médias diferem entre as bases de dados

Nossa hipótese é de que todas as métricas das duas bases de dados apresentam correlação ou não apresentem diferença significativa entre as médias, tal como observado em outros estudos onde os dados de entrevistas correspondem aos dados de pesca (Hallwass et al., 2020a; Runde et al., 2020; Nunes et al., 2019; O'Donnell et al., 2012; Silvano e Hallwass, 2020).

Métodos

Área de estudo

A região Norte do Brasil apresenta a maior captura de pescado continental do Brasil, sendo responsável por 55% da pesca extrativa no país no ano de 2011. Os dois estados com a maior produção nesta categoria são o Amazonas e o Pará, com produção de 63.743,3 toneladas e 55.402,7 toneladas, respectivamente, segundo o último Relatório de Estatística de Pesca (Brasil, 2011).

O rio Tapajós é considerado um rio de água claras, com suas nascentes no cerrado brasileiro em rochas do pré-Cambriano, possui aporte relativamente alto de minerais e as

terras que banha apresentam fertilidade moderada, suas águas tem uma coloração esverdeada e permitem visibilidade a mais de um metro de distância ou profundidade, seu pH está em torno de 6 (Sioli, 1984). No rio Tapajós, o apetrecho de pesca mais utilizado (com cerca de 80% de prevalência) é a malhadeira: redes retangulares fixadas nos cursos d'água, a fim de capturar peixes que se deslocam pela coluna d'água (Hallwass et al., 2023). Essa prevalência das redes malhadeiras talvez se dê à facilidade de operação individual e a possibilidade de desenvolver outras atividades enquanto os peixes caem na rede, além das malhadeiras poderem favorecer a produção pesqueira (Hallwass et al., 2023). Já a principal forma de transporte no Rio Tapajós é a canoa motorizada, representando 68% das embarcações utilizadas (Zacardi et al., 2014).

O rio Negro é considerado um rio de água preta, a água tem uma cor escura e se origina de nascentes em áreas arenosas e pouco vegetadas (Campinarana), apresentando um pH em torno de 5,5 (Sioli, 1984). No rio Negro a embarcação mais utilizada tanto na pesca artesanal (de Almeida Corrêa et al., 2014) como comercial (Inomata e Freitas, 2015) é a canoa com motor de propulsão; o apetrecho de pesca mais utilizado, tal como no Tapajós, é a malhadeira (Hallwass et al., 2020b, 2023). Pode-se destacar ainda a importância da pesca comercial de espécies ornamentais, além daquelas com fins alimentares, sendo que cerca 40% dos pescadores comerciais de Barcelos (AM) pescavam somente espécies ornamentais; enquanto 56% se dedicavam unicamente à peixes comestíveis e apenas 14% praticavam ambas (Inomata e Freitas, 2015).

Coleta de dados

Os dados foram coletados pelos membros do Laboratório de Ecologia Humana e de Peixes (LEHPE) em expedições de pesquisa entre os anos de 2016 e 2017 em oito comunidades às margens dos rios Tapajós (PA) (Figura 1 A) e em quatro comunidades no canal principal do rio Negro (AM), além de quatro outras comunidades as margens do seu tributário, o rio Unini. Para fins deste estudo, as comunidades do rio Negro e Unini serão agrupadas e doravante tratadas como rio Negro (Figura 1 B).

Entrevistas

As entrevistas individuais com os pescadores foram realizadas por membros do laboratório em formato de questionários estruturados contendo perguntas fechadas e abertas. As questões abordaram a situação socioeconômica, a atividade da pesca e questões ligadas à ecologia das espécies de peixes exploradas (Hallwass et al., 2020a, Runde et al., 2020). No total foram entrevistados 161 pescadores no rio Tapajós e 110 pescadores no rio Negro. Os entrevistados foram identificados após a chegada na comunidade e, com auxílio de líderes locais, priorizando aqueles com interesse em participar e que praticam a pesca como principal atividade. Após as entrevistas iniciais, os entrevistados foram requisitados a indicar outros pescadores que conheciam - método conhecido como bola de neve (Gil, 2008).

Desembarques

Os dados de desembarques foram coletados por meio de monitoramento participativo no rio Tapajós entre julho de 2016 a junho de 2017, totalizando 2267 desembarques; e no Negro entre agosto de 2016 a julho de 2017, com 1493 desembarques registrados. Os pescadores que participaram do estudo receberam um kit com os materiais necessários para registrar os dados, incluindo uma pequena balança para pesar peixes capturados, fita métrica, lápis, borracha, caneta, apontador, prancheta e fichas de desembarque (Figura 2) elaboradas previamente, para registrar os cinco primeiros desembarques de cada mês, em todos os meses durante um ano (Hallwass et al., 2020b; Silvano e Hallwass, 2020).

Os pescadores que registraram os desembarques foram as mesmas pessoas que participaram das entrevistas, porém, formaram um subconjunto do total de indivíduos entrevistados, uma vez que nem todos os entrevistados registraram desembarques (Tabela 1).

Análises de Dados

Os dados foram tabulados em planilhas digitais e analisados com uma combinação dos programas Google Sheets/Microsoft Excel, BioEstat (Ayres et al., 2007) e Paleontological Statistics (PAST) 4.12 (Hammer 2020).

Para os dados de composição do pescado, foram analisadas 44 espécies, ou grupos de espécies de peixes (Tabela 2) baseados na identificação dos próprios pescadores. A comparação consistiu em um teste de correlação de Pearson entre a biomassa registrada em desembarques por espécie e o número de citações de cada espécie em entrevistas. Também foi realizado o mesmo teste de Pearson entre a porcentagem da biomassa total que cada espécie representava em desembarques e a porcentagem de citações totais que as espécies representaram em entrevistas. Os testes de correlação de Pearson foram realizados com o uso do programa Past.

O teste de Correlação de Pearson descreve a associação linear entre duas variáveis medindo o grau e a direção por meio do Coeficiente de correlação linear r ; este varia de -1 a $+1$, e quanto mais próximos desses valores, mais forte a associação das variáveis em exame. (Ayres et al., 2007).

As médias dos dados de biomassa e CPUE foram comparadas por meio do teste de Mann-Whitney. O teste de Mann-Whitney é um teste estatístico não-paramétrico de distribuição livre, para duas amostras independentes do mesmo tamanho ou desiguais cuja hipótese nula pressupõe igualdade na distribuição de dados entre conjuntos (Ayres et al., 2007, Hammer 2020). Por ser não paramétrico, não fazer presunções sobre distribuição dos conjuntos e permitir conjuntos de tamanhos diferentes, o teste de Mann-Whitney não utiliza graus de liberdade (Ayres et al., 2007). Os testes de Mann-Whitney foram feitos entre: a) os valores de biomassa por desembarque e o valor citado em entrevistas pelos pescadores no geral; b) média de biomassa dos desembarques por pescador, comparando com o valor citado em entrevistas. Os mesmos testes foram realizados para o valor de CPUE calculado por desembarque e citado nas entrevistas. Todos os testes de Mann-Whitney foram feitos por meio do programa PAST. O cálculo de CPUE utilizado foi:
$$\frac{\text{Kg}}{\text{n de pescadores} * \text{h}}$$

Kg: Biomassa total capturada por viagem de pesca;

n pescadores: Número total de pessoas que participaram da pesca;

h: Horas despendidas na viagem de pesca.

Essas análises descritas acima para biomassa e CPUE foram testadas novamente após a exclusão de outliers das amostras de desembarques e entrevistas. O critério usado para a exclusão de outliers foi o teste de normalidade para valores extremos baseado nos desvios, realizado pelo programa BioEstat. Este teste identifica até 5 valores extremos por vez utilizando a fórmula: $\min(\{n/10\}, 5)$, e foi repetido até todos os valores que este cálculo considera extremos serem excluídos. A exclusão de outliers foi efetuada devido à presença de algumas observações, tanto desembarques como entrevistas, apresentarem valores muito altos comparados aos demais valores do conjunto. Para evitar a perda de dados possivelmente importantes, foram incluídas ambas as análises com e sem outliers.

Os dados foram tratados com conversão para \log_{10} , a fim de determinar se a normalidade estaria presente uma vez que os dados possuíam menor variância, porém os dados não foram normais mesmo após transformação em log. Por este motivo as análises foram efetuadas com os dados absolutos, bem como médias e versões sem outliers.

Devido ao fato de muitos desembarques não possuírem uma ou mais das métricas de interesse, como biomassa, horas despendidas na viagem de pesca e número de pescadores que participaram, alguns desembarques foram excluídos das análises. Esta exclusão é ainda mais pronunciada para os conjuntos de cálculo de CPUE, por necessitar de todas as três métricas citadas. Além disso, os testes de normalidade, com os quais excluímos os valores extremos, diminuiriam ainda mais o tamanho dos conjuntos. Os números amostrais de cada conjunto utilizado nas análises são descritos na Tabela 1.

Resultados

Tapajós

As análises de correlação indicaram correlação positiva entre os dados de composição do pescado em valores absolutos, $r = 0,934$; g.l. = 40; $p < 0,001$ (Figura 3A). As análises entre as porcentagens da composição também indicaram correlação positiva, com $r = 0,93425$; g.l. = 40; $p < 0,001$ para o rio Tapajós (Figura 4A). Esses resultados indicam que a frequência relativa das espécies em desembarques é corroborada fortemente com os dados das entrevistas.

Os testes de Mann-Whitney indicaram que a biomassa em entrevistas (mediana= 10 Kg) (Tabela 4) não foi diferente da biomassa em desembarques, com $U= 147270$; $p= 0,732$; mediana= 9,5 Kg (Figura 5A, Tabelas 3 e 4), nem da média de biomassa em desembarques por pescador, com $U= 6517,5$; $p= 0,075$; mediana= 11,3 Kg (Figura 5B, Tabela 3 e 4). O conjunto de biomassa em entrevistas sem outliers (mediana= 10 Kg) (Tabela 4), não diferiu de biomassa em desembarques sem outliers, com $U= 137590$; $p= 0,519$; mediana= 9 Kg (Figura 6A, Tabelas 3 e 4), nem da média de biomassa em desembarques por pescador sem outliers, com $U= 6227,5$; $p= 0,244$; mediana= 10,4 Kg (Figura 6B, Tabelas 3 e 4).

A CPUE em entrevistas (mediana= 1,67 Kg/pescador/hora) (Tabela 4), não diferiu de CPUE em desembarques, com $U= 131550$; $p= 0,061$; mediana= 1,5 Kg/pescador/hora (Figura 5C, Tabelas 3 e 4) nem de média de CPUE em desembarques por pescador, com $U= 6736$; $p= 0,165$; mediana= 2,24 Kg/pescador/hora (Figura 5D, Tabelas 3 e 4). A CPUE em entrevistas sem outliers (mediana= 1,5 Kg/pescador/hora) (Tabela 4), não diferiu da CPUE em desembarques sem outliers, com $U= 124360$; $p= 0,317$; mediana= 1,5 Kg/pescador/hora (Figura 6C, Tabelas 3 e 4). Os únicos conjuntos que diferiram significativamente, no Tapajós, foram o conjunto de CPUE em entrevistas sem outliers (mediana= 1,5 Kg/pescador/hora) (Tabela 4) e de média de CPUE em desembarques por pescador sem outliers, com $U= 5674$; $p= 0,035$; mediana= 2,2 Kg/pescador/hora, (Figura 6D, Tabelas 3 e 4).

Negro

As análises de correlação indicaram correlação positiva entre os dados de composição do pescado em valores absolutos para o rio Negro, com $r=0,87378$; g.l.= 32; $p<0,001$ (Figura 3B) As análises entre as porcentagens da composição indicaram, também, correlação positiva, com $r=0,8732$; g.l.= 32; $p<0,001$ para o rio Negro (Figura 4B)

No rio Negro a mediana dos dados de biomassa nas entrevistas (mediana= 17,5 Kg/pescador/hora) (Tabela 4), foi estatisticamente diferente e maior do que a mediana de biomassa em desembarques, com $U= 27045$; $p<0,001$; mediana= 5,2 Kg (Figura 7, Tabelas 3 e 4), e da mediana de desembarques por pescador, com $U= 2111$; $p<0,001$; 7,2 Kg (Figura 7, Tabelas 3 e 4). A biomassa em entrevistas sem outliers (mediana= 12,5 Kg) (Tabela 4), diferiu da biomassa em desembarques sem outliers, com $U= 23610$; $p<0,001$; mediana= 5,2 Kg (Figura 8, Tabelas 3 e 4), bem como da média biomassa em desembarques por pescador sem outliers, $U= 2038$; $p= 0,002$; mediana= 7,2 Kg (Figura 8, Tabelas 3 e 4).

A CPUE das entrevistas (mediana= 1,7 Kg/pescador/hora) (Tabela 4), diferiu de CPUE em desembarques, com $U= 38824$; $p= 0,030$, mediana= 1,2 Kg/pescador/hora (Figura 7, Tabelas 3 e 4) porém, não diferiu estatisticamente da média de CPUE em desembarques por pescador, com $U=2628$; $p= 0,493$; mediana= 1,2 Kg/pescador hora (Figura 7, Tabela 3 e 4). Já a CPUE em entrevistas sem outliers (mediana= 1,2 Kg/pescador/hora), não diferiu da CPUE sem outliers em desembarques, com $U= 36197$; $p= 0,233$; mediana= 1,2 Kg/pescador/hora (Figura 8, Tabela 3) ou de média de CPUE em desembarques por pescador sem outliers, com $U= 2058$; $p= 0,170$; mediana= 1,2 Kg/pescador/hora (Figura 8, Tabela 3 e 4).

Discussão

Composição do pescado

O CEL compartilhado por pescadores é uma fonte de dados rica e de grande valor para aumentar o conhecimento sobre espécies de peixes exploradas e processos ambientais e temporais (Hallwass et al., 2013, 2020a, 2020b; Runde et al., 2020; Silvano et al., 2020,2022, 2023).

A composição das espécies exploradas demonstrou correlação positiva entre as entrevistas e desembarques; sendo que o número de grupos de espécies, 42 no Tapajós e 34 no Negro (Tabela 1) foi semelhante ao número encontrado para peixes capturados como alimento na Amazônia central, que foi de 37; embora o número tenha sido menor para embarcações de pesca artesanal, divididas em três categorias com base em tonelagem, que capturaram respectivamente, 32, 23 e 20 grupos de espécies (da Silva Batista et al., 2019). No entanto, a diversidade de peixes reconhecida, e eventualmente explorada, pode ser ainda maior, sendo que em um estudo, os pescadores reconheceram 114 de 115 espécies que lhes foram mostradas no rio Negro e todas as 119 no rio Tapajós (Silvano et al 2022), demonstrando que a concordância entre relatos e captura não está restrita somente à nossa base de dados.

Concluimos que a métrica com maior correlação entre desembarques e entrevistas é a composição, sendo que as entrevistas representam bem as espécies exploradas na pesca. A hipótese deste trabalho referente à composição foi confirmada, uma vez que os conjuntos de desembarques e entrevistas apresentaram correlação forte e estatisticamente significativa em ambos os rios. Esses resultados indicam que dados de composição oriundos de entrevistas

podem ser utilizados como bons indicadores de quais espécies são exploradas nos desembarques. Houve uma aparente concentração de entrevistas e desembarques em algumas poucas espécies da diversidade total (Figuras 3 e 4). As proporções de espécies de peixes citadas e capturadas na pesca foram levemente diferentes entre os rios, porém, o tucunaré, o jaraqui e o pacu foram bastante frequentes em ambos os rios. A maior discrepância foi a pescada, que representou 16,8 % de toda a biomassa capturada no Tapajós e 12,4 % de citações (5.811 Kg e 83 citações respectivamente) (Tabela 1), mas representou apenas 0,3% de biomassa em desembarques no Negro (35,3 Kg), e não foi citada nas entrevistas (Tabela 1). Demonstramos também que pescadores conhecem e exploram uma assembléia de peixes bastante diversa, comparável à descrita na literatura (da Silva Batista et al., 2019, Silvano et al., 2022). No entanto, mesmo que bastante representativos, nossos resultados não capturaram todo o conhecimento dos pescadores sobre a diversidade de espécies exploradas, ilustrando novamente o volume de conhecimento presente nas comunidades tradicionais (Silvano et al., 2022). Nestes dados aparecem espécies que somente ocorrem em entrevistas, mas não em desembarques, indicando que, possivelmente, sejam espécies exploradas, mas que não foram capturadas nenhuma vez no período de um ano. Isso evidencia a complementaridade entre dados de entrevistas e desembarques (Silvano e Hallwass, 2020).

Biomassa

A, média e mediana da biomassa de desembarques foi menor no rio Negro (Tabela 4) do que no rio Tapajós, enquanto a média e mediana da biomassa em entrevistas foi maior no Negro do que no Tapajós (Tabela 4), o mesmo ocorreu com os dados de média de biomassa por pescador e nos conjuntos de biomassa e média por pescador sem outliers (Tabela 4)

Para os dados de biomassa e CPUE, onde a corroboração foi incompleta, confirmamos a hipótese só parcialmente. No rio Negro, a biomassa dos dados as entrevistas apresentaram valores médios mais altos que desembarques. Algumas causas possíveis para essa diferença entre entrevistas e desembarques seriam uma falha na comunicação ou alguma falta de clareza, por parte do entrevistador ou do entrevistado, sobre qual valor informar: se foi o mais alto (que elucidaria a ocorrência de maiores valores médios em entrevistas do que em desembarques), o mais baixo, ou o mais frequente. Análises posteriores podem ser desenvolvidas, levando em conta os dados adicionais, como renda, idade, escolaridade, e seus

possíveis efeitos na variabilidade dos rendimentos pesqueiros e na percepção dos entrevistados sobre a quantidade de pescado capturada.

CPUE

A média de CPUE por conjunto tanto em desembarques, média por pescador em desembarques e entrevistas, com e sem outliers observada nesse estudo (Tabela 4) foi semelhante aos dados de séries históricas para diferentes comunidades às margens do rio Amazonas, nas décadas de 1990 e 2000, que apresentaram variações de 0,5 a 2,3 Kg por pescador por hora em pescarias artesanais (Castello et al 2011, 2013). Porém, os valores de CPUE observados nesse estudo diferiram de outras publicações que utilizam o cálculo onde a unidade de esforço é o produto entre número de pescadores e número de dias despendidos em viagem, que apresentam valores de CPUE mais altos, variando de 15 a 20 Kg por pescador por viagem em uma série 1993 a 2003, em Santarém (Isaac et al., 2008). No rio Tocantins, no ano de 2008 a média de CPUE em comunidades apresentou valores altamente variáveis, sendo de $5,9 \pm 7,2$ Kg por pescador por dia, em pequenas comunidades, enquanto no mercado urbano foi de $30,2 \pm 26,6$ Kg por pescador por dia (Hallwass et al., 2011). Ainda no rio Tocantins, em 2007, a média de três comunidades variou de $6,3 \pm 7,5$ a $48,6 \pm 47,6$ Kg por pescador por dia (Hallwass et al., 2013). Em estudos mais focados na pesca comercial, encontramos valores de CPUE em Kg por pescador por dia ainda mais altos, de 75 ± 64 em 2009, e 62 ± 59 em 2010 no rio Juruá, Amazonas (de Alcântara et al., 2015). A semelhança entre os dados aqui apresentados e aqueles obtidos por Castello et al. (2011, 2013) ajudam a ilustrar a significância da correspondência entre os valores aqui calculados a partir de entrevistas e desembarques. Uma consideração importante é a de que, embora os demais estudos (de Alcântara et al., 2015; Hallwass et al., 2011, 2013; Isaac et al., 2008) apresentem valores de CPUE maiores do que os aqui observados, esses estudos usam dias em vez de horas para o cálculo de esforço de pesca. Dessa forma, caso fossem divididos pelo número efetivo de horas despendidas na pesca, os valores poderiam ser mais semelhantes, porém esses estudos não apresentam esta informação e não somos capazes de estimar a duração (em horas) dos turnos trabalhados nas viagens.

Com exceção das séries históricas (Castello 2011, 2013), e com a consideração citada anteriormente, a CPUE se mostrou mais alta (de Alcântara et al., 2015; Hallwass et al., 2011, 2013; Isaac et al., 2008) do que a observada no presente estudo, sendo que a biomassa por

desembarque também foi maior em média do que nossos dados. Podemos propor algumas hipóteses sobre a causa dessa discrepância, que pode se dar devido ao fato de que os dados aqui testados não englobam viagens tão extensas; a diferente proporção de pesca artesanal e de subsistência para pesca comercial (Hallwass et al. 2011); uma possível diminuição de estoques de peixes (de Almeida Corrêa et al., 2014) ou aumento no tamanho e número de apetrechos de pesca (Damasio et al., 2015), ocorrido no intervalo entre as coletas referenciadas, que se deram entre as décadas de 1990 e 2010, enquanto nossos dados foram colhidos entre 2016 e 2017. Porém, especulações sobre causas de mudanças temporais na pesca estão além do escopo do presente estudo.

Porém, a média de CPUE por pescador em desembarques sem outliers e a CPUE sem outliers em entrevistas apresentaram distribuições muito semelhantes (Figura 7) e mesmo assim foram diferentes. A alta variância dos dados, no entanto, é um ponto em comum entre estas publicações (de Alcântara et al., 2015; Hallwass et al., 2011, 2013; Isaac et al., 2008) e o presente estudo, uma vez que a pesca depende de variados fatores, como a época do ciclo hidrológico (seca, enchente, cheia e vazante), tipo de apetrecho utilizado (malhadeiras, linha de mão, arpão etc.), habitat onde ocorre a pescaria (rio, lago, igarapé etc.) (Hallwass e Silvano 2016; Hallwass et al. 2023) bem como a própria probabilidade de captura.

Conclusão

A variabilidade é uma faceta intrínseca da pesca, portanto é possível que nem todas as métricas testadas apresentem corroboração entre entrevistas (CEL dos pescadores) e capturas (monitoramento dos desembarques), o que não significa que o CEL seja irrelevante ou descartável, pois pode complementar dados primários de maneira acurada como fica demonstrado por meio deste estudo, uma vez que várias das métricas analisadas não diferiram entre o CEL dos pescadores e os registros de desembarques.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer, primeiramente aos pescadores que nos cederam seu tempo e conhecimento; ao financiador da pesquisa National Academy of Sciences (NAS)/ USAID (AID-OAA-A-11-00012) por possibilitar a coleta dos dados; aos colegas do laboratório, cujo trabalho prévio me permitiu executar este estudo; e, finalmente, à família, pelo apoio durante toda essa jornada.

Referências:

- AYRES, M.; AYRES JUNIOR, M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.A.S. **BioEstat 5.3**: aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biomédicas. Sociedade Civil Mamirauá: Belém, Pará-Brasil. 2007. 324p. Disponível em: <https://www.mamiraua.org.br/downloads/programas/>. Acesso em 20 abr. 2021
- BRASIL. Lei nº 11.959, de 29 de Junho de 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/mpa/legislacao/legislacao-geral-da-pesca/lei-no-11-959-de-29-06-2009.pdf/view#:~:text=Dispõe%20sobre%20a%20Política%20Nacional,1967%2C%20e%20da%20outras%20pravidências>. Acesso em:13/04/2023.
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Boletim estatístico da pesca e aquicultura 2011.
- CAPITANI, L. et al. Food web modeling indicates the potential impacts of increasing deforestation and fishing pressure in the Tapajós River, Brazilian Amazon. **Regional Environmental Change**, v. 21, n. 2, p. 1-12, 2021.
- CASTELLO, Leandro et al. Lessons from integrating fishers of arapaima in small-scale fisheries management at the Mamirauá Reserve, Amazon. **Environmental management**, v. 43, n. 2, p. 197-209, 2009.
- CASTELLO, L.; MCGRATH, D. G.; BECK, P. S. A. Resource sustainability in small-scale fisheries in the Lower Amazon floodplains. **Fisheries Research**, v. 110, n. 2, p. 356-364, 2011.
- CASTELLO, L. et al. Accounting for heterogeneity in small-scale fisheries management: The Amazon case. **Marine Policy**, v. 38, p. 557-565, 2013.
- CORREIA, G. B. et al. Dinâmica espacial da pesca em dois afluentes do Rio Negro, Amazonas. 2014.
- DAMASIO, L. M. A. et al. Matching fishers' knowledge and landing data to overcome data missing in small-scale fisheries. **PLoS One**, v. 10, n. 7, p. e0133122, 2015.
- DA SILVA BATISTA, V. et al. Frota pesqueira comercial na Amazônia Central: composição, origem, espécies exploradas e mercado. **Revista Agroecossistemas**, v. 11, n. 1, p. 146-168, 2019.
- DE ALCÂNTARA, N. C. et al. Avaliação do desembarque pesqueiro (2009-2010) no município de Juruá, Amazonas, Brasil. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 5, n. 1, p. 37-42, 2015.
- DE ALMEIDA CORRÊA, M. A.; KAHN, J. R.; DE CARVALHO FREITAS, C. E. Perverse incentives in fishery management: The case of the defeso in the Brazilian Amazon. **Ecological Economics**, v. 106, p. 186-194, 2014.
- EKPO, I. E.; ESSIEN-IBOK, M. A. Development, prospects and challenges of artisanal fisheries in Akwa Ibom State, Nigeria. **International Journal of Environmental Science, Management and Engineering Research**, v. 2, n. 3, p. 69-86, 2013.
- FAO. 2022. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.
- HAMMER, Ø. Paleontological Statistics Reference Manual. **Natural History Museum University of Oslo, Oslo, Norway**, 2020.
- HALLWASS, G. al. Fishing effort and catch composition of urban market and rural villages in Brazilian Amazon. **Environmental management**, v. 47, p. 188-200, 2011.
- HALLWASS, G. et al. Fishers' knowledge identifies environmental changes and fish abundance trends in impounded tropical rivers. **Ecological Applications**, v. 23, n. 2, p. 392-407, 2013

HALLWASS, G.; SILVANO, R. A. M. Patterns of selectiveness in the Amazonian freshwater fisheries: implications for management. **Journal of environmental planning and management**, v. 59, n. 9, p. 1537-1559, 2016.

HALLWASS, G.; SCHIAVETTI, A.; SILVANO, R. A. M. Fishers' knowledge indicates temporal changes in composition and abundance of fishing resources in Amazon protected areas. **Animal Conservation**, v. 23, n. 1, p. 36-47, 2020a.

HALLWASS, G. et al. Small-scale fisheries, livelihoods, and food security of riverine people. In: **Fish and Fisheries in the Brazilian Amazon**. Springer, Cham, p. 23-39b 2020b.

HALLWASS, G. et al. 'Disentangling' the advantages from gillnets in freshwater small-scale fisheries in the Brazilian Amazon. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, p. 1-22, 2023.

INOMATA, S. O.; FREITAS, C. E. C. A pesca comercial no médio rio Negro: aspectos econômicos e estrutura operacional. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 41, n. 1, p. 79-87, 2015.

ISAAC, V. J.; DA SILVA, C. O.; RUFFINO, M. L. The artisanal fishery fleet of the lower Amazon. **Fisheries Management and Ecology**, v. 15, n. 3, p. 179-187, 2008.

KEPPELER, F. W. et al. Ecological influences of human population size and distance to urban centres on fish communities in tropical lakes. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 28, n. 5, p. 1030-1043, 2018.

MORSE, D. Re: How to calculate degree of freedom in Mann Whitney U test and Wilcoxon rank test?. Retrieved from:

https://www.researchgate.net/post/How_to_calculate_degree_of_freedom_in_Mann_Whitney_U_test_and_Wilcoxon_rank_test/635812f41ee1ee7dbd0ecb9c/citation/download. 2022.

NUNES, M. U. S.; HALLWASS, G.; SILVANO, R. A. M. Fishers' local ecological knowledge indicate migration patterns of tropical freshwater fish in an Amazonian river. **Hydrobiologia**, v. 833, p. 197-215, 2019.

O'DONNELL, K. P.; MOLLOY, P. P.; VINCENT, A. C. J. Comparing fisher interviews, logbooks, and catch landings estimates of extraction rates in a small-scale fishery. **Coastal Management**, v. 40, n. 6, p. 594-611, 2012.

RUNDE, A.; HALLWASS, G.; SILVANO, R. A. M. Fishers' knowledge indicates extensive socioecological impacts downstream of proposed dams in a Tropical River. **One Earth**, v. 2, n. 3, p. 255-268, 2020.

SILVANO, R. A. M.; HALLWASS, G. Participatory research with fishers to improve knowledge on small-scale fisheries in tropical rivers. **Sustainability**, v. 12, n. 11, p. 4487, 2020.

SILVANO, R. A. M et al. Which fish is this? Fishers know more than 100 fish species in megadiverse tropical rivers. **FACETS**, 2022.

SILVANO, R.A.M.; Baird, I.G., BEGOSSI, A., HALLWASS, G., HUNTINGTON, H. P.; LOPES, P. F. M., PARLEE, B., BERKES, F. Fishers' multidimensional knowledge advances fisheries and aquatic science. **Trends in Ecology & Evolution**, v. online, p. 1-5. 2023

SIOLI, H. The Amazon and its main affluents: hydrography, morphology of the river courses, and river types. The Amazon: limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin, p. 127-165, 1984.

ZACARDI, D. M ; PONTE, S. C. S.; SILVA, A. J. S. Caracterização da pesca e perfil dos pescadores artesanais de uma Comunidade as margens do rio Tapajós, Estado do Pará. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v. 10, n. 19, p. 129-148, 2014.

Tabelas

Tabela 1: Número de desembarques, número de médias de desembarques calculadas por pescador e entrevistas por pescador utilizados para cada análise.

	Tapajós			Negro		
	N Desembarques	Média/pescador	N Entrevistas	N Desembarques	Média/pescador	N Entrevistas
Biomassa	1932	97	155	1337	74	83
Biomassa sem outliers	1869	90	152	1284	73	79
CPUE	1866	97	155	1182	73	77
CPUE sem outliers	1818	94	144	1147	69	69

Tabela 2: Lista de espécies. Biomassa total e porcentagem em desembarques e número total e porcentagem de citações.

Nome popular	Espécie	Tapajós				Negro			
		Kg	Citações	Kg	Citações	kg	Citações	Kg	Citações
			%	%		%	%		%
Pescada	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	5811,2	83,0	16,8	12,4	35,3	0,0	0,3	0,0
Tucunaré	<i>Cichla</i> spp.	4411,2	108,0	12,8	16,2	3287,8	87,0	28,5	18,0
Acaratinga	<i>Geophagus</i> spp.	3753,4	72,0	10,9	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Aracú	<i>Leporinus</i> spp., <i>Schizodon</i> spp.	3210,9	75,0	9,3	11,2	451,0	58,0	3,9	12,0
Mapará	<i>Hypophthalmus</i> spp.	2711,7	34,0	7,9	5,1	3,0	0,0	0,0	0,0
Filhote	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	2657,8	43,0	7,7	6,4	281,0	3,0	2,4	0,6
Pacu	<i>Myleus</i> spp., <i>Myloplus</i> spp.	2599,6	30,0	7,5	4,5	1546,1	96,0	13,4	19,9
Charuto/Apirá/ Cubiu	<i>Hemiodus</i> spp., <i>Argonectes</i> spp.	1936,4	22,0	5,6	3,3	3,0	0,0	0,0	0,0
Jaraqui	<i>Semaprochilodus</i> spp.	1559,0	57,0	4,5	8,5	2147,6	53,0	18,6	11,0
Dourada	<i>Brachyplatystoma rousseauxi</i>	1244,5	33,0	3,6	4,9	183,0	1,0	1,6	0,2
Tambaqui/ Bocó	<i>Colossoma macropomum</i>	871,5	19,0	2,5	2,8	44,0	0,0	0,4	0,0
Surubim	<i>Pseudoplatystoma</i> spp.	778,8	12,0	2,3	1,8	155,0	5,0	1,3	1,0
Sarda/Apapá	<i>Pellona castelnaeana</i> , <i>Pellona flavipinnis</i> , <i>Pellona</i> spp.	654,4	31,0	1,9	4,6	3,0	0,0	0,0	0,0
Curimatá	<i>Prochilodus nigricans</i>	320,0	3,0	0,9	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Cuiu	<i>Oxydoras niger</i>	262,5	0,0	0,8	0,0	7,0	1,0	0,1	0,2
Branquinha/ Jaraquirana/ Jaraqui-branco	<i>Curimata amazonica</i> , <i>C. inorata</i>	214,2	9,0	0,6	1,3	53,5	1,0	0,5	0,2
Pirapitinga	<i>Piaractus brachypomus</i>	205,3	0,0	0,6	0,0	25,0	0,0	0,2	0,0
Arraia	<i>Potamotrygon</i> spp.	163,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Furacalça/ Mandi/Moela	<i>Pimelodella</i> spp., <i>Pimelodina</i> spp., <i>Pimelodus</i> spp.	150,5	6,0	0,4	0,9	1,1	0,0	0,0	0,0
Piranha	<i>Serrasalmus</i> spp.	120,6	2,0	0,3	0,3	1602,9	89,0	13,9	18,4
Matrinchã/ Matrinchã	<i>Brycon</i> spp.	110,0	13,0	0,3	1,9	257,5	32,0	2,2	6,6

Jatuarana									
Pirarucu	<i>Arapaima gigas</i>	105,0	5,0	0,3	0,7	14,0	0,0	0,1	0,0
Acari/Cascudo/ <i>Prerygoplichtlrys</i>									
Bodó	<i>multiradiatus (Loricariidae)</i>	87,4	1,0	0,3	0,1	6,0	0,0	0,1	0,0
Acará	<i>Geophagus brasiliensis</i>	79,3	2,0	0,2	0,3	569,9	30,0	4,9	6,2
Sardinha	<i>Triportheus spp.</i>	65,5	0,0	0,2	0,0	15,3	0,0	0,1	0,0
Traíra	<i>Hoplias malabaricus</i>	58,6	0,0	0,2	0,0	222,0	15,0	1,9	3,1
Tamoatá	<i>Hoplosternum littorale</i>	50,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aruana	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	48,0	0,0	0,1	0,0	138,0	8,0	1,2	1,7
Mistura	<i>Small fish, several families</i>	46,1	0,0	0,1	0,0	8,0	0,0	0,1	0,0
<i>Phractocephalus</i>									
Pirarara	<i>hemiolepterus</i>	46,0	0,0	0,1	0,0	131,3	1,0	1,1	0,2
Barbado	<i>Pinirampus pirinampu</i>	40,0	0,0	0,1	0,0	58,0	0,0	0,5	0,0
Acará-Açu	<i>Astronotus ocellatus</i>	36,6	0,0	0,1	0,0	166,0	0,0	1,4	0,0
Jacundá	<i>Crenicichla spp.</i>	22,0	0,0	0,1	0,0	11,3	3,0	0,1	0,6
Bararua	<i>Uaru amphiacanthoides</i>	12,2	3,0	0,0	0,4	76,1	0,0	0,7	0,0
Cara-de-gato	<i>Platynemichthys notatus</i>	11,5	3,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Piracatinga	<i>Calophysus macropterus</i>	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Arari	<i>Chalceus macrolepidotus</i>	10,5	0,0	0,0	0,0	24,4	0,0	0,2	0,0
Peixe-cachorro	<i>Hydrolycus scomberoides</i>	8,5	1,0	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0
Bacú	<i>Doradidae</i>	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pinirampus pirinampu,</i>									
Piranambu	<i>Calophysus macropterus</i>	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Piramutaba	<i>Brachyplatystoma spp.</i>	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Corvina	<i>Pachypops fourcroi</i>	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pimelodidae, Leiaurios</i>									
Jandia	<i>marmoratus</i>	0,0	1,0	0,0	0,1	13,0	0,0	0,1	0,0
Babão	<i>Pimelodidae</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
Soma		34500,362	668	100	100	11542,722	483	100	100

Tabela 3: Valores calculados por conjunto: U= Coeficiente de Mann-Whitney e p valor por rio. Em negrito: Grupos sem diferenças significativas.

Métrica	Tapajós		Negro	
	U	p	U	p
Biomassa	1,4727 10⁵	0,732	27045	<0,001
Biomassa média	6517,5	0,075	2111	<0,001
Biomassa s/ outliers	1,3759 10⁵	0,519	23610	<0,001
Biomassa média s/ outliers	6227,5	0,244	2038	0,0018
CPUE	1,3155 10⁵	0,061	38824	0,030
CPUE média	6736	0,165	2628	0,493
CPUE s/ outliers	12436	0,317	36197	0,233
CPUE média s/ outliers	5674	0,035	2058	0,170

Tabela 4: Média e mediana por conjunto. Em negrito: Grupos sem diferenças significativas entre desembarques e entrevistas.

Métrica	Tapajós						Negro					
	Desembarques		Média/pescador		Entrevistas		Desembarques		Média/pescador		Entrevistas	
	Média	Mediana	Média	Mediana	Média	Mediana	Média	Mediana	Média	Mediana	Média	Mediana
Biomassa	17,8	9,5	19,4	11,3	18,3	10	9,8	5,2	12,8	7,2	64,2	17,5
Biomassa sem outliers	13,9	9	14,4	10,4	14,6	10	7,1	5,2	10,9	7,2	36,4	12,5
CPUE	2,4	1,5	2,6	2,24	3,7	1,67	1,7	1,2	1,7	1,2	3,5	1,7
CPUE sem outliers	2	1,5	2,3	2,2	2,2	1,5	1,2	1,2	1,3	1,2	1,8	1,5

Figuras

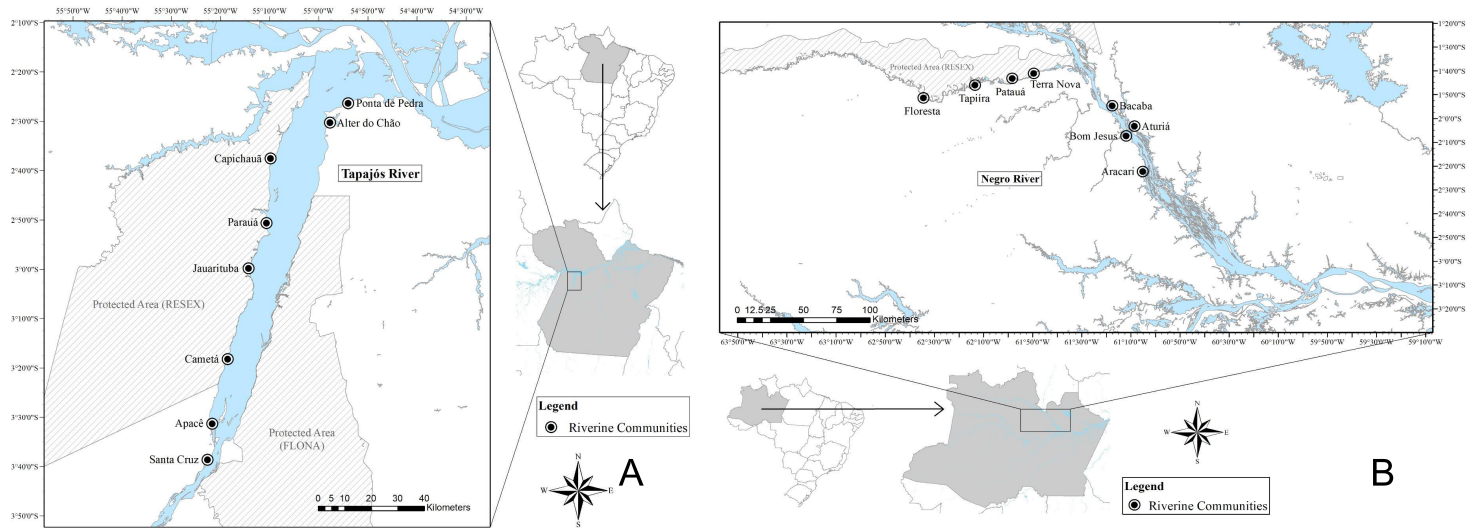
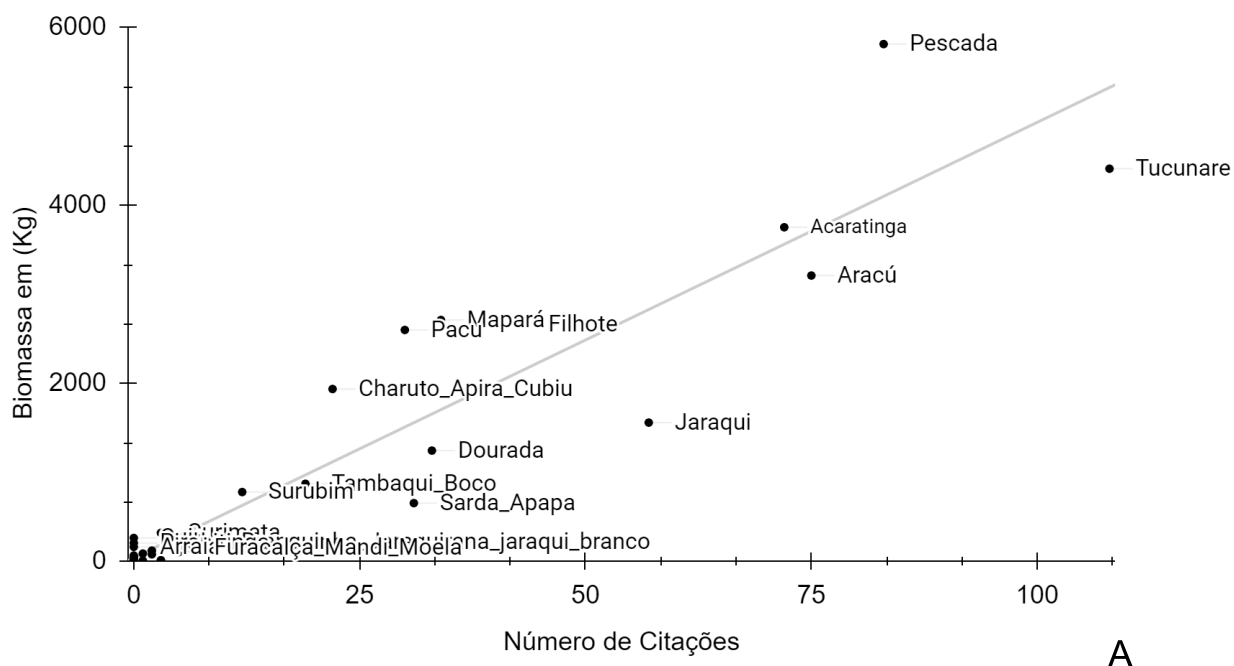


Figura 1: A) Rio Tapajós, Pará, Brasil, com suas 8 comunidades estudadas (círculos): Alter do Chão, Apacê, Cametá, Capichauã, Jauarituba, Parauá, Ponta de Pedra e Santa Cruz. B) Rio Negro, Amazonas, Brasil, com suas 8 comunidades estudadas (círculos): Aracari, Aturiá, Bacaba, Bom Jesus, e no Rio Unini as comunidades de Floresta, Patauí, Tapiira e Terra Nova.



Figura 2: Kit de amostragem e modelo de formulário entregue para participantes da pesquisa.

Correlação entre Biomassa em Desembarques e Número de Citações em Entrevistas por Espécie no rio Tapajós



Correlação entre Biomassa em Desembarques e Número de Citações em Entrevistas por Espécie no rio Negro

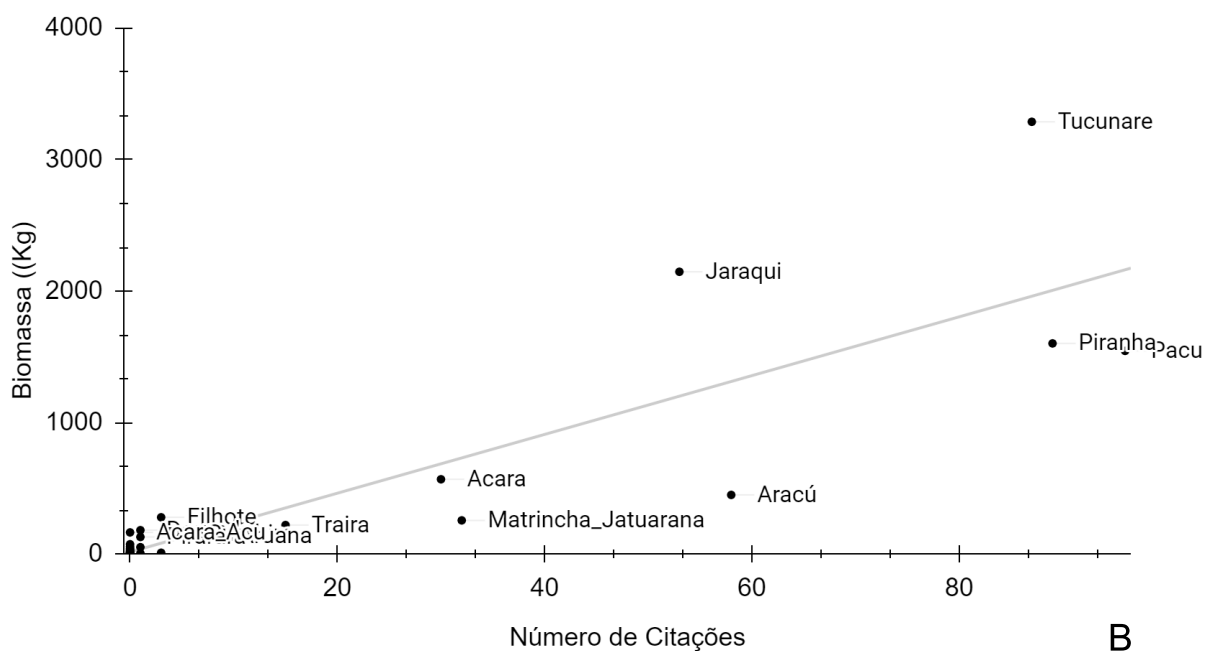
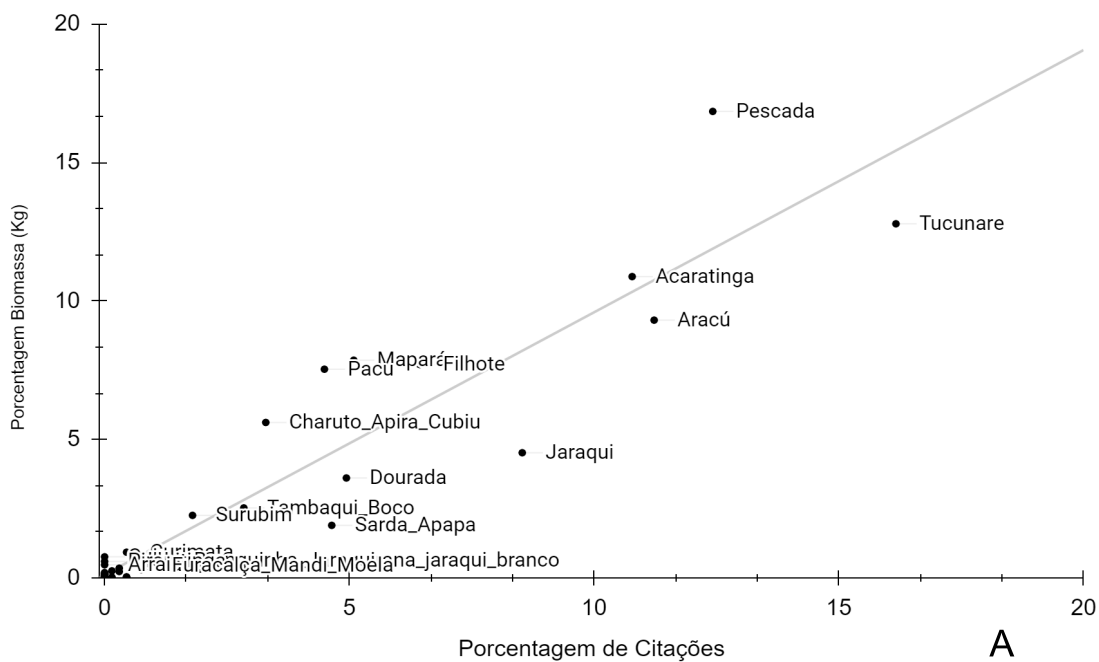


Figura 3: Gráficos de dispersão representando a correlação entre biomassa em desembarques e número de citações em entrevistas por espécie. A) Correlação rio Tapajós, $r=0,93372$, $p<0,001$. B) Correlação rio Negro, $r=0,87378$, $p<0,001$.

Correlação entre Porcentagem de Biomassa em Desembarques e Porcentagem de Citações em Entrevistas por Espécie no rio Tapajós



Correlação entre Porcentagem de Biomassa em Desembarques e Porcentagem de Citações em Entrevistas por Espécie no rio Negro

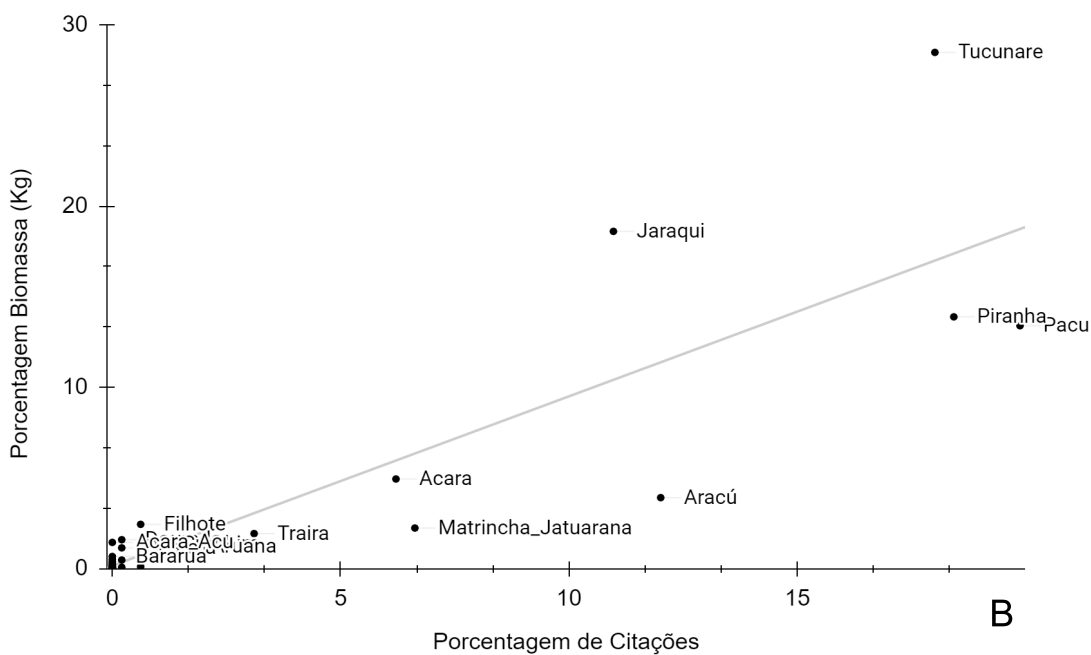


Figura 4: Gráficos de dispersão representando a correlação entre porcentagem de biomassa em desembarques e porcentagem do número de citações em entrevistas por espécie A) Correlação rio Tapajós %, $r=0,93425$, $p<0,001$. B) Correlação rio Negro, $r=0,8732$, $p<0,001$.

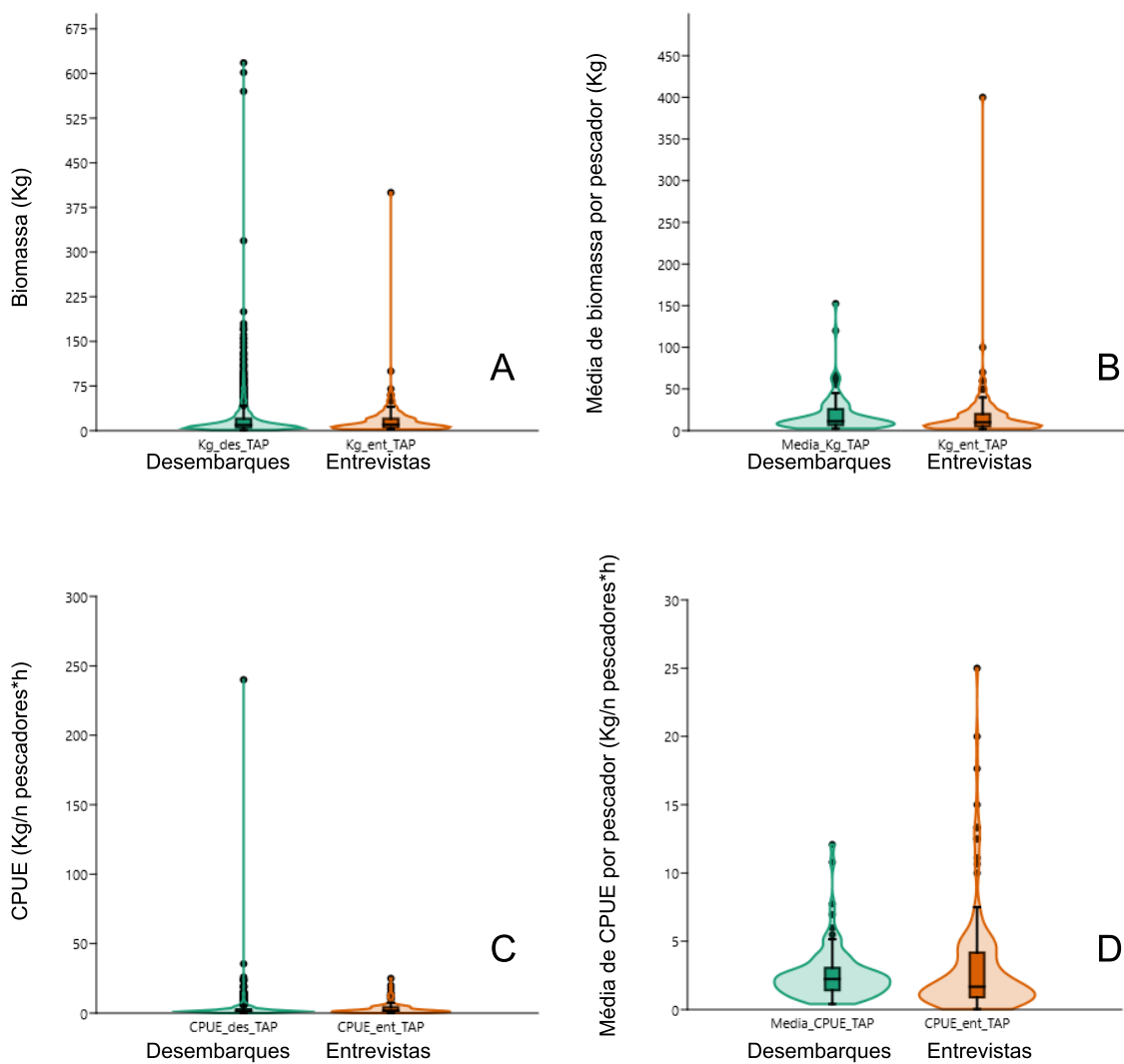


Figura 5: Gráficos de Violino/Boxplot rio Tapajós. Resultados do teste de Mann-Whitney A) Biomassa em desembarques x Entrevistas. B) Média Biomassa em desembarques x Entrevistas. C) CPUE em Desembarques x Entrevistas. D) Média CPUE em Desembarques x Entrevistas. Dados referentes a desembarques em verde, entrevistas em laranja. Resultados dos testes presentes na Tabela 3.

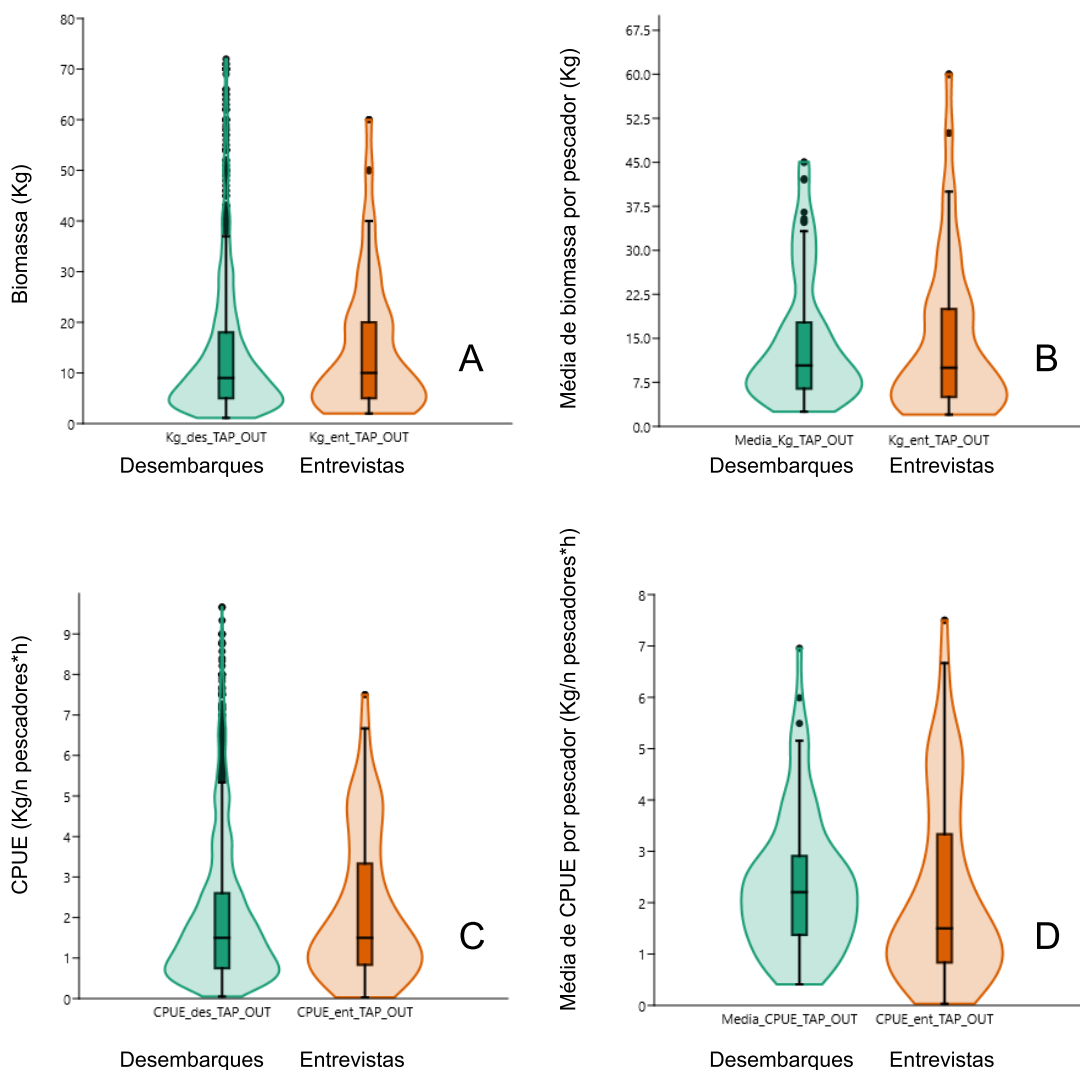


Figura 6: Gráficos de Violino/Boxplot rio Tapajós com outliers removidos segundo Teste de normalidade de valores extremos BioEstat. Resultados do teste de Mann-Whitney A) Biomassa em desembarques x Entrevistas. B) Média Biomassa em desembarques x Entrevistas. C) CPUE em Desembarques x Entrevistas. D) Média CPUE em Desembarques x Entrevistas. Dados referentes a desembarques em verde, entrevistas em laranja. Resultados dos testes presentes na Tabela 3.

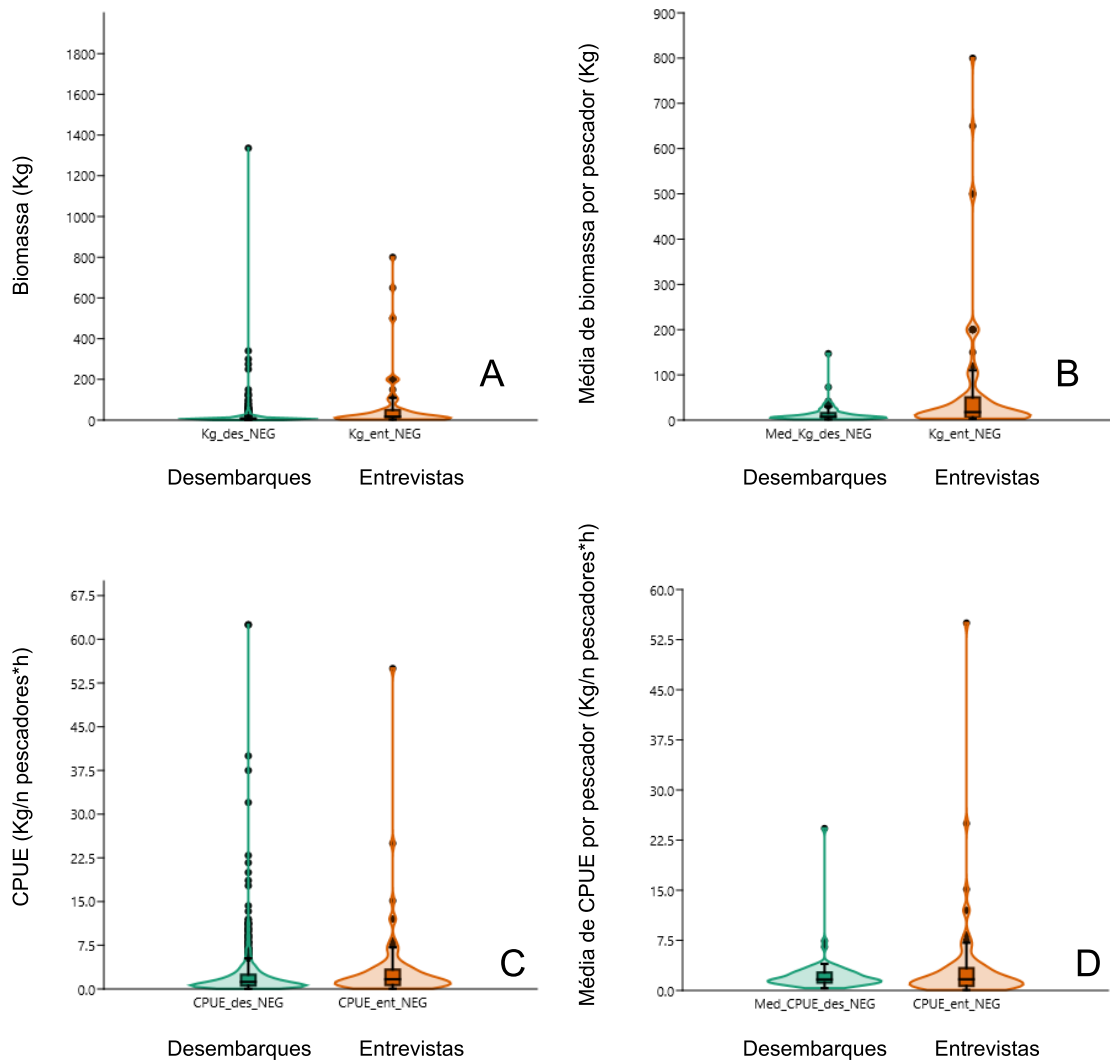


Figura 7: Gráficos de Violino/Boxplot rio Negro. Resultados do teste de Mann-Whitney A) Biomassa em desembarques x Entrevistas. B) Média Biomassa em desembarques x Entrevistas. C) CPUE em Desembarques x Entrevistas. D) Média CPUE em Desembarques x Entrevistas. Dados referentes a desembarques em verde, entrevistas em laranja. Resultados dos testes presentes na Tabela 3.

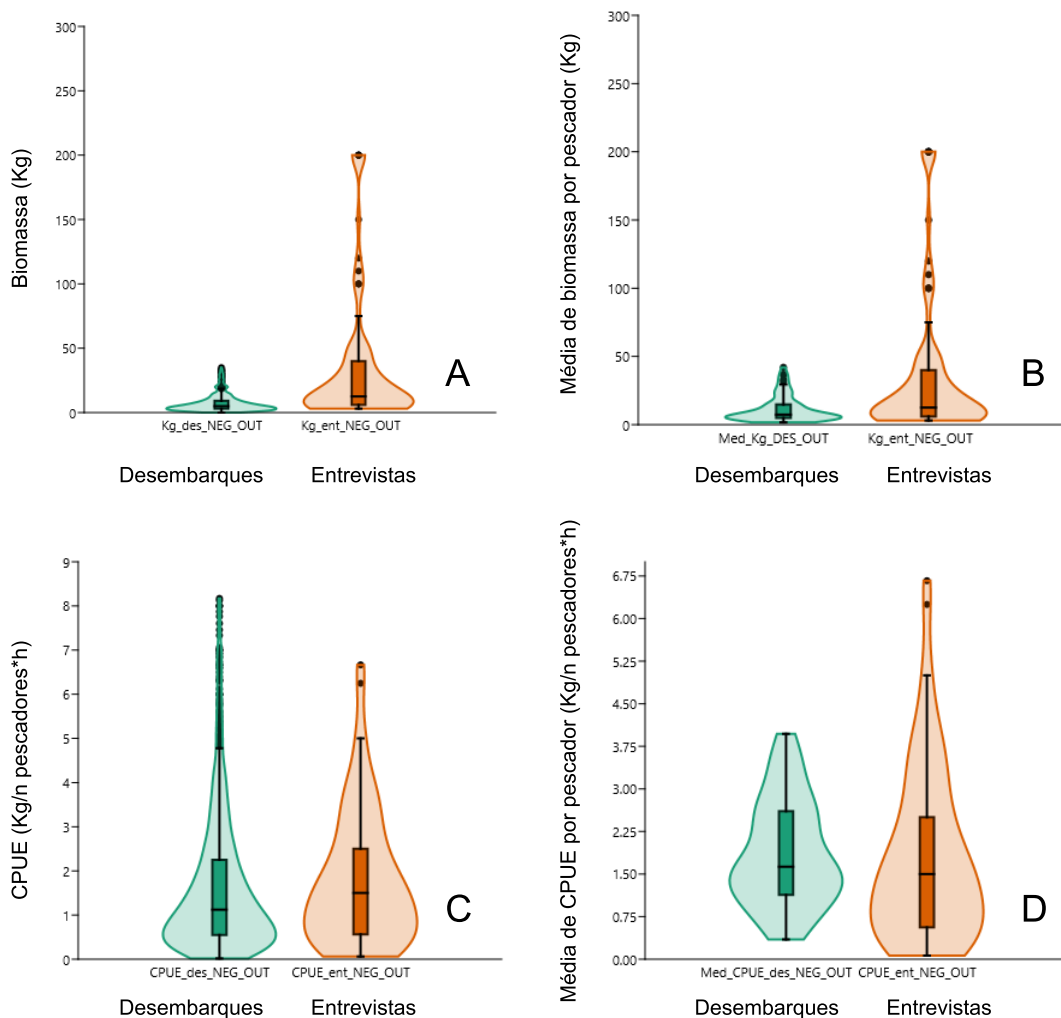


Figura 8: Gráficos de Violino/Boxplot rio Negro com outliers removidos segundo Teste de normalidade de valores extremos BioEstat. Resultados do teste de Mann-Whitney A) Biomassa em desembarques x Entrevistas. B) Média Biomassa em desembarques x Entrevistas. C) CPUE em Desembarques x Entrevistas. D) Média CPUE em Desembarques x Entrevistas. Dados referentes a desembarques em verde, entrevistas em laranja. Resultados dos testes presentes na Tabela 3.