

RENDIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE PESCARIAS DE ARRASTO DE FUNDO PARA PEIXES DIVERSOS NA COSTA NORTE DO BRASIL

Yield and spatial distribution of fisheries bottom
trawling of diverse fishes on the north coast of Brazil

**Leandro Maciel Freitas¹, Israel Hidenburgo Aniceto Cintra², Fábio Campos Pamplona Ribeiro³,
Alex Garcia Cavalleiro de Macedo Klautau⁴, Eduardo Tavares Paes⁵**

¹ Aluno do Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais, Universidade Federal da Amazônia, Av. Tancredo Neves, 2501, 66077-83 Belém, PA, Brasil. E-mail: leandromacfr@gmail.com

² Professor do Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais, Universidade Federal da Amazônia, Av. Tancredo Neves, 2501, 66077-83 Belém, PA, Brasil. E-mail: israel.cintra@ufra.edu.br

³ Bolsista de pós-doutorado do Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos (ISARH), Universidade Federal e Rural da Amazônia, Av. Perimetral, 2501, Belém, PA, 66077-901, Brasil. E-mail: fbpamplona@yahoo.com.br

⁴ Analista ambiental do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio), Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte (Cepnor), Av. Tancredo Neves, 2501, Belém, PA, 66077-91, Brasil. E-mail: alex.Klautau@icmbio.com.br

⁵ Professor do Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais, Universidade Federal da Amazônia, Av. Tancredo Neves, 2501, 66077-83 Belém, PA, Brasil. E-mail: etpaes@gmail.com

RESUMO

A pescaria de arrasto de fundo para peixes diversos dispõe de considerável importância na costa norte do Brasil, apresentando grande diversidade de espécies capturadas, com ampla notoriedade para a família *Scianidae*. Entre essas espécies, destaca-se a pescada-gó (*Macrodon ancylodon*), responsável por 64% de toda biomassa capturada dessa modalidade de pescaria, assim caracterizada como a espécie-alvo. Setenta e sete vírgula quatro por cento da produção capturada é aproveitada, enquanto 22,6% dela é rejeitada, geralmente por apresentar indivíduos em sua fase juvenil ou por apresentar baixo ou nenhum valor econômico. Entre essas espécies descartadas, destacam-se o baiacu (*Colomesus psitacus*), a arraia (*Dasyatis guttata*) e o peixe-espada (*Trichiurus lepturus*). A produção média capturada por períodos de monitoramento foi de 24 t, havendo um esforço médio de 2,11 horas e CPUE com tendência de crescimento ao longo dos períodos. A prática dessa pescaria concentra-se em uma área específica da parte interna da plataforma continental amazônica. Nessa área, foi identificado um centro de captura, onde o esforço ocorre com maior constância e 88% da produção é proveniente dele. No entanto,

Recebido em: 16/08/2018

Aprovado em: 16/04/2019

Publicado online em: 1º/11/2019

tem-se a presença de pontos periféricos de esforço, porém os mesmos não se diferenciam em relação à composição capturada, admitindo-se que são somente pontos acessórios dessa modalidade de pesca.

Palavras-chave: pesca industrial, produção, estuário, aproveitamento, rejeição.

ABSTRACT

The fishery bottom trawling for diverse fishes, it has a considerable importance on the north coast, presenting a great diversity of caught species, with a great notoriety for the Scianidae Family. Among these species, stands-out the pescada-gó Macrodon ancylodon, responsible for 64% of all biomass caught in this fishery, thus characterized as the aim specie. Approximately 77.4% of the caught production is harvested, while 22.6% is rejected, usually presente the presence of individual juveniles or because of low or valueless, among these discarded species are the baiacu Colomessus psitacus, arraia Dasyatis guttata and the peixe espada Trichiurus lepturus. The average caught production by monitoring periods was 24 t, with an average effort of 2.11 hours and CPUE with growth trend over the periods. The practice of this fishery is concentrated in a specific area of the Amazonian continental shelf, in this area a capture center was identified, where the effort occurs with greater constancy and about 88% of the production comes from the same, however there are the presence of peripheral points of effort, but they don't differ in relation to the caught composition, admitting that they are only accessory points of this fishing modality.

Keywords: industrial fishing, production, estuary, exploitation, rejection.

INTRODUÇÃO

A pesca é uma atividade de grande importância, pois seu produto fornece bastante quantidade de proteína animal ao ser humano, tendo também um valor econômico considerável e fornecendo 90,8 toneladas de pescado ao redor do mundo (Fao, 2018). O consumo *per capita* de pescado passou de 9,9 kg na década de 1960 para 12,9 kg em 2012 (Fao, 2014).

No Brasil, a pesca proveniente das áreas marinhas é a maior fornecedora de pescado (MPA, 2012). Nesse contexto, tem-se destaque para a costa norte do país, sendo uma das principais áreas de captura (Isaac *et al.*, 2009).

Na costa norte do Brasil, a atividade pesqueira possui extrema importância, principalmente no estado do Pará, o segundo maior produtor de pescado do país (Isaac *et al.*, 2006). Diante da importância econômica da pesca na região, tem-se a modalidade de pesca industrial de arrasto de fundo. A lei geral da pesca define o termo “pesca industrial” como sendo aquela praticada por pessoa física ou jurídica, envolvendo pescadores profissionais que utilizam embarcações de médio e grande porte com finalidades comerciais (Brasil, 2009). A pesca industrial na Amazônia teve início em meados da década de 1960 e seu desenvolvimento concentrou-se principalmente na cidade de Belém, PA, onde obteve um melhor escoamento da produção para exportação (Almeida & Almeida, 2006).

Tradicionalmente, as pescarias industriais de arrastos não são seletivas, retendo tanto as espécies-alvo da pescaria como a fauna acompanhante ou *by-catch* (Hall *et al.*, 2000). O *by-catch* se define como a captura não intencional de indivíduos abaixo do ta-

manho comercial, de baixo valor, com danos ou com degradação avançada (Feekings *et al.*, 2012), o que causa o descarte de grande quantidade de pescado no mundo todo, contribuindo, assim, com perdas efetivas na sua produção (Kelleher, 2005).

A exploração industrial pesqueira no Pará é resultado principalmente das pescarias de arrasto do camarão rosa *Penaeus subtilis* (Perez-Farfante, 1967) e de peixes demersais, com destaque para a piramutaba *Brachyplatystoma vailantii* (Valenciennes, 1840) (Chaves *et al.*, 2003).

Recentemente, uma terceira modalidade foi criada na costa norte, sendo concebida diante de uma série de dificuldades na atividade pesqueira industrial na Amazônia. Entre essas dificuldades, citam-se a frota obsoleta, o aproveitamento da fauna acompanhante (*by-catch*) de espécies, a restrição de áreas de captura e a ociosidade da frota no período de defeso. Portanto, tal categoria de pesca foi denominada de pesca de arrasto de fundo para peixes diversos (MPA, 2012).

Atualmente, por meio da Instrução Normativa MPA nº 13, de 18 de setembro de 2013, estão licenciadas para a pesca industrial de peixes diversos 162 embarcações (Brasil, 2013). Desse total, 100 possuem licença tanto para a pesca do camarão quanto para a de peixes diversos, praticando o arrasto simples e duplo; e 48 embarcações são licenciadas para ambas as capturas da piramutaba e peixes diversos, efetuando arrastos em parelha e trilheira. Cabe ressaltar que as embarcações citadas acima atuam na pesca de peixes diversos somente nas suas respectivas épocas de defeso. Entretanto, somente 14 embarcações foram licenciadas exclusivamente para a “pesca de peixes diversos”, atuando durante o ano inteiro utilizando o arrasto simples e em parelha, com pescarias de duração média de 15 dias de mar (Silva *et al.*, 2014).

Diante das informações insuficientes sobre essa modalidade de pesca de arrasto, além de sua grande atuação durante o ano inteiro em uma das principais regiões pesqueiras do país, torna-se de fundamental importância a compreensão e o fornecimento de informações sobre essa modalidade. Portanto, o estudo objetiva essencialmente a ampliação do conhecimento sobre essa modalidade de pesca, visando descrever sua composição específica, compreendendo suas relações de descarte e aproveitamento da fauna, e entender seu comportamento especialmente em relação à sua área de atuação. Secundariamente, tal estudo tem um propósito de servir de base para trabalhos posteriores acerca da gestão pesqueira dessa modalidade na costa norte.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A plataforma continental amazônica está situada entre a foz do rio Oiapoque, fronteira do Brasil com a Guiana Francesa, e a baía de São Marcos, no Maranhão (Pereira *et al.*, 2009). Essa área sofre uma grande influência da descarga do rio Amazonas e possui uma grande variedade de organismos aquáticos (Paiva, 1997). O regime do ciclo hidrológico, caracterizado por uma máxima descarga do rio Amazonas no mês de maio e mínima no mês de novembro, influencia diretamente o ciclo biológico de inúmeras espécies da região (Isaac & Ferrari, 2016; Marengo, 1992).

Englobando uma alta biomassa de peixes, com grande capacidade para a exploração pesqueira (Buys, 2007), a região em questão dispõe também de um substrato lamoso, e, diante dessa característica, a pesca de arrasto torna-se uma atividade executável. A área

costeira e interna da região possui relevo submarino irregular, onde sua plataforma intermediária se encontra na faixa de 40-60 m de profundidade, estendendo-se a 100 m de profundidade na parte mais externa (Nittrouer & DeMaster, 1996) (Figura 1).

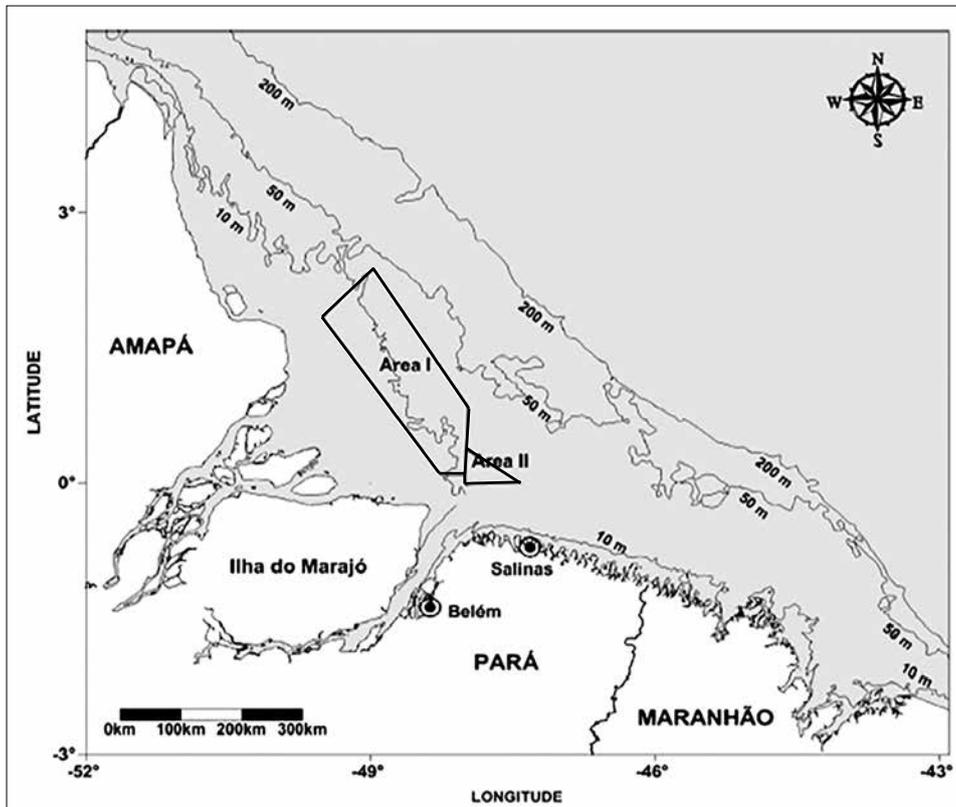


Figura 1 - Áreas de operação da frota industrial para peixes diversos na plataforma continental amazônica referenciadas pela IN MPA nº 13, de 18 de setembro de 2013 (Brasil, 2013)
Fonte: D.O.U. - Imprensa Nacional.

No estado do Pará, as embarcações permissionárias para essa pescaria estão sediadas na capital Belém e no município de Vigia. O tempo de viagem dessas sedes até as áreas de captura é em média de um dia. Nessas áreas, dependendo do sistema de captura (arrasto simples ou parelha), podem-se encontrar ou não embarcações praticando a atividade.

Base de dados

Os dados para este estudo foram coletados durante o projeto “Pesca e biodiversidade acompanhante em arrasto de fundo na plataforma continental amazônica”, viabilizado e executado pelo Centro de Pesquisas e Conservação da Biodiversidade do Norte/Instituto Chico Mendes (Cepnor/ICMBio). A coleta de dados consistiu em monitorar cruzeiros em seis períodos distintos (Autorização Sisbio nº 44915-1) na pescaria de peixes diversos, utilizando uma única embarcação com rede de arrasto simples com portas, acompanhados por amostradores de bordo (Tabela I).

O sistema de pesca desse apetrecho consiste no arrasto realizado por uma embarcação motorizada, a qual puxa as portas da rede, que têm a função de realizar a abertura horizontal da rede (boca) (Benedet *et al.*, 2010).

Tabela I – Período dos cruzeiros, número de arrastos e total de horas de arrastos monitorados

Cruzeiros	Nº de arrastos	Tempo de arrasto (h)
12/01/2013 – 24/01/2013	63	125,6
09/04/2013 – 18/04/2013	34	40,5
07/07/2013 – 15/07/2013	27	55,3
24/04/2014 – 04/05/2014	54	109,5
16/08/2014 – 20/08/2014	29	42,5
10/09/2014 – 15/09/2014	20	61,5
Total	227	434,9

A rede utilizada pela embarcação (Figura 2) durante o período de monitoramento possui as seguintes características: não tem correntes na tralha inferior; na tralha superior utilizam-se boias; altura de 5,70 m; abertura de 10,5 m; comprimento total 75,0 m, tendo o saco túnel 5,0 m; suas mangas e corpos são confeccionados com polietileno multifilamento (PE multi 30/8), 100 mm e 80 mm respectivamente, área de abertura da rede com polipropileno (PP) 8 mm, e o saco túnel revestido por poliamida (PA 210/12) de 80 mm e 70 mm.

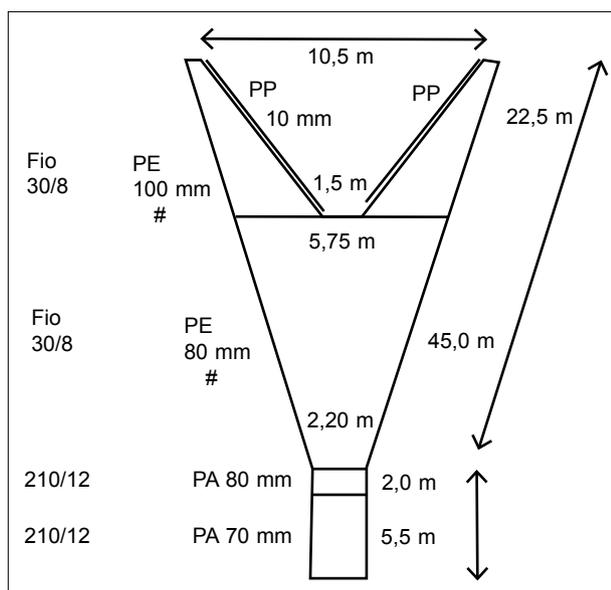


Figura 2 – Plano de rede de arrasto simples utilizada na pesca de peixes diversos na costa norte do Brasil, com os respectivos materiais (PA-poliamida, PE-polietileno, PP-polipropileno)

Análise de dados

Em relação à composição capturada nessa pescaria, os espécimes foram identificados a bordo, onde também houve a verificação da biomassa capturada, assim como a verificação da produção aproveitada e descartada, podendo-se, portanto, determinar quais as espécies mais e menos produtivas, bem como as com grande e pequeno aproveitamento.

As análises quantitativas configuram-se como o alicerce para os estudos acerca da avaliação pesqueira de determinada pescaria e recursos (Camargo & Petrere, 2004). Para esse fim, foi então utilizada a Captura por Unidade de Esforço (CPUE) como o índice quantitativo para a pescaria em questão. Especificamente, utilizou-se a CPUE (2), a qual é empregada como um índice para a produtividade mensal das pescarias em uma determinada região (Petrere Jr. *et al.*, 2010), cuja fórmula encontra-se abaixo.

CPUE (2):

$$\frac{\sum Ci}{\sum fi}$$

Onde:

Ci: Biomassa total capturada

fi: Esforço de captura (horas de arrasto)

Após a obtenção das CPUEs dos períodos de acompanhamento da pescaria, os dados transformados na base logarítmica ($\text{Log}x+1$) visam alcançar a normalidade e homocedasticidade dessas CPUEs. A normalidade foi testada pelo teste de Shapiro Wilk e a homocedasticidade pelo de Levene (Zar, 2010).

Para a verificação da ocorrência de diferenças significativas entre as CPUEs médias dos períodos, depois de testadas a normalidade e homocedasticidade das variâncias por mês (premissas para a utilização da Anova), utilizou-se a Análise de Variâncias (Anova) unifatorial ($\alpha = 0,05$). Quando a Anova indicou diferenças significativas, aplicou-se o teste *a posteriori* de Tukey para indicar em quais períodos ocorreram essas diferenças (Callegari-Jacques, 2004). Utilizou-se para as análises estatísticas o programa Past (Hammer *et al.*, 2001).

A análise espacial dessa pescaria teve como objetivo identificar as principais áreas da pescaria e suas variações espaciais ao longo dos cruzeiros. De posse das coordenadas, geraram-se os pontos médios dos arrastos por meio das fórmulas: $(\text{lat.inicial}+\text{lat.final})/2$ e $(\text{long.inicial}+\text{long.final})/2$.

Na elaboração dos mapas, utilizou-se o software Surfer® 9 (Golden Software, LLC) para a plotagem do mapa de pontos, enquanto para a densidade de Kernel utilizou-se o software livre Qgis (QGIS Development Team, 2014). Essa ferramenta consiste na plotagem de mapas de pontos, com o uso de coordenadas (X e Y) em um determinado espaço (Hammer, 2009). A estimativa dessa densidade se baseia em quatro funções, a qual utilizou a função Gaussiana, com os valores padrões que o programa oferece de acordo com a fórmula abaixo.

Função Gaussiana

$$f(x,y) = \frac{1}{\pi r^2} \sum \exp\left(-\frac{d_i^2}{2r^2}\right)$$

Onde:

d: densidade

r: raio (0,05)

As etapas de elaboração desse tipo de mapa se deram pela organização das coordenadas geográficas no pacote estatístico Past 2.17 e, posteriormente, a exportação dessas coordenadas para plotagem dos pontos e a aplicação da densidade de kernel ocorreram no programa Qgis 2.14 (QGIS Development Team, 2014).

RESULTADOS

O acompanhamento da pescaria de arrasto consistiu em 227 arrastos, os quais totalizaram a captura de um volume de 144,4 toneladas de pescado. Essa produção capturada foi composta por 23 espécies de peixes, pertencentes a 13 famílias diferentes, e 3 espécies de camarão, pertencentes a uma única família (Tabela II).

As famílias com maior número de espécies de peixes nos arrastos foram *Ariidae* (5), *Scianidae* (5) e *Carangidae* (3); enquanto as famílias *Carcharhinidae*, *Centropomidae*, *Daysatidae*, *Ephipidae*, *Haemulidae*, *Lutjanidae*, *Mugilidae*, *Scombridae*, *Tetraodontidae* e *Trichiuridae* tiveram apenas uma única espécie. Entre as três espécies de camarões capturadas, todas pertenceram à família *Penaeidae*.

Em relação à produção capturada e frequência de espécies nos arrastos, tal pescaria tem característica multiespecífica, sendo composta majoritariamente por 11 espécies (95% da produção capturada).

A pescada-gó (*Macrodon ancylodon*) foi considerada a espécie-alvo da pescaria, devido a sua alta produção (64%) do total capturado, ocorrendo em todos os arrastos; a arraia (*Dasyatis sp*) mostrou-se como uma das espécies mais abundantes na pescaria, ocorrendo regularmente nos arrastos; a pescada cambuçu (*Cynoscion virescens*) (Cuvier, 1840), bem como outras duas espécies da família scianidae, cururuca (*Micropogonias furnieri*) (Desmarest, 1823) e pescada-amarela (*Cynoscion acoupa*) (Lacepede, 1801), tiveram grande volume de captura, porém esta última apresentou baixa frequência ao longo da pescaria; o peixe-espada (*Trichiurus lepturus*) (Linnaeus, 1758) obteve grande produção e frequência na pescaria, sendo o mais frequente seguidamente à espécie-alvo; as espécies da família ariidae, como o cambéua (*Notarius grandicassis*) (Valenciennes, 1840), bandeirado (*Bagre bagre*) (Linnaeus, 1766) e cangatá (*Aspitor quadricustis*) (Valenciennes, 1840), apresentaram produção significativa, no entanto o bandeirado apresentou baixa frequência em relação às espécies principais; o peixe-pedra (*Genyatremus luteus*) (Bloch, 1790) também mostrou-se com considerável produção capturada e frequência; e o camarão-rosa (*Penaeus subtilis*) foi a única espécie de camarão com expressiva produção e frequência (Tabela II).

As outras espécies capturadas na pescaria compuseram apenas 5% da produção total e todas apresentaram baixa frequência ao longo do período monitorado.

Tabela II - Espécies e famílias de peixes e camarões, biomassa e frequência nos arrastos nos cruzeiros da pesca de peixes diversos na costa norte do Brasil

Nome popular	Nome científico	Família	Biomassa (kg)	Freq. de ocorrência das espécies nos arrastos (%)
Pescada-gó	<i>Macrodon ancylodon</i>	SCIANIDAE	92.646	100,0
Arraia	<i>Dasyatis guttata</i>	DAYSATIDAE	20.424	71,4
Pescada-cambuçu	<i>Cynoscion virescens</i>	SCIANIDAE	5.472	77,5
Peixe-espada	<i>Trichiurus lepturus</i>	TRICHIURIDAE	4.879	84
Cururuca	<i>Micropogonias furnieri</i>	SCIANIDAE	4.077	76,2
Cambéua	<i>Notarius grandicassis</i>	ARIIDAE	2.737	70,5
Bandeirado	<i>Bagre bagre</i>	ARIIDAE	2.683	18,9
Pescada-amarela	<i>Cynoscion acoupa</i>	SCIANIDAE	2.474	29,5
Peixe-pedra	<i>Genyatremus luteus</i>	HAEMULIDAE	1.811	70,0
Cangatá	<i>Aspitor quadricustis</i>	ARIIDAE	1.552,3	45,8
Camarão-rosa	<i>Penaeus subtilis</i>	PENAEIDAE	1.109	42,7
Serra	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	SCOMBRIDAE	533	16,7
Peixe-galo	<i>Selene vomer</i>	CARANGIDAE	386	16,7
Pescada-sete Bucho	<i>Nobris microps</i>	SCIANIDAE	276	25,6
Baiacu	<i>Colomessus psitacus</i>	TETRAODONTIDAE	276	26,4
Timbira	<i>Oligoplites palometa</i>	CARANGIDAE	275	9,3
Camarão-sete Barba	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	PENAEIDAE	257,5	13,7
Uritinga	<i>Sciades proops</i>	ARIIDAE	245	9,7
Cação	<i>Cacharhinus spp.</i>	CARCHARHINIDAE	217	9,7
Xaréu	<i>Caranx Hippos</i>	CARANGIDAE	205	6,6
Paru	<i>Chaetodipterus faber</i>	EPHIPIDAE	45	2,2
Pratiqueira	<i>Mugil curema</i>	MUGILIDAE	28,5	11,0
Gurijuba	<i>Sciades parkeri</i>	ARIIDAE	25	1,8
Ariacó	<i>Lutjanus synagrys</i>	LUTJANIDAE	15	1,3
Camurim	<i>Centropomus spp.</i>	CENTROPOMIDAE	11	0,9
Camarão-monodon	<i>Penaeus monodon</i>	PENAEIDAE	1	0,9
Total			144.400,00	

Aproveitamento da produção

Essa modalidade de pescaria apresentou um caráter multiespecífico, capturando uma alta gama de espécies que podem ou não ser aproveitadas. Entre os fatores que podem determinar o aproveitamento das espécies, tem-se a quantidade de biomassa capturada e o seu valor comercial, sendo esse último o mais determinante. No caso de rejeição de espécies capturadas no presente estudo, a captura de indivíduos juvenis também foi um fator muito relevante.

Nessa pescaria, a maior parte da produção capturada - 111,7 t (77,4%) - foi aproveitada; por outro lado, 32,6 t (22,6%) foram rejeitadas. Entre as 26 espécies capturadas, 16 (61,6%) apresentaram a condição de aproveitadas, enquanto cinco (19,2%) foram rejeitadas e outras cinco espécies (19,2%) encontram-se numa condição moderada, sendo por vezes aproveitadas ou rejeitadas (Tabela III).

Abaixo, segue uma tabela com o perfil de aproveitamento e rejeição de maneira proporcional de todas as espécies capturadas durante as pescarias com acompanhamento.

Tabela III - Percentual de aproveitamento e descarte das espécies capturadas durante as pescarias de peixes diversos na costa norte do Brasil

Espécies	Descarte (%)	Aproveitamento (%)	Condição
Baiacu	100,0	0,0	Rejeitada
Arraia	99,4	1,6	Rejeitada
Peixe-espada	98,5	1,5	Rejeitada
Camurim	90,9	9,1	Rejeitada
Cangatá	72,0	28,0	Rejeitada
Camarão-sete-barba	68,7	31,3	Moderada
Peixe-galo	40,4	59,6	Moderada
Paru	33,3	66,7	Moderada
Ariacó	33,3	66,7	Moderada
Pescada-sete-bucho	31,9	68,1	Moderada
Uritinga	7,8	92,2	Aproveitada
Pescada-gó	7,0	93,0	Aproveitada
Serra	5,8	94,2	Aproveitada
Peixe-pedra	4,1	95,9	Aproveitada
Cação	1,4	98,6	Aproveitada
Cururuca	1,0	99,0	Aproveitada
Xaréu	1,0	99,0	Aproveitada
Bandeirado	0,7	99,3	Aproveitada
Cambéua	0,6	99,4	Aproveitada
Pescada-cambuçu	0,4	99,6	Aproveitada
Camarão-rosa	0,0	100,0	Aproveitada
Timbira	0,0	100,0	Aproveitada
Pratiqueira	0,0	100,0	Aproveitada
Gurijuba	0,0	100,0	Aproveitada
Camarão-monodon	0,0	100,0	Aproveitada
Pescada-amarela	0,0	100,0	Aproveitada

Captura por unidade de esforço (CPUE)

A produção capturada proveniente dos arrastos acompanhados teve uma média geral de 24 t de pescado/viagem, onde a produção variou entre 15,8 e 37,0 t (n = 227), e seu esforço de captura (horas de arrasto) teve um registro médio de 2,11 horas. Ao longo do

acompanhamento dos arrastos, obteve-se uma média de 672,79 kg/arrasto por cruzeiro, variando de 415,08 a 1.105,80 (Figura 3).

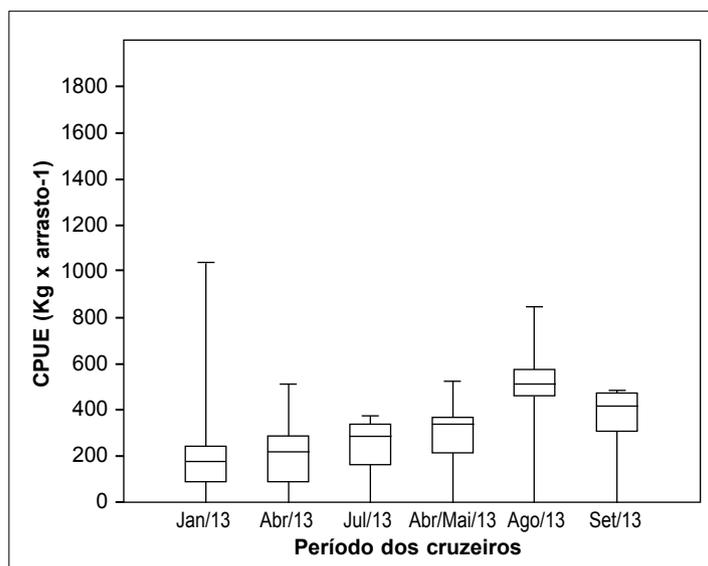


Figura 3 - Gráfico *boxplot* da CPUE agrupada por período de acompanhamento da pescaria de peixes diversos na costa norte

A normalidade dos dados de CPUE foi indicada pelo teste de Shapiro-wilk ($W = 0,984$; $p = 0,684$) e a homocedasticidade dos dados foi revelada pelo teste de Levene, o que possibilitou a realização da análise de variância (Anova - *One way*). De acordo com os dados analisados pela Anova, comparando todos os períodos, foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) ($F = 4,48$; $p = 0,001954$), e para complemento dessa análise, utilizou-se o Teste de Tukey (Diferença Honestamente Significativa - DHS), o qual indicou em quais períodos houve diferenças significativas ($p < 0,05$) (Tabela IV).

Tabela IV - Teste de Tukey (DHS) para análise de diferenças de CPUE média entre os meses analisados

MESES	Jan./13	Abr./13	Jul./13	Abr./maio/14	Ago./14	Set./14
Jan./13	-	0,0001349	0,2016	0,01436	0,0143	0,0001364
Abr./13	40,85	-	0,0001349	0,0001349	0,0001	0,0001349
Jul./13	3,285	44,13	-	0,8844	0,8844	0,008228
Abr./maio/14	4,823	45,67	1,538	-	1	0,1364
Ago./14	4,823	45,67	1,538	0	-	0,1364
Set./14	8,38	49,23	5,095	3,5571	3,5571	-

Nota: abaixo da diagonal são mostrados os valores de "q" = Teste q, e acima, os p-valores. Onde: janeiro 2013 (A); abril 2013 (B); julho 2013 (C); abril/maio 2014 (D); agosto 2014 (E) e setembro 2014 (F). *Valores em negrito $p < 0,05$.

Análise espacial da pescaria

Considerando-se todos os arrastos realizados durante o período de acompanhamento da pescaria, através da visualização em mapas (Figura 4), comprovou-se que a atuação mais nítida ocorreu em uma área restrita de pesca, dentro da plataforma continental amazônica, numa faixa de profundidade de 15 a 45 m.

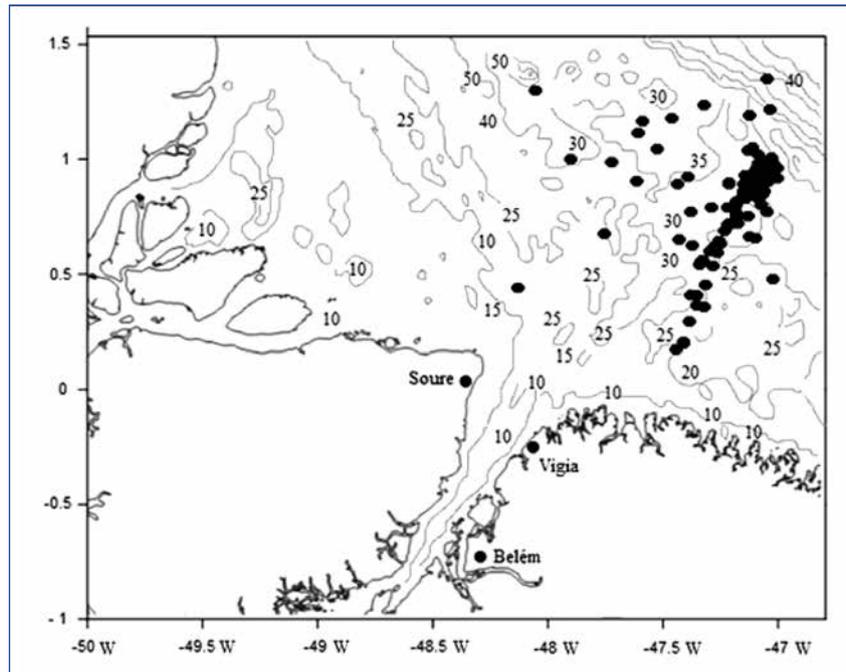


Figura 4 - Distribuição de todos os pontos de captura, acompanhados durante as pescarias de peixes diversos na costa norte do Brasil

O mapa de Kernel (Figura 5) permitiu visualizar mais claramente a intensidade do esforço e captura de dois centros de captura, um correspondendo a 136 arrastos e outro acessório, com 65 arrastos. Nesse local, a atividade de pesca foi mais intensa, porém percebeu-se a presença de pontos periféricos, onde a atividade também é realizada.

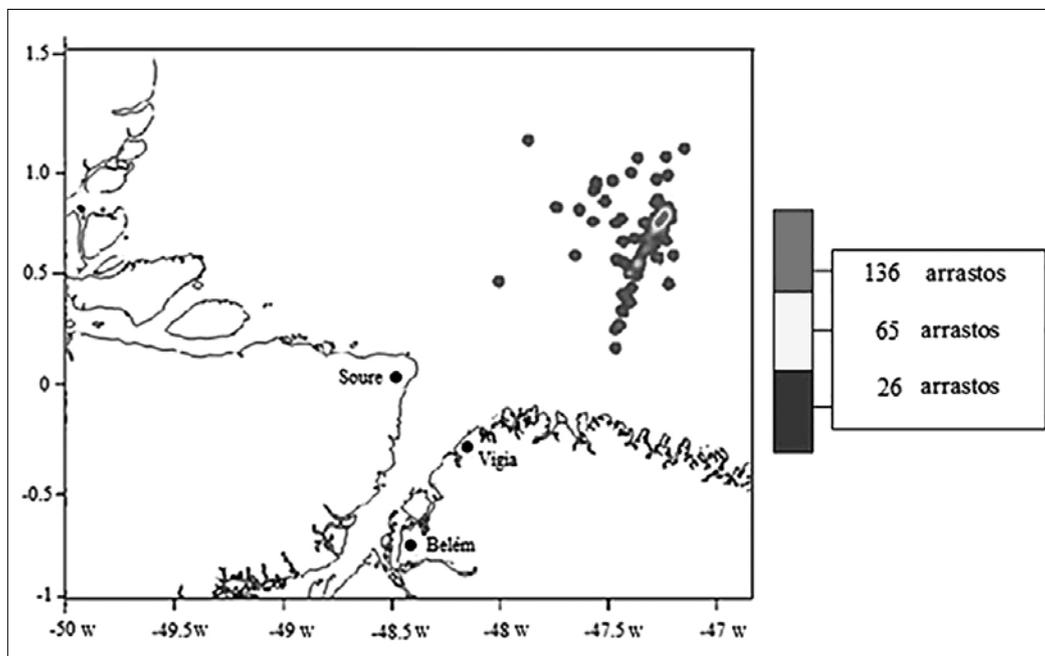


Figura 5 - Mapa de Kernel de todos os arrastos realizados durante as pescarias de peixes diversos na costa norte do Brasil

Verificou-se que 88% da produção total capturada foi proveniente de dois centros de captura, um principal e um secundário, onde nessas áreas o esforço é mais intenso também,

compreendendo uma faixa de 25 a 30 m de profundidade. Apenas 12% das capturas ocorreram em pontos periféricos, em faixas de profundidade mais diversas, entre 20 e 40 m de profundidade. A captura ocorrente nos centros de captura e nos pontos periféricos não se diferencia em relação a sua diversidade de espécies, apresentando a mesma composição.

DISCUSSÃO

Entre as espécies com maior destaque, encontra-se a família *Sciaenidae*, a qual compôs 72% da captura total. Segundo Camargo-Zorro (1999), essa família depende das zonas estuarinas para o seu desenvolvimento, tornando-se vulneráveis a esse tipo de captura. Portanto, a sua grande ocorrência certamente esteve associada ao grande número de estuários e manguezais encontrados na costa norte. A importância da família *Scianidae* foi incontestável, e a espécie pertencente a essa família é caracterizada como a espécie-alvo dessa pescaria. Esse fato corrobora com Pirker e Barthem (2002), os quais informam que essa espécie é uma das mais abundantes e frequentes nas pescarias da região estuarina na foz do rio Amazonas.

No presente estudo, foi observada a captura de uma grande biomassa de peixes, porém nem todas as espécies possuíam importância e valor agregado. Nesse contexto, 77,4% do total da biomassa capturada na pescaria em questão foi aproveitado, enquanto 22,6%, descartado. Houve uma média de 4,42 kg de *by-catch* descartado por arrasto nessa pescaria. Tal valor é abaixo do citado por EJF (2003), que menciona que, em pescarias em zonas tropicais, o descarte de *by-catch* em pescarias de camarão pode chegar a 10 kg/por arrasto.

Entre as espécies que mais se destacaram, por ter sua biomassa rejeitada, temos o peixe-espada (*Trichiurus lepturus*), a arraia (*Dasyatis sp*), o cangatá (*Aspitor quadricustis*) e o baiacu (*Colomessus psitacus*). O peixe-espada é uma das espécies com maior volume desembarcado ao redor do mundo (Fao, 2005), com grande abundância (Magro, 2006) e hábito demersal (Chiou *et al.*, 2006). Essa espécie encontrou na plataforma condições favoráveis ao seu desenvolvimento. As arraias foram um dos recursos mais abundantes dessa pescaria. Tal fato demonstra que a área da pescaria em questão é propícia para o seu desenvolvimento. O habitat dessas espécies são locais com sedimento arenoso e lamoso (Rosa & Furtado, 2004), ambiente característico do substrato da plataforma continental amazônica. Segundo Carpenter e Niem (1999), as arraias da família *Dasyatidae* são as mais abundantes em áreas tropicais. As espécies de arraia não possuem grande valor comercial, porém, em alguns casos, são aproveitadas para consumo da própria tripulação. O cangatá (*Aspitor quadricustis*) possivelmente foi capturado na sua fase juvenil, pois sua forma adulta possui valor comercial. O baiacu (*Colomessus psitacus*) tem em sua totalidade o descarte, já que não possui valor comercial algum, pois não é consumido na região.

O percentual descartado nessa pescaria (22,6%) representou 32,6 toneladas de pescado, as quais possuíam baixo valor econômico, evidenciando a importância em avaliar e quantificar a produção capturada das espécies da fauna de menor valor econômico que são descartadas, bem como das outras pescarias de arrasto que acontecem na região da costa norte.

O esforço empregado nessa pescaria é menor em horas se comparado a outras pescarias de arrasto que ocorrem na plataforma continental amazônica. O esforço empregado na pesca de peixes diversos foi de 2,08 horas média, sendo bem inferior ao da pesca da piramutaba (*Brachyplatystoma vailantii*), que possui de 2 a 7 horas em média (Zagaglia *et al.*,

2009), e da pesca do camarão-rosa (penaeídeos), que possui de 4 a 6 horas em média (Ibama, 1994). Isso evidencia que essa pescaria é a mais produtiva e que tem um esforço mais intenso entre as pescarias de arrasto na costa norte.

A CPUE apresentou uma tendência de aumento ao longo dos períodos monitorados, evidenciando que houve um incremento na capturabilidade durante os períodos de acompanhamento da pescaria, principalmente regidos pela pescada-gó. Esse fato comprova a grande capturabilidade e abundância dessa espécie nas pescarias de arrasto na costa norte, principalmente na dirigida aos camarões, sucessivamente mencionadas por Asano-Filho *et al.* (2001) e Paiva *et al.* (2009).

Em relação às áreas de pesca, essa embarcação monitorada mostrou-se atuante na área caracterizada como sendo a parte interna da plataforma continental amazônica (Nittrouer *et al.*, 1991), com uma proximidade maior da região costeira. De acordo com Aragão *et al.* (2001), a pescaria dos penaeídeos ocorre na faixa de profundidade de 40 a 80 m. A pescaria de peixes diversos neste trabalho se concentrou na faixa de 20 a 40 m, ocorrendo fora dos principais bancos camaroneiros da região.

Nessa pescaria foi identificado um centro principal de captura predominante com uma pequena faixa de profundidade, que se caracterizou pela presença de grandes volumes capturáveis da pescada-gó e do restante da fauna, porém há pontos periféricos que servem como áreas auxiliares a essa pescaria. O permissionamento dessa pescaria veio a integrar a pescada-gó como uma espécie de fundamental importância e valor agregado e não apenas como uma espécie de *by-catch*, evidenciando seu alto potencial pesqueiro.

Segundo Silva *et al.* (2014), essa pescaria possui uma frota permissionária de 162 embarcações atuantes, sendo apenas 14 atuantes ao longo do ano inteiro e as outras durante os períodos de defeso do camarão-rosa (15/10 a 15/02) e da piramutaba (15/09 a 30/11) (MMA, 2004). Tais números reforçam a grande importância e atuação dessa pescaria nessa área restrita da plataforma continental amazônica.

CONCLUSÃO

De posse dos resultados deste estudo, conclui-se que essa pescaria, apesar de sua multiespecificidade, possui uma espécie-alvo, a pescada-gó (*Macrodon ancylodon*), responsável pela maior produção. A maioria das espécies capturadas são aproveitadas, e apenas cinco espécies têm grande rejeição, com destaque para as arraias (*Dasyatis sp*), o peixe-espada (*Trichiurus lepturus*) e o baiacu (*Colomessus psitacus*). Suas áreas de atuação se encontram em locais nos quais o esforço é concentrado, o chamado centro de captura, que se concentram principalmente na faixa de 25 a 30 m de profundidade, inseridas na parte interna da plataforma continental amazônica, área essa mais próxima à costa. Diante do panorama deste estudo, evidencia-se a importância de se gerar mais estudos e informações dessa modalidade de pescaria de arrasto, visando à sua fauna explorada, ao esforço de pesca e à dinâmica da frota operante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, O. *A indústria pesqueira na Amazônia*. Pró-Várzea/Ibama, 110 p. Manaus, 2006
- Almeida, O.T. & Almeida, B. Caracterização e análise financeira da indústria pesqueira, in Almeida, O.T. *A indústria pesqueira na Amazônia*. Ibama/Pró-Várzea, p. 83-104, Manaus, 2006.

Aragão, J.A.N.; Cintra, I.H.A.; Silva, K.C.A. & Vieira, I.J.A. A exploração camaroeira na costa norte do Brasil. *Bol. Téc. Cient. do Cepnor*, Belém, v. 1, n. 1, p. 7-40, 2001.

Asano-Filho, M.; Nascimento, R.C. & Brito, C.S.F. Estimativa da participação da pescada-gó *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801) nas pescarias de camarão na região Norte do Brasil. *Bol. Téc. Cient. do Cepnor*, v. 1, n. 1, p. 103-112, 2001.

Benedet, R.A.; Dolci, D. & D'Incao, F. Descrição técnica e modo de operação das artes de pesa artesanais do camarão-rosa no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, v. 32, n. 1, p. 5-24. Disponível em: <http://doi.org/10.5088/atl.2010.32.1.5>, 2010.

Brasil. *Instrução Normativa nº 9*, de 15 de setembro de 2004. Ministério do Meio Ambiente, 2004.

Brasil. *Instrução Normativa nº 6*, de 7 de junho de 2004. Ministério do Meio Ambiente, 2004.

Brasil. Lei Geral da Pesca nº 11.959. *Diário Oficial da União*, 2009.

Brasil. *Instrução Normativa nº 2*, de 15 de janeiro de 2010. Ministério da Pesca e Aquicultura e Ministério do Meio Ambiente, 2010.

Brasil. *Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura*. Ministério da Pesca e Aquicultura, Brasília, 60 p., 2011.

Brasil. Instrução Normativa nº 13, de 18 de setembro de 2013. Ministério da Pesca e Aquicultura e Ministério do Meio Ambiente. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, DF, 19 set. 2013.

Buys, B. Mar brasileiro é rico em diversidade de espécie, mas os estoques são escassos. *Inovação Uniemp*, Campinas, SP, v. 3, n. 2, p. 12-15, ISSN 1808-2394, 2007.

Callegari-Jacques, S.M. *Bioestatística: princípios e aplicações*. 2. ed. Artmed, 255 p., Porto Alegre, 2004.

Camargo-Zorro, M. *Biologia e estrutura populacional das espécies da família Sciaenidae (Pisces: Perciformes), no estuário do rio Caeté, município de Bragança, Pará - Brasil*. Dissertação de mestrado, 1999 [on-line], Universidade Federal do Pará. Disponível em: <<http://repositorio.ufpa.br>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

Camargo, S.A.F.; Okada, E.K. & Petrere Jr., M. A quantitative approach subsidize the precautionary management of the small-scale fisheries in Itaipu reservoir, Brazil. *Bol. do Inst. de Pesca*, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 297-302, 2008.

Carpenter, K.E. & Niem, V.H. *Fao: species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the western central pacific*. V. 3. Batoid Fishes. Chimaeras and bony fishes part. I, *Fao*, Rome, p. 1397-2068, 1999.

Chaves, R.A.; Silva, K.C. de A.; Ivo, C.T.C.; Cintra, I.H.A. & Aviz, J. da S. Sobre a pesca da piramutaba *Brachyplatystoma vailantii* (Vallenciennes, 1940) em pescarias da frota industrial no estado do Pará. *Bol. Técn. Cient. do Cepnor*, Belém, v. 3, n. 1, p. 163-177, 2003.

Chiou, W.D.; Chen, C.Y. & Weng, C.T. Food and feeding habits of ribbonfish *Trichiurus lepturus*, in coastal Waters of South western Taiwan. *Fisheries Science*, v. 72, p. 373-381, 2006.

Correa, A.B. & Martinelli, J.M. Composição da população do camarão rosa *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967) no estuário do rio Curuçá, Pará, Brasil. *Rev. Cient. da UFPA*, v. 7, n. 1, p. 1-18, 2009.

Duncan, T.E.; Duncan, S.C. & Strycker, L.A. An introduction to talent variable growth curve modeling concepts, issues and application. *Routledge Academic*. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10705510701575644>. 2006.

EJF. *Squandering the seas: How Shrimp trawling is threatening ecological integrity and food security around the world?* Environmental justice foundation, 48 p., London, 2003.

Fao. The living marine resources of the Central Western Atlantic – Volume 2: Bony fishes part. I (Acipenseridae to Grammatidae). Fao, Roma, 1373 p., 2002.

Fao. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Fishery and aquaculture statistics. *Fao yearbook*, Roma, 2012.

Fao. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso: 26 jun. 2017.

Fao. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals*. Rome. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO, 2018.

Feekings, J.; Bartolino, V.; Madsen, N. & Catchpole, J. Fishery discards: factors effecting their variability with a demersal trawl fishery. *Plos One*, v. 7, n. 36409. Disponível em: <<http://doi.org/10.1371/journal.pone.0036409>>. 2012.

Hall, M.A.; Alverson, D.L. & Metuzals, K.I. By catch: problems and solutions. *Marine Pollution Bulletin*, v. 41, n. 1-6, p. 204-219. PII: S0025-326X(00)00111-9, 2000.

Hammer, Ø. New methods for the statistical detection of point alignments. *Computers & Geosciences*, v. 35, p. 659-666. *Pergamon Press*, Inc. Tarrytown, NY, USA. Disponível em: <http://10.1016/j.cageo.2008.03.012>. 2009.

Hammer, Ø.; Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. Past: paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontological Electronica*, v. 4, n. 1, 2001.

Holanda, F.C.A.F.; Santos, F.J.S. & Asano-Filho, M. Análise da distribuição e abundância das espécies de arraia *Dasyatis geijskesi* e *Dasyatis guttata*, capturadas com rede de arrasto para peixe, em pescarias experimentais na costa norte do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, v. 41, n. 2, p. 95-100, 2008.

Ibama. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Camarão norte e piramutaba*. Relatório das reuniões dos grupos permanentes de estudos – GPE'S. Piramutaba, Ibama, v. 9, n. 77-150, 1994. (Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca).

Isaac, V. & Braga, J.T.M.P. Rejeição de pescado nas pescarias da costa norte do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, v. 32, p. 39-54, 1999.

Isaac, V.J.; Martins, A.S.; Haimovici, M.; Castello, J.P. & Andriquetto-Filho, J.M. Síntese do estado de conhecimento sobre a pesca marinha e estuarina no Brasil, in Isaac, V.J.; Martins, A.S.; Haimovici, M. & Andriquetto-Filho, J.M. (Org.). *A pesca marinha e estuarina no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais*. Editora Universitária UFPA, p. 181-186, ISBN: 85-247-0345-8, Belém, 2006.

Isaac, V.J.; Santo, R.V.E.; Bentes, B.; Frédou, F.L.; Mourão, K.R.M. & Frédou, T. An interdisciplinary evaluation of fishery production systems off the state of Pará in north Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*. v. 25, p. 244-255, 2009.

Isaac, V.J. & Ferrari, S. Assessment and management of the north Brazil shelf large marine ecosystem. *Environment and development*, *Available online*. 15 nov. 2016.

Kelleher, K. Discards in the world's marine fisheries and update. (FAO) *Food and Agriculture of the United Nations*. Rome. Technique Paper, n. 470, ISBN 92-5-105289-1, ISSN 0429-9345, 2005.

Lucena, F.; Mourão, K.; Barbosa, C.; Almeida, O.; Riviero, S.L.M. & Lemos, R. J.O. Caracterização das pescarias industriais da costa norte do Brasil. *Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA)*, n. 237, ISSN 15169111, 2009.

Magro, M. *Aspectos da pesca e dinâmica de populações do espada, Trichiurus lepturus (Trichiuridae - Teleostei), da costa sul-sudeste do Brasil*. Tese de doutorado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, Brasil, 174 p., 2006.

Marengo, J.A. Interannual variability of surface climate in their Amazon basin. *International Journal of Climatology*, v. 12, n. 8, p. 853-863. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/joc.3370120808>>.

MPA. Ministério da Pesca e Aquicultura. *Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura: Brasil 2011*. MPA- Brasília, 2012.

Muhlia-Melo, A.F.; Arvizu-Martinez, J.; Rodriguez-Romero, J. & Guerrero-Tortolero, D. Sinopsis de información biológica, pesquera y acuacultural acerca de los robalos del género *Centropomus* en México. *Programa de evaluación de recursos naturales del centro de investigaciones biológica del Noroeste, SC, v. esp.*, 1995.

Nittrouer, A.; DeMaster, D.J.; Figueiredo, A.G. & Rine, J.M. Amassed: an interdisciplinary investigation of a complex coastal environment. *Oceanography*, v. 4, n. 1, p. 3-7, 1991.

Nittrouer, C.A. & DeMaster, D.J. The Amazon shelf setting tropical, energetic, and influenced by a large river. *Continental Shelf Research*, v. 16, p. 553-573, 1996. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/0278-4343\(95\)00069-0](https://doi.org/10.1016/0278-4343(95)00069-0)>. 1996.

Paiva, M.P. *Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil*. Edições UFC, 286 p., Fortaleza, 1997.

Paiva, K.S.; Aragão, J.A.N.; Silva, K.C. de A. & Cintra, I.H.A. Fauna acompanhante da pesca do camarão rosa na plataforma continental amazônica. *Bol. Téc. Cien. do Cepnor*, Belém, v. 9, n. 1, 2009.

Pereira, L.C.C.; Alveirinho-Dias, J.; Carmo, J.A. & Pollette, M. A zona costeira amazônica brasileira. *Rev. Gest. Cost. Int.*, v. 9, n. 2, p. 3-7. Disponível em: <<http://10.5894/rcgi172>>. 2009.

Petrere Jr., M.; Giacomini, H.C. & De Marco Jr., P. Catch-per-unit-effort: which estimator is the best? *Braz. Journ. Biol.*, v. 70, n. 3, n. 483-491, 2010.

Pirker, L.E.M. & Barthem, R.B. *Estudo do crescimento da pescada-gó (Macrodon ancylodon) capturada no estuário amazônico*. Dissertação de mestrado (on-line). Disponível em: <<http://repositorio.museu-goeldi.br:8080/handle/mgoeldi/663>>. Acesso em: 10 out. 2016.

QGIS. Development Team, 2014. QGIS Geographic Information System. *Open Source Geospatial Foundation*. URL. Disponível em: <<http://qgis.osgeo.org>>.

Rocha, A.J.S. Metabolic demand and growth of juveniles of *Centropomus* as function of salinity. *Experimental Marine Biology and Geology*, São Paulo, p. 157-165, 2005.

Rosa, R. & Furtado, M. *Dasyatis guttata*, IUCN Red list of Threatened species, Version 2011.2 - International Union for Conservation of Nature. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. 2004.

Silva, L.E.O.; Silva, K.C.A. & Cintra, I.H.A. Sobre a pesca industrial para peixes diversos na plataforma continental amazônica. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca. Journal of*

Fishing Engineering, v. 7, n. 2. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.188817/repesca.v7i2.1068>>. 2014.

Valentini, H. A pesca de camarões nas regiões Sul e Sudeste, *in* Oliveira, G.M. (Org.), Pesca e Aquicultura no Brasil, 1991-2000: Produção e balança comercial Brasileira, *Ibama-MMA*, 259 p., 2005.

Zagaglia, C.R.; Santos, R.C. dos; Brichta, M. & Barbosa, M.G. Dinâmica espaço temporal da frota pesqueira na captura da piramutaba com rede de arrasto no estuário amazônico com base nos dados do Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite - Preps, *in Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento remoto, Natal, 2009*, 14, p. 4535-4542. (on-line). Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com>>. 2009.

Zar, J.H. *Bioestatistical analysis*. 5. ed, Prentice Hall, 944 p., ISBN-10:0321656865, New Jersey, 2010.

