
Avaliação da pesca e dos recursos pesqueiros oriundos das capturas realizadas com linha Pargueira na Costa Norte do Brasil

| **Leandro Maciel Freitas**

UFRA

| **Jair Junior Bezerra Campelo**

UFPA

| **Breno Portilho de Sousa Maia**

UFPA

| **Eduardo Tavares Paes**

UFRA

| **Francisco Carlos Alberto Fonteles
Holanda**

UFPA

RESUMO

A costa Norte brasileira, região de destaque na exploração pesqueira, com diversidade de recursos, embarcações e principalmente com apetrechos de pesca. Dentre os apetrechos, tem-se a linha pargueira, um espinhel vertical, composto por uma linha principal e anzóis dispostos na linha secundária. O estudo objetivou avaliar a variação da captura e esforço da pescaria que utiliza esse apetrecho, além da verificação da composição capturada e suas associações ao longo do tempo. Os dados base para o estudo, coletados entre 1997 a 2007, pelo programa ESTATPESCA. A produção desembarcada foi de 3.138 toneladas de pescado ao longo do período, e estima-se que 33 espécies (nomes vulgares) foram desembarcadas, porém as mesmas, não foram identificadas a nível de espécie. O município de Bragança, como principal ponto de desembarque. Os barcos de médio porte (BMP) são a principal categoria de embarcação que atua utilizando as linhas pargueiras; o pargo (*Lutjanídeos*) são a espécie alvo, porém há uma diversidade que acompanha a captura dos pargos. A série temporal dos estimadores de abundância relativa da pescaria (C_{pue}) encontrada foi a ($\text{kg}^{-1} \times \text{dias de mar}$; onde $R^2=0,59$), o teste de mann kendall, mostrou tendência a decréscimo, ($S=-1132$; $Z= 7,61$; $p= 0,00003$), e análise de variância, apresentou diferenças significativas ($p<0,05$; $F= 8,25$; $p=0,00729$). A análise de agrupamento das espécies desembarcadas, mostrou sete grupos com similaridade, onde tivemos grupos de espécies que ocorrem ocasionalmente; altas taxas desembarcadas em períodos isolados, grande desembarque entre 1997 e 2002 e o grupo principal, que dispõe da principal composição específica dessa pescaria.

Palavras-chave: Esforço de Pesca, Apetrecho, Desembarque, Embarcação.



■ INTRODUÇÃO

A atividade pesqueira marinha e estuarina brasileira envolve um grande volume de pescado desembarcado (MPA, 2012). Nas áreas tropicais do atlântico sul ocidental, área referente a costa brasileira, muitas espécies marinhas vulneráveis a pesca, são alvos de programas de conservação da biodiversidade (MCKENNA & ALLEN, 2002). Nesse contexto, a costa norte brasileira, merece significativo destaque, pois caracteriza-se como área de grande produção biológica e de fundamental importância para a atividade pesqueira estuarina e marinha (ISAAC & FERRARI, 2017).

Na costa norte, o Estado do Pará destaca-se na produção pesqueira costeira, estuarina e marinha, pois o litoral paraense apresenta um grande número de estuários, com substancial biomassa de espécies, exploradas diretamente pelas frotas artesanais e industriais (BARTHEM & FABRÉ, 2004). Segundo o Cepnor (2003), no Pará, os desembarques ocorrem ao longo de noventa portos particulares e públicos, ao longo de dezessete municípios que compõem a zona costeira paraense

Tanto os recursos pesqueiros demersais estuarinos quanto as espécies pelágicas, compõem a fauna de espécies capturadas na costa Norte (ASANO FILHO et al., 2004). As capturas nesta área, ocorrem também, a partir do uso de uma gama de apetrechos e armadilhas de pesca (ISAAC et al., 2008). Em relação aos aparelhos/apetrechos de pesca, os espinhéis destacam-se nas operações de pesca na costa Norte (ASANO-FILHO et al., 2002), estes apetrechos caracterizam-se por serem artes de pesca passivas, o qual permanecem estacionárias na coluna d'água, e o encontro dos peixes, dependem da mobilidade dos mesmos (HAIMOVICI & VELASCO, 2003).

Em relação ao poder de pesca dos espinhéis, pode ocorrer variações de acordo com o tempo de imersão na água, perda de iscas e perda de anzóis (HOVGARD & LARSEN, 2000). A utilização desse tipo de apetrecho, viabiliza a captura de espécies de peixes que tenham hábitos demersais e pelágicos, haja vista que podem ser operados em regiões de diferentes profundidades e tipos de substrato, sem causar impactos (ÁVILA DA SILVA et al., 2001). Outra característica relevante, se dá ao fato de ocorrer menor consumo de combustível pelas embarcações que operam com esses apetrechos, comparadas a outros métodos de captura (BIALYSTOCHI & KONOVESSIS, 2016).

Dentre os vários tipos de espinhéis que são utilizados em diversas pescarias na costa norte, encontram-se as pargueiras ou linhas pargueiras “bicicleta” (BENTES et al., 2016). O uso deste apetrecho foi introduzido na captura de peixes demersais (principalmente da família *lutjanidae*) pelos portugueses durante a década de 50 e 60, visando diversificar a composição das pescarias (XIMENES & FONTELES FILHO, 1988).





Segundo Jackson et al (2010) a exploração sob diversos estoques pesqueiros, e a avaliação dos desembarques (captura) e dos esforços, podem resultar em informações acerca das sazonalidades da pesca e dos recursos pesqueiro.

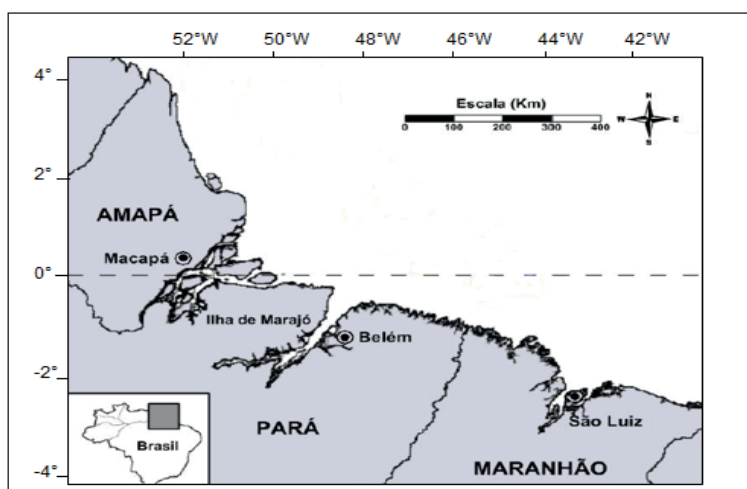
A pargueira, apetrecho integrante da categoria dos espinhéis, apesar da sua característica ambientalmente sustentável, pois não agride o substrato marinho, no entanto, capturam um diverso conjunto de espécies, sejam elas espécies demersais ou pelágicas. Diante isso, a partir do conhecimento elementar das pescarias que operam com a pargueira, há a relevância de estudos acerca das capturas e esforços de pesca, além da fauna capturada e das variações temporais dessa pescaria na costa Norte, visando a ampliação e fortalecimento de conhecimento técnico e científico dessas pescarias.

Este objetivo avaliar as capturas e esforços da frota paraense que utiliza a pargueira como arte de pesca, visando entender, a partir de dados de desembarque, a composição faunística proveniente dessas capturas e suas variações ao longo do tempo.

■ METODOLOGIA

A costa Norte do Brasil, possui cerca de 1300 km de extensão, e abrange as regiões costeiras dos estados do Amapá, Pará e Maranhão (ISAAC & FERRARI, 2017). A região é composta por águas relativamente rasas, onde incluímos o golfo amazônico (LUMPKIN & GARZOLLI, 2005). Nesta região (Figura 1) ocorrem uma infinidade de processos oceanográficos interdependentes e complexos que exercem uma forte influência sobre a distribuição dos recursos aquáticos (MMA, 2002).

Figura 1. Costa Norte do Brasil.



A base de dados do estudo é proveniente dos bancos de dados do programa Estatipesca, onde tal programa foi elaborado e executado pelo IBAMA (Instituto brasileiro do meio ambiente e dos recursos naturais), o qual objetivou realizar o monitoramento do





pescado desembarcado e comercializado na costa norte e nordeste do Brasil, assim dessa forma, atuando na geração de dados e informações relevantes.

No Estado do Pará, o levantamento Estatístico da Pesca Extrativa Marítima era elaborado pelo CEPNOR (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Norte, e foi realizado ao longo da capital Belém e dos municípios costeiros. Os elementos que compõem a base de dados direto deste estudo, consistiu em cerca de 1153 registros de desembarques provenientes de embarcações que utilizaram a pargueira em suas operações de pesca, ao longo do período entre janeiro/1997 a dezembro/2007.

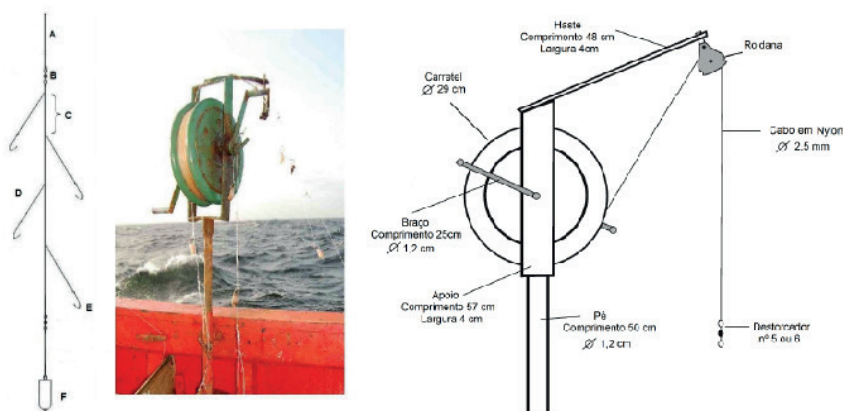
Os tipos de embarcação de pesca, utilizadas para este estudo, foram classificadas de acordo com o procedimento do projeto Estatpesca (BORCEM et al., 2011) (Tabela 1).

Tabela 1. Tipos de Embarcações pesqueiras artesanais encontradas no Estado do Pará.

Tipo de Embarcação	Descrição
MON	Embarcação movida a remo, casco de pequeno porte, conhecida vulgarmente como bote a remo.
CAN	Embarcação movida a vela ou a remo e vela, sem convés ou convés sem fechado, com ou sem casaria, com quilha.
CAM	Embarcação movida a motor ou a motor e vela, com ou sem convés, com ou sem casaria, comprimento menor que 8 metros.
BPP	Embarcação movida a motor, com casco de madeira, convés fechado ou semi fechado, com ou sem casaria, comprimento entre 8 metros e menor que 12 metros.
BMP	Embarcação movida a motor, casco de madeira ou ferro fechado, com casaria, comprimento maior ou igual a 12 metros.

A linha pargueira (Figura 2), apetrecho alvo do estudo, é um instrumento operado manualmente, auxiliada pela “bicicleta”, o qual é uma roldana fixada a bordo da embarcação (BENTES et al., 2016; COSTA et al., 2017). A descrição do apetrecho, é mostrada na tabela abaixo (Tabela 2), de acordo com as legendas da figura acima.

Figura 2. Linha pargueira e o esquema da “bicicleta” utilizadas nas pescarias da região norte do Brasil (Furtado Junior; Brito 1999; Bentes et al., 2016).





A identificação das espécies desembarcadas, ocorreram de maneira elementar, com as informações obtidas in loco, nas entrevistas, e nos portos durante os desembarques, sem uso de chaves de classificação e processos em laboratório.

Em relação a análise de dados, as análises quantitativas de pescarias e desembarques, configuram-se como uma estrutura para a estudos acerca da avaliação pesqueira de determinados recursos, e uma das maneiras de avaliação quantitativa é através da CPUE (Captura por unidade de esforço) (CAMARGO & PETRERE, 2004).

A CPUE é um estimador de abundância relativa, o qual trata-se de um cálculo resultante da soma da captura dividida pela intensidade do esforço empregado numa determinada pescaria comercial (MAUNDER & PUNT, 2004). Esses modelos são de suma importância, pois podem descrever de forma clara os dados de uma pescaria e dos desembarques (DUNCAN, 2013). Tradicionalmente utiliza-se dois tipos de CPUE'S, a CPUE (1) e CPUE (2) e ocasionalmente a CPUE (3) (PETRERE Jr. et al., 2010).

$$cpue_1 = \frac{\sum \frac{C_i}{f_i}}{n} = \overline{\left(\frac{C}{f}\right)} \quad cpue_2 = \frac{\sum C_i}{\sum f_i} = \frac{\bar{C}}{\bar{f}} \quad cpue_3 = \frac{\sum C_i \cdot f_i}{\sum f_i^2} = \frac{\overline{C \cdot f}}{\bar{f}^2}$$

Onde C: Captura; f: Esforço; ΣC : Somatório da Captura; Σf : Somatório do Esforço.

Para este estudo, a análise da CPUE foi analisada por meio da quantidade desembarcada (captura), onde levou-se em conta as principais categorias de embarcação que utilizam a pargueira, e para os esforços, considerou-se esforços simples e compostos (Tabela 2), onde neste último, os esforços foram multiplicados entre si.

Tabela 2. Tabela de Esforços simples e compostos

Esforços Simples
Dias de mar
Quantidade de anzóis
Número de pescadores
Esforços Compostos
Dias de mar X Quantidade de anzóis
Dias de mar X Número de pescadores
Quantidade de anzóis X Número de pescadores
Dias de mar x Quantidade de anzóis X Número de pescadores

Ainda na análise de CPUE, a verificação de representar a intensidade da captura, se deu por meio da correlação de pearson, utilizando esforços simples e compostos. A relação entre a captura e os esforços (simples e compostos) foram estimados através de regressão linear (PETRERE et al., 2010); e a série temporal da CPUE'S, são resultantes das estimações dos meses que compreendem o período entre janeiro de 1997 a dezembro de 2007





As análises estatísticas foram necessárias para a verificação de tendências das CPUE'S, aplicou-se o teste de mann-kendall (COMPO, 1998), e para a avaliação de diferenças significativas das CPUE'S, utilizou-se a análise de variância unifatorial (Anova *one-way*), no entanto, para se alcançar os pressupostos desta análise, necessita-se alcançar a normalidade e homocedasticidade dos dados de distribuição das CPUE'S, as quais foram transformadas em $(\log x+1)$, e submetidas ao teste de Shapiro-Wilk (ZAR, 2010).

No intuito de visualizar os padrões, de possíveis grupos de espécies que tinham similaridade ao longo dos meses da série temporal, ou seja, as espécies que eram capturas e desembarcadas conjuntamente, utilizou a análise de agrupamento (cluster). Essa análise permite verificar similaridades entre grupos de dados (MANLY et al., 2016) por meio da CPUE mensal capturada das espécies que compuseram a comunidade desembarcada, provenientes das capturas com a pargueira.

Inicialmente, para esta análise, buscou-se diminuir a influência da variabilidade e densidade dos dados, com isso, extraiu-se a raiz quarta (raiz 4°) da matriz de variáveis, compostas pelas mé das espécies desembarcadas. Vale ressaltar, essa estimativa de abundância relativa das espécies desembarcadas (CPUE'S), levou em consideração, o desembarque da principal categoria de embarcações que utilizam a pargueira.

Posteriormente, esse conjunto de dados foi submetido a padronização *ranging*. Esse método (*ranging*) de padronização é utilizado para ajustar a magnitude das variabilidades de determinados conjuntos de dados, onde se reduz os valores das matrizes das variáveis ao intervalo entre (0 a 1), subtraindo-se primeiro o mínimo observador na matriz para cada variável e depois dividindo pelo intervalo (SNEATH & SOKAL, 1973).

Padronização Ranging

$$Y^1 = \frac{Y_i - Y_{\min}}{Y_{\max} - Y_{\min}}$$

Após a padronização dos dados, aplicou-se a análise de agrupamento (*cluster analysis*). Essa análise consiste na classificação de grupos e subgrupos de conjuntos de dados que possuam similaridades (LUDEWIG, 2009). Para o agrupamento hierárquico, utilizou-se o algoritmo método de Ward, e para medição da similaridade, a distância euclidiana (EVERITT et al., 1993).

Todos os procedimentos descritos, basearam-se na organização e padronização dos dados no pacote office Excel 2016, para posterior elaboração do dendograma de similaridade no software *Paleontological Statistics* (versão 3.25)



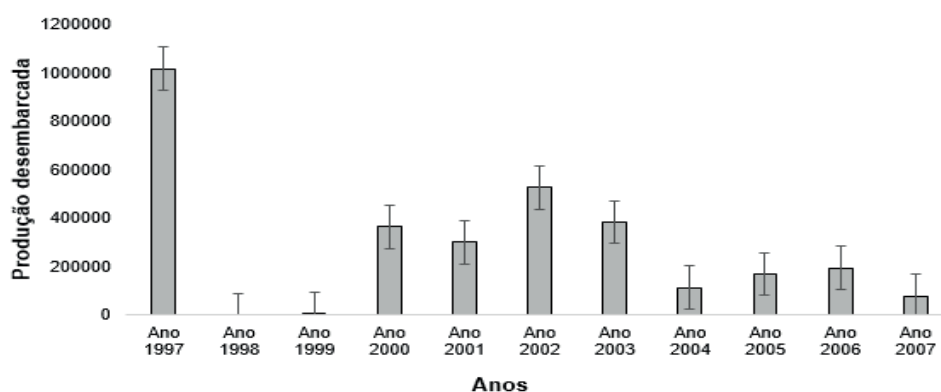


■ RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção desembarcada, proveniente das pescarias realizadas com a linha pargueira, no período que compreende janeiro de 1997 a dezembro de 2007, encontrou-se por volta de 3.138 toneladas de pescado. Isso expôs uma nítida importância deste tipo de pescaria, que além da diversidade capturada, possui sua espécie alvo, o pargo (*Lutjanus spp.*), com maior percentual capturado. Segundo o Ibama (2001), a espécie tem um grande valor agregado para exportação, principalmente para os Estados Unidos.

O desembarque de pescado anual (Figura 3) apresentou maiores valores desembarcados no ano de 1997, no entanto, nos anos consecutivos de 1998 e 1999, não foi verificado desembarque nas matrizes de dados fornecidos.

Figura 3. Produção anual desembarcada proveniente da pesca com linha pargueira.



A ausência de dados ano de 1998 e num único desembarque no ano de 1999, disso admite-se hipótese de que possa ter ocorrido falhas nestes períodos em relação a coleta de dados ou alguma outra problemática, pois não há nenhuma menção nos dados, que explique tais lacunas. Nos anos posteriores, houve novamente a valoração de produção desembarcada, havendo uma grande produção entre os anos de 2000 a 2003, e uma diminuição entre os anos de 2004 a 2007.

Em relação a produção desembarcada, notou-se uma tendência a decréscimo ao longo do período da série temporal, no entanto, após esta série, não há outras bases de dados oficiais, cerca desse tipo de pescaria e desembarques, de maneira detalhada. Após esse período, a respeito das pescarias com pargueira, outras bases de informações foram coletadas por meio do programa de Monitoramento da Pesca Industrial do Pará - Subprojeto Pargo, em dezoito (18) cruzeiros de pesca, entre os anos de 2009 a 2011, realizado por meio de uma cooperação técnica entre a Universidade Federal do Pará - UFPA, Instituto Acquamazon e a Cooperativa dos Armadores de Bragança - COOPERPESCA.

O desembarque do pescado, ocorreu em cinco municípios, com amplo destaque para o município de Bragança/PA, o qual é responsável por 97,6% da produção desembarcada





por embarcações que operam com a pargueira, tal resultado, corroborou com Espírito-Santo & Isaac (2012), os quais evidenciaram a importância de Bragança/PA, como um dos principais municípios produtores de pescado ou ponto de desembarque das pescarias artesanais.

A composição de espécies desembarcada, a partir dos dados analisados, revelaram a captura de uma grande diversidade peixes, para este estudo, foram descritas cerca de trinta e três (33) espécies a partir de seus nomes vulgares, no entanto estima-se que sejam cerca de oitenta e nove (89) espécies, a partir de possíveis, e estima-se também, que tal composição se divida em cerca de vinte e três (23) famílias de peixes estuarinos/marinhos, englobando osteíctios e condríctios.

Porém, a identificação das espécies foram feitas de maneira elementar, sem identificação mais detalhada em laboratório, diante disso, estima-se que o número de espécies possa ser maior do que o citado pela matriz de dados dos desembarques.

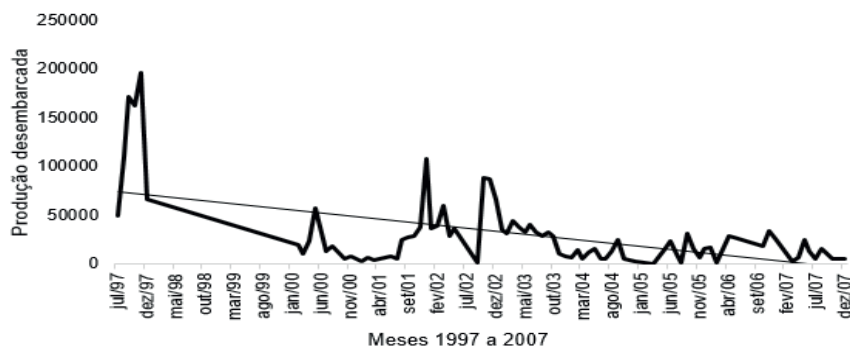
O pargo (*Lutjanus spp.*) concentrou cerca de 74% da produção capturada; nota-se que este tipo de apetrecho, cumpre com sua finalidade, em relação a espécie alvo (ASANO-FILHO et al., 2002). As garoupas (Serranideos) detiveram grande destaque também, com uma alta produção capturada e de maneira frequente ao longo da série temporal; a categoria denominada de “outros”, se refere as espécies que não demandam grande importância econômica, ou são um grupo de muitas espécies que ocorrem de maneira ocasional nas capturas.

A linha pargueira, diante dos resultados obtidos, mostrou ser um apetrecho com captura diversificada, de espécies com menor valor econômico até as com significativo valor econômico. As pescarias com espinhel, cumprem a ideia de pesca sustentável, não apenas por não agredirem o substrato marinho, mas por selecionarem espécies com indivíduos de maiores comprimentos (COSTA et al., 2007), de hábito de distribuição dispersa e estoques limitados (HOVGARD & LARSEN, 2000).

Em relação as categorias de embarcações atuantes no uso da pargueira como aparelho de pesca, os barcos de médio porte (BMP), foram a principal categoria, tanto em produção desembarcada com 77,2%, quanto na frequência relativa, com 61,0%. Os barcos de médio porte (BMP), desembarcam no município de Bragança/PA cerca de 99,03% de sua produção, no entanto, esta produção ao longo do tempo, apresentou tendência de decréscimo, como na figura abaixo (Figura 4).



Figura 4. Produção desembarcada em (Kg^{-1}) pelos barcos de médio porte (BMP) entre 1997 e 2007.



Os barcos industriais (BIN), apresentaram 12,0% da produção desembarcada, porém com uma frequência pequena, sendo basicamente desembarcada nos municípios de Vigia e na capital Belém; já os barcos de pequeno porte (BPP), apesar da frequência maior que as das embarcações industriais, possuíram produção desembarcada inferior, geralmente realizadas nos municípios de Salinópolis e Augusto Corrêa; as outras categorias de embarcações apresentaram produções e frequências irrelevantes.

Os barcos de médio porte (BMP), conferidos como a principal unidade de esforço que opera com a pargueira, tendo uma alta frequência de desembarques e de produção desembarcada. Essas categorias de embarcação são consideradas por alguns autores como artesanais de pequeno e médio porte (CUNHA, 2009), porém a última classificação mais aceita, é a que são embarcações artesanais de larga escala (ISAAC et al., 2011).

O destaque desta categoria de embarcação, tanto na produção quanto em frequência, foram alvo das análises posteriores. A utilização da pargueira, envolve alguns esforços, que ao longo do tempo apresentam variação, e essa isso pode vir a influenciar na quantidade desembarcada.

A variação dos esforços de pesca, pertinentes ao conjunto de barcos de médio porte (BMP), foram verificados mensalmente, durante o período da série temporal, Onde: Número de embarcações (mín= 1; máx= 35 e média= 7,5); dias de mar (Mín= 1; máx= 159 e média= 40,2); quantidade de anzóis (mín=1224; máx= 183.645 e média=48749) e número de pescadores (mín= 9; máx= 1430 e média= 354,2).

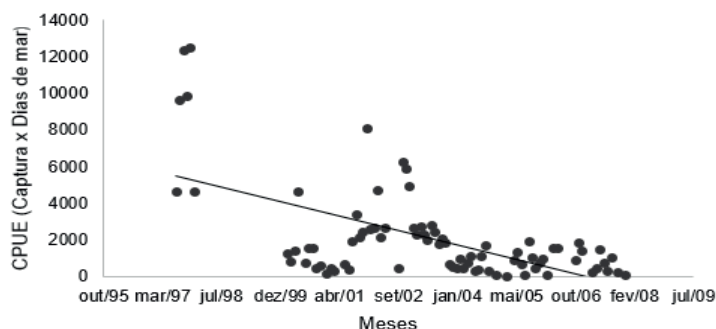
A partir da aplicação da correlação de Pearson, verificou-se a correlação da captura com os dias de mar (captura x dias de mar), onde ($R^2=0,7916$), ou seja 79%. Para o cálculo da CPUE, testou-se todas as medidas de esforço, tanto simples quanto compostos, onde se encontrou como melhor estimador de abundância relativa, de maior correlação linear, a CPUE 2, também com os dias de mar, assim sendo definida como ($\text{Kg}^{-1} \times \text{dias de mar}$) (Figura 8), onde ($R^2= 0,5962$; média= 2113,87; desvio padrão= 2592,23 e covariância=122,62).

A CPUE com maior correlação, neste estudo, foi tida como a soma da captura relacionada com a soma de dias de mar ou ($\text{Kg}^{-1} \times \text{dias de mar}$) dos barcos de médio porte (Figura



5), e tal estimativa demonstrou ter uma tendência de decréscimo ao longo do tempo, sendo necessário ter o conhecimento não somente da autonomia das embarcações, assim como de outros esforços, nos períodos posteriores ao estudado, dessa forma, visando o aperfeiçoamento de estudos de pescarias e da variabilidade de determinadas espécies exploradas.

Figura 5. Gráfico de Correlação linear da CPUE ($\text{Kg}^{-1} \times \text{dias de mar}$) da captura de BMP (Barco de médio porte) com linha pargueira.



O teste de tendência de Mann kendall, em relação a série temporal da CPUE ($\text{Kg}^{-1} \times \text{dias de mar}$) dos barcos de médio porte (BMP), onde ($S=-1132$; $Z= 7,61$ e $p= 0,00003$), mostrou uma tendência significativa ao decréscimo.

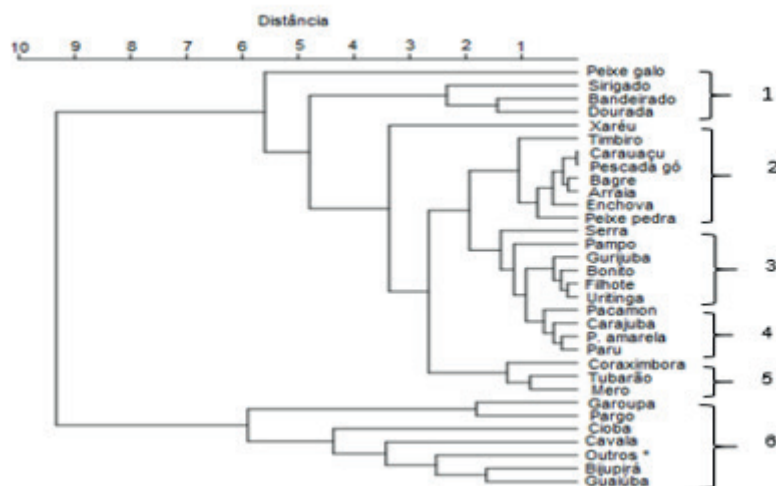
A normalidade dos dados da CPUE indicada pelo teste de Shapiro-Wilk ($p>0,05$), onde ($W=0,984$; $p=0,410$) e a homocedasticidade dos dados foi demonstrada pelo teste de Levene, o que proporcionou o uso da análise de variância unifatorial (Anova-one way). De acordo com a anova, a qual comparou-se a CPUE'S mensais ($\text{Kg}^{-1} \times \text{dias de mar}$) dos barcos de médio porte, observou-se diferenças significativas ($p<0,05$), onde ($F= 8,25$; $p=0,00729$).

A análise de agrupamento, relativo à similaridade da composição de espécies nos desembarques ao longo da série temporal, foi gerado pelo estimador de abundância de cada espécie ao longo da série temporal, sendo essa composição à capturada pelos barcos de médio porte (BMP). Foram demonstradas a presença de seis subgrupos, como visto no dendograma abaixo (Figura 9).

Essa análise, contemplou todas as espécies catalogadas, com exceção do camorim (*Centropomus spp*), corvina (*Cynoscion spp.*), pirapema (*Megalopsis spp.*) e sarda, pois as mesmas não foram desembarcadas pelos barcos de médio porte. Nota-se que foram utilizados apenas as espécies com seus respectivos nomes vulgares (Figura 6).



Figura 6. Dendograma de associação das espécies nos desembarques.



O subgrupo um (1), composto pelas seguintes espécies: peixe galo (*Chaetodipterus spp.*), bandeirado (*Bagre spp.*), dourada (*Brachyplatystoma spp.*) e sirigado (*Mycteroperca spp.*) não obtiveram uma grande frequência de captura e esforço ao longo do tempo, no entanto, vale mencionar que o bandeirado e o sirigado, obtiveram altas taxas da CPUE, nos meses de maio/2000; este último, ainda obteve por dois meses, em novembro/2000 e dezembro/2001 uma alta taxa; já o peixe galo, apresentou uma alta CPUE em setembro/2003.

O subgrupo dois (2), formado pelo xaréu (*Caranx spp.*), timbro (*Oligoplites spp.*), caruaçu (*Lobotes spp.*), pescada gó (*Macrodon spp.*), bagre (*Ariideos*), arraia (*Dasyatidae*, *Rajidae* e *Myliobatidae*), enchova (*Pomatomus spp.*) e o peixe pedra (*Genyatremus spp.*), também apresentaram uma baixa frequência das estimativas de abundância das espécies que o compõem.

O subgrupo três (3), constituído por espécies como: serra (*Scomberomorus spp.*), pampo (*Trachinotus spp.*), gurijuba (*Arius spp.*), bonito (*Sarda spp.*), filhote (*Brachyplatystoma spp.*) e uritinga (*Sciades spp.*), demonstraram baixa frequência de suas CPUES, ao longo do tempo, porém, a serra (*Scomberomorus spp.*) neste período, obteve grandes taxas nos meses de março, outubro e novembro do ano de 2002; também neste ano, no mês de dezembro, o bonito (*Sarda spp.*) e o filhote (*Brachyplatystoma spp.*) obtiveram seus maiores índices, e o pampo (*Trachinotus spp.*), conseguiu seus maiores valores nos meses de abril, maio e outubro de 2006.

O subgrupo quatro (4), composto pelo pacamum (*Batrachoididae*), guarajuba (*Caranx spp.*), pescada amarela (*Cynoscion spp.*) e paru (*Chaetodipterus spp.*), formaram o grupo de espécies com menor frequência de captura e esforço, conseqüentemente de desembarque ao longo do período.

Os agrupamentos de relações similares, dos subgrupos um (1) a quatro (4) mostraram de maneira geral, uma característica de baixa frequência em desembarques ao longo do



tempo, com capturas eventuais, onde em períodos isolados, ocorreram as maiores taxas para cada espécie.

Compondo a fauna capturada, a ocorrência do filhote (*Brachyplatystoma spp.*) (Subgrupo 3) em alguns desembarques, induziu a formulação de hipóteses, dentre elas, temos: que a espécie que é um dos grandes bagres migradores da Amazônia, tem hábito dulcícola (LUNDBERG & LITTMANN, 2003) e pode habitar os rios costeiros da costa norte (SANTOS et al., 2004), podendo-se denotar que sua captura ocorreu em áreas marinhas, onde a influência da água doce desembocada pelos rios da costa norte, ainda se fazia presente, ou que houve algum equívoco na identificação de determinada espécie desembarcada.

O agrupamento, do subgrupo cinco (5), o coraximbora (*Caranx spp.*), mero (*Epinephelus spp.*) e tubarão (*Carcharhinidae; Sphyrnidae; Pristidae; Squatinidae e Rhinobatidae*) obtiveram direcionamento do esforço e captura, conseqüentemente desembarques, nos períodos do ano de 1997 e 2000, sendo o mero e o tubarão obtendo frequências altas taxas de desembarque em períodos de 2001 a 2002. Após esses períodos, reduziu-se consideravelmente os registros de desembarque das mesmas, conseqüentemente sem poder haver como avaliar as estimativas relativas.

Os tubarões nesse estudo, obtiveram a listagem de cerca de quinze espécies, que possivelmente são pertencentes a cinco famílias. Segundo Alencar et al (2001), espécies como o tubarão cabeça chata *Carcharhinus leucas*; tubarão lombro preto *Carcharhinus fal-ciformes*; tubarão tigre *Galeocerdo cuvier* e os tubarões martelo, *sphirna spp.*, são espécies com relativa abundância na costa Norte, e neste estudo, são espécies que foram verificadas nos desembarques, o que podem a validar primariamente tais resultados. Reitera-se também, que diversos espécimes de tubarões são capturados também, como fauna acompanhante das pescarias industriais (OLIVEIRA et al., 2007).

A captura deste grupo de espécies, tem fundamental importância, pois a captura dos tubarões é relevante economicamente, devido a sua barbatana, fruto de exportação (POUGH, 2003). Diante disso, as estatísticas dos desembarques das espécies de tubarões são de extrema importância, em vista do grau de vulnerabilidade à extinção por suas características ecológicas.

O mero (*Epinephelus spp.*), presente neste subgrupo cinco (5), é uma espécie de essencial importância, e suas populações encontram-se em declínio, como resultado da pesca e destruição de habitats (TAK CHUKEN & FERREIRA, 2006), e ainda consta na lista vermelha das espécies ameaçadas da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2016). Diante dessa problemática sob a espécie, verificou-se que nos anos de 1997 e 2002, os desembarques foram frequentes, com significativa produção. Um dos fatores que podem





ter levado à captura desta espécie, se dá pelo fato de serem vulneráveis a qualquer apetrecho de pesca (GRAHAM, 2009), dentre eles os espinhéis.

Segundo o Ibama (2002), a proibição da captura do mero, e o transporte e comercialização em âmbito nacional, juntamente com os resultados obtidos neste estudo, mostram que o desembarque de mero (*Epinhephelus spp.*), pelos barcos de médio porte (BMP) dissiparam-se nas estatísticas, salientando um possível efeito da legislação vigente (MPA/MMA nº13/2015), porém que tem sua captura proibida desde o ano de 2002 (Portaria nº121/2002).

No entanto, sem programas de verificação de desembarque, nota-se a importância de investigar e monitorar desembarques por meios de programas de pesquisa e órgãos públicos, relação a essa espécie, no sentido da manutenção de sua preservação

O subgrupo seis (6), constituído pelas *garoupas* (serranídeos) pargo, cioba, guaiúba (lutjanídeos), cavala (*Scomberomorus spp.*), bijupirá (*Ranchycentron spp.*) e os outros*, caracterizam-se como o principal grupo de espécies do estudo, pois representaram a maior produção desembarcada e mais frequente, tanto da espécie alvo, quanto da fauna acompanhante real das pescarias com a pargueira, dessa forma, revelando-se a estrutura real e ocasional dessa categoria de pescaria.

■ CONCLUSÃO

As pescarias na costa Norte que operam utilizando a pargueira como apetrecho de captura, são de extrema importância na costa norte, com um significativo desembarque. Tal categoria de pescaria, possui um caráter artesanal, e dispõe de maior organização, comparada a outras pescarias, pois tem seus pontos fixos (municípios) de desembarque, e grande parte dessa produção desembarcada destina-se ao mercado exterior.

O município de Bragança configura-se como o principal ponto de desembarque das espécies capturadas por esse aparelho de pesca. A principal categoria de embarcação pesqueira presente nesta pescaria são os barcos de médio porte (BMP), os quais são embarcações acima de 12 metros de comprimento. O principal estimador relativo de abundância para essa pescaria, foi correlacionado com (Kg x dias de mar), o qual demonstrou tendência de decréscimo ao longo da série temporal.

A pescaria com pargueira, apresentou uma diversidade de espécies, cerca de vinte e três famílias de peixes estuarinos e marinhos compuseram as capturas ao longo do período em estudo, e inúmeras espécies foram descritas de maneira elementar, mencionadas por seus respectivos nomes vulgares. Através das estimativas de abundância relativa das espécies capturadas e desembarcadas pelos barcos de médio porte (BMP), e pela análise agrupamento, foi identificado a presença de seis (6) grupos de espécies com associação faunística. Dos seis grupos, apenas um dos grupos demonstrou ser a composição específica





desta pescaria, a qual é integrada principalmente pelo pargo (lutjanídeos), garoupas (serranídeos), cavalas, bijupirá, além das constantes capturas de diversas espécies ocasionais.

A partir disso, é de extrema importância o retorno das estatísticas pesqueiras na costa norte, em especial no estado do Pará, e que possa ser executada de maneira ampla e detalhada, avaliando a produção de desembarcada, composição, esforços e eventos envolvidos com a captura, instrumentos de base para estudos posteriores que visem uma gestão pesqueira adequada.

■ AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento deste artigo contou com o amparo e assessoria do Projeto Repensa Pesca, e dos Laboratórios de Ecologia Marinha e Oceanografia Pesqueira da Amazônia (LEMOPA/UFRA) e de Pesca e Navegação (LAPEN/UFPA).

■ REFERÊNCIAS

1. ALENCAR, C.A.G.; SANTANA, J.V.M.; OLIVEIRA, G.M. Descrição da pesca com tubarões com espinhel de fundo na região norte do Brasil, durante 1996 e 1997. **Arquivo Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 34, p.143-149, 2001.
2. ASANO-FILHO, M.; FURTADO JÚNIOR, I.; BRITO, C.S.F. Avaliação do poder de pesca do covo para peixe, quanto ao tempo de imersão nas pescarias do pargo *Lutjanus purpureus* na região norte do Brasil. **Boletim Técnico Científico do CEPNOR**, Belém, v.2, n.1, p. 191-198, 2002.
3. ASANO-FILHO, M.; HOLANDA, F.C.A.F.; OLIVEIRA, G.B. Estimação da biomassa dos recursos demersais na plataforma continental da região norte do Brasil. **Arquivo Ciências do Mar**, Fortaleza, v.37, p. 53-62, 2004. Doi: <https://doi.org/10.32360/acmar.v37i1.26446>.
4. ÁVILA DA SILVA, A.O.; BASTOS, G.C.C.; TUTUI, S.L.S. A atividade pesqueira do Estado de São Paulo: Análise das capturas do biênio de 1998-1999 com espinhel de fundo, **Boletim Instituto de Pesca**, São Paulo, v.7, n.1, p.33-38, 2001.
5. BARTHEM, R.B.; FABRÉ, N.N. Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. In. **A pesca e os recursos pesqueiros da Amazônia brasileira**. Ed. Ruffino, M. Ibama/Pro várzea, Manaus, Brazil, pp. 17-63, 2004.
6. BENTES B.S.; ARAGÃO, J.A.N.; FREIRE, J.L.; LUTZ, I.A.F.; SARMENTO, G.C.; GOMES, T. **Documento técnico sobre a situação atual das pescarias do pargo na região norte do Brasil**. North Brazilian Caribbean Red Snapper FIP, 2016.
7. BIALYSTOCHI, N.; KONOVESSIS, D. On the Estimation of ship's fuel consumption and speed curve, **Journal of Ocean Engineering and Science**, v.1, p.157-166, 2016.
8. BORCEM, E.R.; FURTADO JUNIOR, I.; ALMEIDA, I.C.; PALHETA, M.K.S.; PINTO, I.A. A atividade pesqueira no município de Marapanim, Pará, Brasil. **Revista de Ciência Agrárias**, v.54, p. 189-201, 2011.





9. CAMARGO, S.A.F.; PETRERE, M. Análise de risco aplicada ao manejo precaucionário das pescarias artesanais na região do reservatório da UHE-Tucuruí-Pará, Brasil. **Acta Amazônica**, v.34, n.4, p. 473-485, 2004.
10. CEPNOR. **Estatística da pesca marítima e estuarina do Estado do Pará 1997-2000**. Centro de Pesquisa e Gestão dos recursos pesqueiros do Norte do Brasil, Belém, Brasil, 39 pp., 2003.
11. COMPO, C.T.A.G.P. A practical guide to wavelet analysis. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v.79, 1998.
12. COSTA, P.A.S.; OLAVO, G.; MARTINS, A.S **Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira**, Rio de Janeiro: Museu Nacional, série livro: 24,184 p., 2007, ISBN: 978-85-7427-019-7.
13. COSTA, G.F.; HOLANDA, F.C.A.F.; FURTADO JUNIOR, I.; SILVA, J.A. A tecnologia da pesca industrial do pargo, *Lutjanus purpureus*, da frota do município de Bragança-Pará-Brasil. **Boletim Técnico Científico Cepnor**, v. 17, n.1, p.21-27, 2017. doi: 10.32519/tjfas.v17i1.2142.
14. CUNHA, D.S. Caracterização da pesca do pargo na região bragantina, estado do Pará. **Dissertação de Mestrado, UFPA, campus Bragança-Pa**, 96 pp., 2009.
15. DUNCAN, T.E.; DUNCAN, S.C.; STRYCKER, L.A. **An introduction to talent variable growth curve modeling concepts, issues and application**. Routledge academic, 280 pp. 2013.
16. ESPÍRIO SANTO, R.V.; ISAAC, V.J. Desembarques da pesca de pequena escala no município de Bragança-Pará-Brasil: Esforço e Produção. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, v;25, n.1, p.31-48, 2012.
17. EVERITT, B.S.; LANDAU, S.; LEESE, M. **Cluster Analysis** London. Word Order Transference Between latin and greek, v.383, 1993.
18. GRAHAM, R. T.; RHODES, L. R.; CASTELLANOS, D. Characterization of the goliath grouper *Epinephelus itajara* fishery of southern Belize for conservation planning. **Endang Species Research**, v. 7, p. 195-204, 2009.
19. HAIMOVICI, M.; VELASCO, G.R. A pesca de espinhel de fundo na região do sul do Brasil em 1997 e 1998. In. CERGOLÉ, M.C & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. (eds.). **Análise das principais pescarias comerciais do sudeste sul do Brasil: Dinâmica das frotas pesqueiras**. Programa Revizee/MMA/SECIRM, Editora Evoluir, São Paulo, p. 333-345, 2003.
20. HOVGARD, H.; LARSEN, H. Manual on estimation of selectivity of gillnet and longline gears in abundance surveys, FAO fish, **Fisheries Technical Papers**, v. 397, 84 pp. 2000.
21. IBAMA. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil**. Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, 140 p., Tamandaré, 2001.
22. IBAMA Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. **Portaria nº 121/02 de 20 de setembro de 2002**. (<http://ibama2.ibama.gov.br/cnia2/renima/cnia/lema/lematexto/ibama/pt00121-200902.pdf>). 2002.
23. ISAAC, V.J.; ESPÍRITO-SANTO, R.V.; NUNES, J.L.G. A estatística pesqueira no litoral do Pará: Resultados divergentes. **Pan American Journal of Aquatic Sciences**, v.3, n.3, p.205-213, 2008.



24. ISAAC, V.J.; ESPÍRITO-SANTO, R.V.; BENTES, B.S.; MOURÃO, K.R.M.; FRÉDOU, T.F.L. Uma avaliação interdisciplinar dos sistemas de produção pesqueira do estado do Pará, Brasil. In: HAIMOVICI, M. **Sistemas pesqueiros marinhos e estuarinos do Brasil: Caracterização e análise da sustentabilidade**. Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande - FURG. p.11-24, 2011.
25. ISAAC, V.J.; FERRARI, S.F. Assessment and management of the North Brazil shelf large marine ecosystem. **Environmental development**, v.22, p.97-110, 2017.
26. IUCN - **International Union for Conservation of Nature: Annual Report**, Gland, Switzerland, 52 pp., 2016.
27. JACKSON, J.B.; KIRBY, M.X.; BERGIR, W.H.; BJORN DAL, K.A.; BOSTFORD, L.W.; BOURQUE, B.J.; BROABURY, R.H.; COOKE, R.; ERLANDSON, J.; ESTES, J.A.; HUGHES, T.P.; KIDWELL, S.; LANGE, C.B.; LENIHAN, H.S.; PANDOLFI, J.M.; PETERSON, C.H.; STENECK, R.S.; FAGNER, M.J.; WAGNER, R.R. Historical overfishing and recente colapse of coastal ecosystem, **Science**, v. 293, p. 629-637, 2010.
28. LUDEWIG, D.R. O processo de gestão dos custos e planejamento de resultados utilizando técnicas de análise de estatística de Agrupamento, **Acta Scientiarum**, v.31, n.2, p.215-220, 2009. Doi: 10.4025/actascitechnol, ISSN 1807-8664.
29. LUMPKIN, R.; GARZOLLI, S.L. Near Surface circulation in the Tropical Atlantic Ocean Deep Sea Research. **Science Direct**, v. 52, p. 495-518, 2005.
30. LUNDBERG, J.G.; LITTMANN, M.W. Family pimelodidae. In. REIS, R.E., KULLANDER, S.O., FERRARI, C.J. (Eds.) **Check List Of The Freshwater Fishes Of South And Central American**. Porto Alegre, EDIPUCRS, p. 432-435, 2003.
31. MANLY, B.F.J.; NAVARRO, J.A. **Multivariate Statistical Methods: A primer**. Fourth Edition, 269 pp., 2016.
32. MAUNDER, M.; PUNT, A. Standardizing catch and effort data: A review of recent approaches, **Fisheries Research**, v.70, p.141-159, 2004. DOI 10.1016/J.Fshres.2004.08.002.
33. MCKENNA, S.A.; ALLEN, G.R. Coral Reef biodiversity: Assessment and conservation. In. Implications for coral reef management and policy, relevants findings from the 19th international coral reef symposium (B.A. BEST, R.S. POMEROY, C.M. (Eds). U.S. Agency for International Development, World Resources Institute, Conservation Informations, International Society for Reef Studies, p. 92-94, 2002.
34. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Biodiversidade brasileira: Avaliação e identificação de áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. **Série biodiversidade**, n. 5, Brasília, 404 pp., 2002.
35. MPA. *Boletim Estatístico da pesca e aquicultura – Brasil 2010*. Ministério da pesca e aquicultura, Brasília, 128 pp., 2012.
36. OLIVEIRA, D.M.; FRÉDOU, T.; LUCENA, F. A pesca no estuário amazônico: Uma análise uni e multivariada. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Ciências Naturais, v.2, n.2, 2007. ISSN: 1981-8114.
37. PETRERE JR.. M.; GIACOMINI, H.C.; DE MARCO, J.R. Catch-per-unit-effort: which estimator is best ? - **Brazilian Journal Biology**, v.70, no. 3, p. 483-491, 2010.



38. MPA/MMA, **Portaria nº13 de 02 de Outubro de 2015.**
39. POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISSER, J. B. **A vida dos vertebrados.** 3º Edição, São Paulo: Atheneu, p. 113-130., 2003.
40. SANTOS, G.M.; MERONA, B.; JURAS, A.A.; JÉGU, M. **Peixes do Baixo rio Tocantins: 20 anos depois da Usina Hidrelétrica de Tucuruí.** Brasília, Eletronorte, 216 pp., 2004.
41. SNEATH, P.H.A.; SOKAI, R.R. **Numerical Taxonomy – The principles and practice of numerical classification**, 1st Edition, W.H. Freeman, San Francisco, 1973.
42. TAK-CHUEN, T.C.; FERRERA, B. P. *Epinephelus itajara*. In: **IUCN Red List of Threatened Species**. 2006. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acesso em: August 2019.
43. XIMENES, M.O.C.; FONTELES-FILHO, A.A. Estudo da idade e crescimento do pargo *Lutjanus purpureus* no norte e nordeste do Brasil. **Arquivo Ciências do Mar**, Fortaleza, v.27, p.69-81, 1988.
44. ZAR, J.H. **Bioestatistical Analysis**, 5th Edition, Prentice-hall/Pearson, New Jersey, 944p. 2010.

