

DINÂMICA SAZONAL DA CPUE DA SERRA, Scomberomorus brasiliensis, CAPTURADA COM REDE DE EMALHAR DO TIPO SERREIRA NO ESTADO DO PARÁ

Seasonal dynamics of the catch per unit effort of Brazilian mackerel, *Scomberomorus brasiliensis*, caught with gill nets off Pará State, Brazil

Carla Suzy Freire de Brito¹, Ivan Furtado Júnior²

RESUMO

A rede de emalhar é a arte de pesca mais usada para a captura de peixes ao longo da costa norte do Brasil e, em cada comunidade pesqueira, é desenvolvido um tipo de rede sujeita a aperfeiçoamentos progressivos conforme a experiência dos pescadores. Considerando a importância socioeconômica da serra, *Scomberomorus brasiliensis*, para a pesca no Estado do Pará, torna-se necessária a investigação das principais características de sua biologia pesqueira, tais como área de atuação das frotas, obtenção de estimativas das respectivas abundâncias relativas (CPUE) e suas variações sazonais, que venham a suprir as escassas informações existentes para esta espécie na região. Neste trabalho foram utilizados os dados obtidos dos formulários de controle de desembarque de pescado e de esforço de pesca coletados durante os anos de 2000 a 2003 pelo Projeto Estatpesca, realizado pelo CEPNOR/IBAMA. Para análise dos dados considerou-se o barco como unidade amostral, distribuindo-se as embarcações da frota em grupos homogêneos de acordo com suas características. Para comparação dos valores de CPUE entre os períodos mais chuvoso e menos chuvoso do ano, estimou-se os postos médios desses valores de CPUE para a espécie em kg/1.000 m rede-dia por tipo de embarcação e no total durante o período 2000 - 2003, procedendo-se à Análise de Variância por postos - teste H de Kruskal-Wallis. A variação sazonal da CPUE da serra, independente do tipo de embarcação, foi estatisticamente significativa, apresentando maiores valores na estação do outono com 21,8 kg/1.000m rede-dia.

Palavras-chaves: serra, *Scomberomorus brasiliensis*, rede-de-emalhar, CPUE, poder de pesca, abundância estacional.

ABSTRACT

The gill net is the most frequently used fishing gear for fish-catching on the continental shelf off the northern Brazil and, in each one of the fishing communities a particular type of net is developed which is amenable to constant improvement according to the fishermen's experience. Given the relevance of Brazilian mackerel, *Scomberomorus brasiliensis*, to the marine fisheries of Pará State, investigation is required on the main features of its fisheries biology such as spatial coverage by the fishing fleet, estimation of their respective indices of catch per unit effort (CPUE) and its seasonal variations, so that the scarcity of relevant information for the above-mentioned region must be accounted for. In this paper, the analysis was based on data retrieved from scatter sheets on landings and fishing effort gathered over the period 2000 - 2003 through the Statpesca Project run by CEPNOR/IBAMA. The boat was considered as the sampling unit, so that all boats were sorted out in homogeneous groups according to their characteristics. The CPUE values measured in kg per 1,000 meters of net converted to score post so as to be made amenable to analysis between the rainy and dry seasons of a year by the Kruskal-Wallis' H statistic. CPUE for Brazilian mackerel, irrespective of the type of boat, was found to be higher during the rainy season, with a value of 21.8 kg per 1,000 meters of gill net.

Key words: Brazilian mackerel, *Scomberomorus brasiliensis*, gill net, CPUE, fishing power, seasonal abundance.

¹ Professora Assistente do Departamento de Ciências do Mar, Curso de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Piauí. Campus Ministro Reis Velloso, Av. São Sebastião, 2918, Parnaíba - PI, CEP. 64.202-020. E-mail: carlasuzy@hotmail.com

² Professor Assistente do Instituto Sócio-Ambiental e dos Recursos Hídricos - ISARH, Curso de Engenharia de Pesca, Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA. Campus da UFRA, Av. Tancreso Neves, 2501, Bairro do Montese, Belém - PA, CEP. 66.077-530. E-mail juniorivan@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Dentre os estados brasileiros, o Pará possui a segunda maior extensão geográfica, com 1.253.164,5 km², representando cerca de 15% do território nacional. O seu sistema hidrográfico e as áreas de produção pesqueira estão distribuídos nos 98.292 km² de águas interiores, 70.000 km² de plataforma continental, 67.972 km² de área oceânica e 562 km de costa. A linha litorânea paraense abrange municípios detentores de grande potencial de produção de pescado, com alternativas variadas para as pescarias extrativas estuarinas e marinhas (BRASIL, 1973).

A pesca extrativa marinha apresenta uma produção de 484.592 t de pescado representando 48,9% da produção total nacional, mas com desempenho negativo na região Norte decorrente de uma taxa de decréscimo de 10,7% entre 2002 (108.882 t) e 2003 (97.272 t). O Pará representa o maior volume de produção e maior participação relativa na captura global desembarcada com 154.546,0 t, representando 15,61 % do total para o Brasil (CEPENE, 2004.).

Um dos principais aparelhos-de-pesca utilizados no estado é a rede-de-emalhar, responsável pela captura de 64,23 % do pescado desembarcado na pesca extrativa marinha, o que resulta numa produção de 67.250,67 t (Brito *et al.*, 2004).

Considerando a importância socioeconômica da serra, *Scomberomorus brasiliensis*, para o sistema de produção na costa Norte, torna-se necessária à investigação das principais características de sua biologia pesqueira, tais como a área de atuação das frotas, a obtenção de estimativas das respectivas abundâncias relativas (CPUE) e suas variações sazonais, que venham a suprir as escassas informações existentes para esta espécie na região. Com estes dados são estimados os parâmetros necessários para definir as características e as estratégias de administração da atividade pesqueira destas espécies na costa Norte do Brasil.

Este trabalho tem por objetivo determinar a sazonalidade da CPUE (captura por unidade de esforço) da serra, capturada com rede-de-emalhar por período chuvoso e menos chuvoso, bem como, calcular a CPUE padronizada da espécie; determinar os valores de CPUE por período mais chuvoso e menos chuvoso do ano, independentemente do tipo de embarcação e por tipo de embarcação para o período de 2000 - 2003 e compará-las estatisticamente.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo deste trabalho corresponde a todo o litoral amazônico paraense, onde se encon-

tram os municípios com o maior número de desembarques pela frota pesqueira marinha. Para efeito de coleta de dados foram escolhidos 15 municípios, sendo dois da mesorregião do Marajó (Soure e Salvaterra), doze da mesorregião do nordeste paraense (Colares, Curuçá, Maracanã, Marapanim, Salinópolis, São Caetano de Odivelas, São João de Pirabas e Vigia) e a mesorregião metropolitana de Belém.

Neste trabalho foram utilizados os dados obtidos dos formulários de controle dos desembarques de pescado e do esforço de pesca coletados durante os anos de 2000 a 2003 pelo Projeto Estatpesca, realizado pelo CEPNOR/IBAMA nos 15 municípios acima citados. Os formulários foram preenchidos por coletores que amostraram diariamente (segunda a sábado) os desembarques de cada estrato da frota pesqueira, com suas respectivas produções, mas com referência apenas ao esforço de pesca nos dias de domingo e feriado.

De posse das informações obtidas realizou-se a classificação da frota de acordo com as semelhanças de operação, tamanho do barco e equipamentos de navegação, nos seguintes tipos: Montaria (MON) - embarcação movida a remo, casco de pequeno porte, conhecida vulgarmente como bote a remo, casquinho ou montaria; Canoa à Vela (CAN) - embarcação movida à vela ou a remo e vela, sem convés ou com convés semi-fechado, com ou sem casaria, com quilha, vulgarmente conhecida como canoa ou batelão; Canoa Motorizada (CAM) - embarcação movida a motor ou motor à vela com ou sem convés, com ou sem casaria, comprimento até 7,99 metros, conhecida vulgarmente como canoa motorizada, bastardo ou lancha; Barco de Pequeno Porte (BPP) - embarcação movida a motor ou motor e vela, com casco de madeira, convés fechado ou semi-fechado, com ou sem casaria, comprimento entre 8 e 11,99 metros, conhecida vulgarmente como barco motorizado de pequeno porte; Barco de Médio Porte (BMP) - embarcação movida a motor ou motor e vela, com caso de madeira ou ferro, com casaria, convés fechado, com comprimento igual ou maior que 12 metros, conhecida vulgarmente como barco de médio porte e Barco Industrial (BIN) - embarcação motorizada com casco de aço, dotada de equipamentos de apoio à navegação, captura e conservação de pescado, comprimento igual ou maior que 15 metros, com casaria, convés fechado e com maior autonomia, conhecida vulgarmente como barco industrial ou barco de ferro.

As capturas amostradas foram pesadas na chegada dos barcos e os pescadores foram entrevistados sobre as quantidades de redes usadas e o tamanho das malhas. Visitas aos locais de desembarques fo-

ram realizadas mensalmente, nas quais os formulários preenchidos foram recolhidos e os ajustes realizados quando necessário.

Para análise de dados considerou-se o barco como unidade amostral, distribuindo-se as embarcações da frota em grupos homogêneos de acordo com as características: comprimento total, autonomia de mar, tripulação e aparelhos auxiliares de navegação e detecção de cardumes. As redes também foram agrupadas em classes conforme os diferentes tamanhos de malha, medidas entre nós opostos (comprimento da malha esticada), apenas para a categoria "serreira".

O esforço de pesca (f) foi calculado como o número de metros de rede multiplicado pelos dias de mar (m rede-dia). O índice de captura por unidade de esforço - CPUE (Y/f) foi calculado com base nos dados de captura em peso amostrados do controle de desembarques, na unidade "kg/1.000 m de rede-dia".

O índice do poder de pesca da rede-de-ema-lhar foi calculado considerando-se embarcações dos tipos CAN, CAM e BPP, e seus correspondentes esforços de pesca f_1 (esforço da CAN), f_2 (esforço da CAM) e f_3 (esforço da BPP); capturas C_1 (captura da CAN), C_2 (captura da CAM) e C_3 (captura da BPP) e número de desembarques controlados N_1 (desembarques de CAN), N_2 (desembarques de CAM) e N_3 (desembarques de BPP). Tomando-se o esforço do BPP (f_3) como padrão, o esforço geral padronizado (f_p) teve a seguinte formulação:

$$f_p = \frac{IPP_1 * f_1 * N_1 + IPP_2 * f_2 * N_2 + IPP_3 * f_3 * N_3}{N_1 + N_2 + N_3}$$

sendo IPPs os índices de conversão do poder de pesca obtidos pelas equações:

$$IPP_1 = \frac{CPUE_1}{CPUE_3}$$

$$IPP_2 = \frac{CPUE_2}{CPUE_3}$$

$$IPP_3 = \frac{CPUE_3}{CPUE_3}$$

onde $CPUE_1$ é a captura por unidade de esforço para a CAN, $CPUE_2$ é a captura por unidade de esforço para a CAM e $CPUE_3$ é a captura por unidade de esforço para a BPP.

A CPUE padronizada foi calculada pela fórmula a seguir:

$$\frac{C}{f_p} = \frac{C_1 + C_2 + C_3}{\frac{IPP_1 * f_1 * N_1 + IPP_2 * f_2 * N_2 + IPP_3 * f_3 * N_3}{N_1 + N_2 + N_3}}$$

Os números de desembarques controlados por tipo de embarcação que opera com rede serreira, nas estações mais chuvosa e menos chuvosa dos anos 2000 - 2003, estão apresentados na Tabela I.

Tabela I - Número de desembarques controlados por tipo de embarcação que opera com rede serreira, nos anos do período 2000 - 2003, no Estado do Pará.

| Estação Climática | Número de Desembarques | | |
|-------------------|------------------------|-----|-----|
| | CAN | CAM | BPP |
| Ano 2000 | | | |
| Mais chuvosa | 202 | 448 | 894 |
| Menos chuvosa | 336 | 434 | 620 |
| Ano 2001 | | | |
| Mais chuvosa | 50 | 161 | 237 |
| Menos chuvosa | 1.140 | 786 | 982 |
| Ano 2002 | | | |
| Mais chuvosa | 622 | 473 | 994 |
| Menos chuvosa | 246 | 213 | 241 |
| Ano 2003 | | | |
| Mais chuvosa | 99 | 279 | 929 |
| Menos chuvosa | 138 | 260 | 659 |

Para comparação dos valores da CPUE entre as estações mais chuvosa e menos chuvosa do ano, estimou-se os postos médios desses valores de CPUE para serra em kg/1.000 m rede-dia independentemente do tipo de embarcação e por tipo de embarcação e as variâncias desses postos médios para os quatro anos de 2000 a 2003, procedendo-se análises de variância por postos - teste H de Kruskal-Wallis (Zar, 1984), através da seguinte fórmula:

$$H = \left[\frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} \right] - 3(N+1)$$

onde, k = número de tratamentos; n_j = número de repetições no tratamento j; N = número de repetições no conjunto dos tratamentos; R_j = soma dos postos no tratamento j.

Os valores de CPUE (kg/1.000 m rede-dia) por espécie, por período mais chuvoso e menos chuvoso do ano, independentemente do tipo de embarcação para o período 2000 - 2003, foram comparados estatisticamente para testar a hipótese nula (H_{01}) na qual se considerou que, não existe diferença significativa entre os postos médios das CPUE da serra por perí-

odo mais chuvoso e menos chuvoso do ano, independentemente do tipo de embarcação, nos quatro anos.

Os valores de CPUE por período mais chuvoso e menos chuvoso do ano, e por tipo de embarcação para o período 2000 - 2003, foram comparados estatisticamente para testar a hipótese nula (H_{02}) na qual se considerou que, não existe diferença significativa entre os postos médios das CPUE da serra por período mais chuvoso e menos chuvoso do ano, por tipo de embarcação, nos quatro anos.

Os períodos correspondentes as estações do ano no hemisfério sul são: primavera de 22 de setembro a 20 de dezembro, verão de 21 de dezembro a 20 de março, outono de 21 de março a 20 de junho e inverno de 21 de junho a 21 de setembro, considerando-se como período mais chuvoso as estações verão-outono e, como menos chuvoso, inverno-primavera.

Comprovando-se a existência de alguma diferença, procedeu-se então à aplicação do teste discriminatório **D**, de Dunn, para determinar quais os postos médios das CPUE eram significativamente diferentes em nível de erro $\alpha = 0,05$, utilizando-se o programa BioEstat 3.0 (Ayres, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O poder de pesca das embarcações que operam com aparelhos passivos está relacionado, principalmente, com sua, havendo uma relação direta entre o tamanho da embarcação e o número de aparelhos que a mesma pode conduzir (Fonteles-Filho, 1989).

O poder de pesca muitas vezes não está diretamente relacionado com as quantidades de artes de pesca transportadas pela embarcação, mas sim com a quantidade de artes que a embarcação e suas respectiva tripulação pode operar durante a faina de pesca (Furtado Jr., 2004).

Apesar desta relativa independência do poder de pesca em relação ao tamanho do barco, algumas melhorias na operacionalidade do aparelho passivo podem aumentar seu poder de pesca, como por exemplo, o uso do guincho para recolhimento das redes-de-emalhar nas embarcações mais modernas. Mudanças nas técnicas de captura podem também alterar o poder de pesca de aparelhos passivos, principalmente o tempo de imersão durante a realização dos lances.

Os modelos e métodos mais clássicos foram aplicados a um único manancial, explorado por uma única frota, contudo, esta situação é mais uma exceção do que uma regra. Na maioria dos casos uma frota explora vários mananciais e várias frotas competem na exploração dos mesmos recursos. Neste

contexto, consideram-se três tipos principais de interação entre componentes de um sistema multiespécies/várias frotas:

Interação biológica significa interação entre e dentro de estoques de peixes causada por predação e competição por alimento.

Interação econômica significa a competição entre frotas, por exemplo, entre pesca industrial e pesca artesanal; quanto mais uma frota capturar de um recurso limitado, menos restará para os seus competidores.

Interação técnica significa que a pescaria num manancial produz mortalidade por pesca sobre outros mananciais, quer seja porque se trata de pescarias multiespecíficas quer seja por causa da captura das espécies acompanhantes.

A maneira mais simples de se lidar com um sistema multiespécies/várias frotas é aplicar os modelos de produção geral à captura total de todas as espécies e ao esforço total de todas as frotas. Na prática, no entanto, muitas vezes observa-se que um aumento regular do esforço não produz uma queda da captura total de todas as espécies combinadas. Assim, não é de esperar uma interpretação simples dos resultados do simples modelo de produção geral aplicado a uma pescaria multiespecífica.

Antes de se discutir sobre a padronização das unidades de esforço deve-se observar que:

$$CPUE = \frac{Captura}{Esforço} \quad Esforço = \frac{Captura}{CPUE}$$

Esta relação será usada para quantidades proporcionais às capturas, esforços e CPUE, de modo que o resultado final é uma medida proporcional chamada de "esforço relativo". Também se assume que todas as unidades de esforço definidas são adequadas.

A quantificação simples do esforço em termos de tempo efetivo de atuação de um aparelho de pesca não reflete proporcionalmente o efeito que este causa à população e, portanto, tem uma aplicabilidade bastante limitada na análise de sua dinâmica. Para que haja proporcionalidade nas relações CPUE/abundância do estoque e esforço/mortalidade, é necessário identificar os parâmetros que determinam variação na eficiência da embarcação, quantificar o seu efeito e incorporá-lo ao cálculo do esforço de pesca realizado por toda a frota, através de um índice de poder de pesca, que é um fator de ajuste de todas as unidades da frota a uma unidade-padrão.

A eficiência da frota pesqueira se desenvolve, ao longo do tempo, de acordo com diversos fatores,

alguns mensuráveis, outros não. Dentre os mensuráveis, podemos considerar: tamanho e potência do barco, especialização deste para a captura de uma determinada espécie, uso de aparelhos auxiliares de navegação (sextante, radar) e detecção de cardumes (ecossonda, sonar, satélite), e uso de aparelhos de pesca mais eficientes, seja através de seu tamanho ou desenho, seja pelo emprego de guinchos elétricos para seu manuseio. Dentre os não mensuráveis, destaca-se a experiência do pescador (Fonteles-Filho, 1989).

De acordo com Gulland (1971) a variação do poder de pesca pode-se externar através de dois fatores: (1) tamanho da área de atuação do aparelho de pesca, na qual os indivíduos estejam disponíveis à pesca (a); (2) proporção dos indivíduos existentes nesta área, efetivamente capturados (p). Desse modo, o poder de pesca de uma unidade (embarcação ou aparelho-de-pesca) varia com a expansão das áreas de influência e/ou com a capacidade de retirar uma maior proporção de indivíduos a partir de uma dada densidade populacional, numa área de tamanho constante.

O elemento a ser padronizado quanto ao poder de pesca é a embarcação, mas a evidência da variação deste é fornecida pela captura por unidade de esforço, valor que caracteriza a interação entre a embarcação e o aparelho-de-pesca. Desse modo, quando o aparelho tem atuação passiva como a rede-emalhar, o poder de pesca é aumentado simplesmente aumentando-se seu comprimento.

Esforço de pesca e CPUE

A frota mais representativa na captura da serra é aquela constituída pelas embarcações de pequeno porte (BPP) tanto em esforço de pesca quanto em volume de desembarque controlado, desta forma essa frota foi escolhida como padrão para os cálculos do esforço de pesca e da CPUE padronizados (Tabela II).

Observando-se a tabela III e figura 1 verifica-se que o período mais chuvoso do ano, que vai de 21 de junho a 20 de dezembro, foi aquele que apresentou os maiores valores da CPUE da serra, em todos os anos. Isto sugere que com a redução da linidade nas áreas próximas da costa os cardumes de peixes

Tabela II - Esforço de pesca (m rede-dia) e produção (kg) controlada da serra, *Scomberomorus brasiliensis*, por tipo de embarcação operando com rede serreira, nos anos do período 2000 - 2003, no Estado do Pará.

| Estação climática | Tipos de Barco | | | | | | Produção Total |
|-------------------|--------------------|----------|--------------------|----------|--------------------|----------|----------------|
| | CAN | | CAM | | BPP | | |
| | Esforço m rede-dia | Produção | Esforço m rede-dia | Produção | Esforço m rede-dia | Produção | |
| ANO 2000 | | | | | | | |
| Mais chuvosa | 426.036 | 4.767 | 3.825.435 | 17.109 | 21.810.486 | 524.489 | 546.365 |
| Menos chuvosa | 865.101 | 2.767 | 4.236.168 | 10.804 | 14.011.279 | 144.140 | 157.711 |
| Total | 1.291.137 | 7.534 | 8.061.603 | 27.913 | 35.821.765 | 668.629 | 704.076 |
| ANO 2001 | | | | | | | |
| Mais chuvosa | 69.016 | 1.823 | 684.775 | 2.128 | 5.862.949 | 91.355 | 95.306 |
| Menos chuvosa | 1.815.798 | 3.609 | 2.555.762 | 4.982 | 16.965.470 | 115.850 | 124.441 |
| Total | 1.884.814 | 5.432 | 3.240.537 | 7.110 | 22.828.419 | 207.205 | 219.747 |
| ANO 2002 | | | | | | | |
| Mais chuvosa | 816.349 | 2.139 | 2.867.045 | 4.410 | 21.562.966 | 241.026 | 247.575 |
| Menos chuvosa | 328.760 | 481 | 1.720.738 | 2.569 | 6.432.789 | 40.771 | 43.821 |
| Total | 1.145.108 | 2.620 | 4.587.782 | 6.979 | 27.995.754 | 281.797 | 291.396 |
| ANO 2003 | | | | | | | |
| Mais chuvosa | 173.463 | 1.508 | 2.588.440 | 1.457 | 23.762.607 | 544.340 | 547.305 |
| Menos chuvosa | 185.625 | 1.466 | 2.988.624 | 17.337 | 18.914.284 | 187.022 | 205.825 |
| Total | 359.088 | 2.974 | 5.577.064 | 18.794 | 42.676.890 | 731.362 | 753.130 |

que servem de alimento para a serra se afastam dos estuários e se concentram ao largo da costa atraindo os cardumes de serra que então são mais facilmente capturados nesse período do ano pelas frotas que operam com a rede do tipo serreira.

Análises estatísticas

Tendo em vista a ausência de normalidade na distribuição dos dados e de homogeneidade das variâncias na maioria das amostras, pressupostos indispensáveis para aplicação do teste F, para testar se k amostras provêm de uma mesma população utilizou-se a Análise de Variância não paramétrica de Kruskal-Wallis, representada pela estatística H com distribuição do χ^2 , desde que o tamanho das amostras não seja muito pequeno (Zar, 1984).

O teste de Kruskal-Wallis rejeita as hipóteses nulas H_0 quando o valor observado de H for igual ou superior ao valor do χ^2 para o nível de significância $\alpha = 0,05$ e $gl = k - 1$. Os resultados do teste permitem concluir se as médias das amostras são demasiadamente grandes para serem devidas apenas à chance e, portanto, as amostras provêm de populações diferentes. As diferenças significativas entre médias foram verificadas através do teste de Dunn.

Os resultados da análise de variância teste H de Kruskal-Wallis dos postos médios da CPUE da serra por estação climática, independente do tipo de embarcação, encontram-se sumarizados na Tabela IV. Os valores de H (de Kruskal-Wallis) foram significativos em nível de $\alpha = 0,05$, para a serra, onde z calculado foi 15,47, z crítico 1,96 e $P < 0,05$. Com

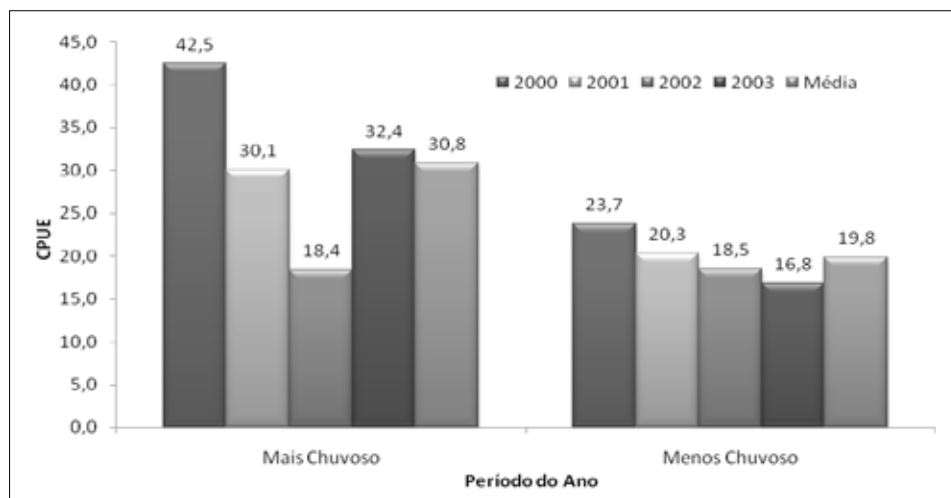


Figura 1 - CPUE corrigida da serra, *Scomberomorus brasiliensis*, capturada com rede serreira, por anos do período 2000 - 2003, no Estado do Pará.

Tabela III - Esforço de pesca e CPUE corrigidos da serra, *Scomberomorus brasiliensis*, capturada por rede serreira, nos anos do período 2000 - 2003, no Estado do Pará.

| Estação climática | Estimativas | | | | | | | Esforço (m rede-dia) | CPUE (kg/1000 m-dia) |
|-------------------|-------------|------|-------|------|------|------|------------|----------------------|----------------------|
| | CPUE | | | IPP | | | | | |
| | CAN | CAM | BPP | CAN | CAM | BPP | | | |
| ANO 2000 | | | | | | | | | |
| Mais chuvosa | 11,19 | 4,47 | 24,05 | 0,47 | 0,19 | 1,00 | 12.860.980 | 42,48 | |
| Menos chuvosa | 3,20 | 2,55 | 10,29 | 0,31 | 0,25 | 1,00 | 6.642.561 | 23,74 | |
| ANO 2001 | | | | | | | | | |
| Mais chuvosa | 26,41 | 3,11 | 15,58 | 1,70 | 0,20 | 1,00 | 3.163.742 | 30,12 | |
| Menos chuvosa | 1,99 | 1,95 | 6,83 | 0,29 | 0,29 | 1,00 | 6.133.442 | 20,29 | |
| ANO 2002 | | | | | | | | | |
| Mais chuvosa | 2,62 | 1,54 | 11,18 | 0,23 | 0,14 | 1,00 | 13.452.493 | 18,40 | |
| Menos chuvosa | 1,46 | 1,49 | 6,34 | 0,23 | 0,24 | 1,00 | 2.364.725 | 18,53 | |
| ANO 2003 | | | | | | | | | |
| Mais chuvosa | 8,69 | 0,56 | 22,91 | 0,38 | 0,02 | 1,00 | 16.908.741 | 32,37 | |
| Menos chuvosa | 7,90 | 5,80 | 9,89 | 0,80 | 0,59 | 1,00 | 12.242.996 | 16,81 | |

base nesses resultados, rejeitou-se a hipótese nula (H_{01}) de que não existe diferença significativa entre os postos médios das CPUE da espécie por período do ano, independentemente do tipo de embarcação, nos quatro anos e com relação aos postos médios das CPUE.

Tabela IV – Resultados dos testes Kruskal-Wallis e Dunn aplicados à comparação da CPUE da serra *Scomberomorus brasiliensis*, por estação mais chuvosa e menos chuvosa no período 2000 - 2003, no Estado do Pará, independente do tipo de embarcação.

| Estimativas | Resultados |
|--------------------------------|------------|
| H (Kruskal-Wallis) | 239,3 |
| Grau de liberdade | 1 |
| Probabilidade (p) | 0,00 |
| R mais chuvosa1 | 41387994 |
| R menos chuvosa2 | 40448828 |
| R mais chuvosa1 (posto médio) | 6937,3 |
| R menos chuvosa2 (posto médio) | 5924,8 |
| D (teste de Dunn) | 1012,5 |

Os resultados obtidos do teste de Dunn confirmam a ocorrência de diferenças significativas na CPUE da serra entre estações climáticas, podendo-se considerar a estação menos chuvosa como a de maior abundância relativa da serra ou aquela em que esta espécie torna-se mais vulnerável a redes do tipo serreira.

Os resultados da análise de variância teste H de Kruskal-Wallis dos postos médios da CPUE da

Tabela V – Resultados do teste Kruskal-Wallis aplicado à comparação da CPUE da serra, *Scomberomorus brasiliensis*, por estação mais chuvosa e menos chuvosa do período 2000 - 2003, no Estado do Pará, para embarcações dos tipos CAN e CAM.

| Estimativas | Resultados |
|--------------------|------------|
| H (Kruskal-Wallis) | 1,69 |
| Grau de liberdade | 1,00 |
| Probabilidade (p) | 0,19 |

Tabela VI – Resultados dos testes Kruskal-Wallis e Dunn aplicados à comparação da CPUE da serra *Scomberomorus brasiliensis*, por estação mais chuvosa e menos chuvosa no período 2000 - 2003, no Estado do Pará, para embarcações do tipo BPP.

| Estimativas | Resultados |
|--------------------------------|------------|
| H (Kruskal-Wallis) | 141,0 |
| Grau de liberdade | 1 |
| Probabilidade (p) | 0,00 |
| R mais chuvoso1 | 9191824 |
| R menos chuvoso2 | 6245522 |
| R mais chuvoso1 (posto médio) | 3009,8 |
| R menos chuvoso2 (posto médio) | 2496,2 |
| D (teste de Dunn) | 513,6 |

serra por estação climática, por tipo de embarcação, encontram-se sumarizados nas Tabela V e VI. Os valores de H (de Kruskal-Wallis) foram significativos em nível de $\alpha = 0,05$, para BPP, onde z calculado foi 11,87, z crítico 1,96 e $P < 0,05$. Com base nesses resultados, rejeitou-se a hipótese nula (H_{02}) de que não existe diferença significativa entre os postos médios das CPUE da espécie por período do ano, para embarcações do tipo BPP, nos quatro anos e com relação aos postos médios das CPUE.

Os resultados obtidos do teste de Dunn confirmam a ocorrência de diferenças significativas na CPUE da serra entre estações climáticas, podendo-se considerar a estação mais chuvosa como a de maior abundância relativa da serra ou aquela em que esta espécie torna-se mais vulnerável a redes do tipo serreira.

CONCLUSÕES

1. Os maiores valores anuais da CPUE padronizada para serra ocorreram no ano de 2000 com 33,11 kg/1.000m rede-dia.
2. A variação da CPUE da serra, por estação climática dos anos do período 2000 - 2003, independente do tipo de embarcação, foi estatisticamente significativa apresentando maiores valores na estação menos chuvosa, com 30,8 kg/1.000m rede-dia.
3. A variação da CPUE da serra, por estação climática dos anos do período 2000 - 2003 e tipo de embarcação, apresentou diferenças estatisticamente significativas para as embarcações do tipo BPP com maiores valores na estação mais chuvosa, com 17,43 kg/1.000m rede-dia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayres, M.; Ayres Jr., M.; Ayres, D.L. & Santos, A.S. *BioEstat 3.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Sociedade Civil Mamirauá, CNPq, 291 p., Brasília, 2003.
- BRASIL. *Projeto RADAM. São Luis/Fortaleza: mapa geomorfológico*. Ministério do Meio Ambiente, DNPM, Brasília, 1973.
- Brito, C.S.F.; Furtado-Júnior, I.; Tavares, M.C.S. (eds.). *Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Estado do Pará - 2002*. CEPNOR/IBAMA, 56 p., Belém, 2004.
- CEPENE. *Estatística da Pesca - 2003. Brasil - Grandes regiões e unidades da federação*. IBAMA, 137 p., Tamarandá, 2004.

Fonteles-Filho, A.A. *Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional*. Imprensa Oficial do Ceará, Fortaleza, xvi + 296 p., Fortaleza, 1989.

Furtado-Júnior, I. *Revisão das estimativas de produção de pescado marinho e estuarino do Estado do Pará*. CEP-NOR/IBAMA, Relatório Técnico, 42 p., Belém 2004.

Gulland, J.A. *Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces*. Editorial Acribia, 186 p., Zaragoza, 1971.

Zar, J.H. *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall, 2nd edition, 712 p., Englewood Cliffs, 1984.