

**ESTUDOS BIOLÓGICOS DO ARATU, *Goniopsis cruentata*
(LATREILLE, 1803) (CRUSTACEA: DECAPODA: GRAPSIDAE)
NO ESTUÁRIO DO RIO UNA, MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA
COROA GRANDE (PERNAMBUCO – BRASIL)**

Maria do Carmo Ferrão Santos¹
Emanuel Roberto de Oliveira Botelho¹

RESUMO

Este estudo foi realizado no estuário do rio Una (São José da Coroa Grande –Pernambuco), no período de janeiro a dezembro de 2000. Um total de 1.486 indivíduos (732 machos e 754 fêmeas) foi amostrado. As análises de dados realizadas neste trabalho apresentaram os resultados a seguir: (1) machos e fêmeas participaram nas amostragens com proporções em torno de 1:1, com algumas variações ao longo do ano; (2) as capturas de aratu concentraram-se em indivíduos com comprimento do cefalotórax entre 20mm e 37mm de comprimento; (3) o comprimento médio individual foi estimado em 28mm e 27,5mm, respectivamente para machos e fêmeas; (4) a reprodução da espécie é do tipo bimodal, nos períodos de fevereiro a abril e entre outubro e novembro; (5) as fêmeas ovígeras apresentam comprimento de 20mm a 39mm de cefalotórax; (6) o pico de recrutamento foi detectado em março e em agosto, para ambos os sexos; (7) a captura média é de 53 indivíduos por hora.

Palavras-chave: aratu, Grapsidae, manguezal.

¹ Pesquisadores do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste/IBAMA.

**BIOLOGIC STUDIES OF THE ARATU, GONIOPSIS CRUENTATA
(LATREILLE, 1803 – CRUSTACEA: DECAPODA: GRAPSIDAE) IN THE UNA
RIVER ESTUARY, SÃO JOSÉ DA COROA GRANDE COUNTY
(PERNAMBUCO – BRASIL)**

ABSTRACT

This study was carried out in the Una river estuary (São José da Coroa Grande, PE – Brazil), between January and December, 2000. A total of 1,486 individuals (732 males and 754 females) were sampled. The analysis of data presented the following results: (1) the proportion between males and females were around 1:1, with some variations along the year; (2) the aratu catches were concentrated on individuals with carapace length between 20 mm and 37 mm; (3) the average length estimated was 28.0 mm and 27.5 mm, respectively for males and females; (4) the reproduction of the species is bimodal, happening firstly between February and April and later between October and November; (5) the mature females presented carapace length among 20mm and 30mm; (6) the recruitment peak was detected between March and August for both sexes; (7) the average catch was 53 individuals hour.

Key words: aratu, Grapsidae, mangrove.

INTRODUÇÃO

Entre os Brachyura destaca-se a família Grapsidae com 20 espécies, agrupadas em 14 gêneros, onde se inclui o gênero *Goniopsis*, com três espécies, porém, apenas *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) ocorre no Atlântico Ocidental (Bermudas, Flórida, Golfo do México, Antilhas, Guianas e Brasil – do Pará até Santa Catarina (Cobo, 1995; Melo, 1996; Moura, 1998; Santos, Botelho & Ivo, 2001).

A espécie *Goniopsis cruentata* habita os manguezais, sendo um animal bastante ágil, capaz de deslocar-se rapidamente entre as raízes e troncos de bosques de mangue ou sobre o sedimento.

Apesar da relevância socioeconômica relacionada à atividade da captura de *Goniopsis cruentata* no Nordeste do Brasil,

pouco se conhece sobre a estrutura populacional da espécie, principalmente no litoral sul de Pernambuco.

O litoral pernambucano corresponde a uma faixa de 187km. A área estuarina do rio Una possui cerca de 533 hectares, em cujas margens observam-se expressivas áreas de vegetação de mangue (FIDEM, 1987). Neste estado, a produção de aratu atingiu, respectivamente nos anos de 1997 e 1999, o volume de 5,2t e 8,2t (IBAMA/CEPENE, 1998; 2000). Ainda de acordo com o IBAMA/CEPENE, op. cit., na região Nordeste a espécie é comercialmente mais importante em Pernambuco, onde sua captura atingiu cerca de 0,5% do total de pescado capturado no estado no ano de 1999.

Este trabalho tem por objetivo mostrar a estrutura populacional do aratu *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Crustacea: Decapoda, Grapsidae), no estuário do rio Una, visando subsidiar o IBAMA, através de seu Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, no ordenamento deste recurso.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta dos aratus foi realizada mensalmente, entre janeiro e dezembro de 2000, durante a baixa-mar, em locais não-selecionados do manguezal do rio Una, no distrito de Abreu do Una, município de São José da Coroa Grande, litoral sul do estado de Pernambuco, situado entre 08° 50' 58" S e 35° 08' 49" W.

O número de indivíduos amostrados mensalmente variou de 85 (dezembro) a 158 (fevereiro), com média mensal de 124 indivíduos. Duas pescadoras da comunidade do Abreu do Una, com larga experiência na captura de aratus, foram orientadas para evitar a seleção dos indivíduos, minimizando assim os vícios relacionados com a ausência de aleatoriedade no processo amostral.

Os indivíduos foram analisados logo após a captura, portanto, ainda vivos, sendo realizada a sexagem macroscopicamente pela anatomia do abdômen.

Para cada indivíduo amostrado foram medidos o comprimento do cefalotórax (CC – medida dorsal entre a região

entre-ocular e a margem póstero-mediana) e a largura do cefalotórax (LC – medida dorsal entre os dois espinhos ântero-laterais, correspondendo a sua maior dimensão, com o auxílio de um paquímetro de aço (sensibilidade de 1mm).

Para cada amostra mensal, as variáveis de tamanho foram analisadas quanto as suas tendências central (média) e de dispersão (amplitude e variância), bem como à frequência relativa de machos e fêmeas.

A época do recrutamento foi determinada pela análise da variação temporal do comprimento médio do cefalotórax, na suposição de que a redução do tamanho individual em alguns meses estaria relacionada com a integração de uma grande quantidade de indivíduos jovens ao estoque capturável.

As médias mensais de comprimento do cefalotórax para machos e fêmeas foram avaliadas pelo teste “t” ($t_{\text{tab}} = 1,96$), para observar possíveis diferenças de comprimento da carapaça entre machos e fêmeas. A igualdade na proporção sexual mensal foi avaliada pelo teste χ^2 ($\chi^2_{\text{tab}} = 3,84$) (Zar, 1984; Ivo & Fonteles-Filho, 1997).

O aspecto reprodutivo foi analisado quanto à participação mensal de fêmeas ovígeras na captura e à variação do seu comprimento.

A abundância do aratu foi avaliada pela captura por unidade de esforço (CPUE), na unidade “número de indivíduos/hora de captura”, com base nas atividades de captura das duas pescadoras acima mencionadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostragens biológicas realizadas mensalmente durante o período de janeiro a dezembro de 2000 totalizou 1.486 indivíduos, para os quais registrou-se os seguintes valores de comprimento de carapaça: Machos – mínimo de 12mm e máximo de 42mm, com média de 28mm e variância de 19,7mm²; Fêmeas – mínimo de 15mm e máximo de 39mm, com média de 27,4mm e variância de 14,2mm² (Tabelas 1 e 2). A maior frequência de indivíduos

capturados ocorreu no comprimento de 25 mm para os machos e de 27 mm para as fêmeas.

A Tabela 3 mostra as medidas de tendência central e dispersão estimadas para a largura do cefalotórax de machos e fêmeas, tendo apresentado os seguintes valores: Machos – mínimo de 18mm e máximo de 48mm, com média de 33,1mm e variância de 23,7mm²; Fêmeas – mínimo de 16mm e máximo de 48mm, com média de 32,5mm e variância de 17,0mm².

Santos, Botelho & Ivo (2001), ao analisarem 1.797 aratus em Tamandaré, no período de agosto de 1998 a julho de 1999, encontraram machos com o seguinte intervalo de classes de comprimento: mínimo de 17mm, máximo de 49mm, média de 31,6mm e variância de 26,5mm² e as fêmeas com mínimo de 19mm, máximo de 43mm, média de 30,3mm e variância de 13,8mm². Em geral, entende-se que os indivíduos menores são capturados no estuário do rio Una, em relação ao rio Mamucabas. Tal fato pode ser consequência da existência de uma exploração bem mais acentuada no primeiro estuário.

A distribuição bimodal dos valores médios do comprimento e da largura do cefalotórax indica a existência de dois pulsos de recrutamento, em março e em agosto, ao longo de um período anual (Tabelas 2 e 3).

TABELA 1 – Distribuição de freqüência de comprimento de machos e fêmeas de *Goniopsis cruentata* capturados no estuário do rio Una (São José da Coroa Grande – Pernambuco), no período de janeiro a dezembro/2000.

| CC | Meses/2000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Período | | |
|-------|------------|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|---------|-----|-------|
| | Jan | | Fev | | Mar | | Abr | | Mai | | Jun | | Jul | | Ago | | Set | | Out | | Nov | | Dez | | M | F | Total |
| | M | F | M | F | M | F | M | F | M | F | M | F | M | F | M | F | M | F | M | F | M | F | M | F | | | |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 | |
| 20 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 10 | 9 | 19 |
| 21 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 5 | 1 | 3 | 1 | 4 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 15 | 28 | 43 |
| 22 | 6 | 6 | 2 | 2 | 5 | 1 | 5 | 3 | 3 | 3 | 1 | 5 | 2 | 4 | 3 | 9 | 4 | 8 | 7 | 4 | 0 | 0 | 3 | 1 | 41 | 46 | 87 |
| 23 | 3 | 5 | 0 | 2 | 6 | 5 | 5 | 8 | 3 | 4 | 3 | 6 | 3 | 2 | 1 | 12 | 1 | 10 | 0 | 3 | 2 | 2 | 5 | 1 | 32 | 60 | 92 |
| 24 | 2 | 3 | 4 | 2 | 10 | 9 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 4 | 6 | 4 | 5 | 7 | 2 | 3 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 55 | 46 | 101 |
| 25 | 6 | 6 | 4 | 8 | 15 | 9 | 9 | 7 | 3 | 5 | 7 | 6 | 6 | 5 | 7 | 3 | 4 | 3 | 8 | 10 | 5 | 1 | 75 | 73 | 148 | | |
| 26 | 4 | 2 | 11 | 4 | 11 | 6 | 3 | 8 | 6 | 8 | 5 | 8 | 5 | 8 | 5 | 4 | 3 | 10 | 3 | 2 | 3 | 8 | 1 | 3 | 60 | 71 | 131 |
| 27 | 5 | 3 | 11 | 10 | 10 | 11 | 5 | 11 | 3 | 8 | 7 | 13 | 2 | 5 | 4 | 8 | 8 | 6 | 4 | 0 | 9 | 6 | 5 | 10 | 73 | 91 | 164 |
| 28 | 7 | 3 | 12 | 8 | 2 | 2 | 4 | 6 | 6 | 9 | 4 | 7 | 4 | 8 | 1 | 12 | 7 | 2 | 6 | 3 | 8 | 6 | 4 | 2 | 65 | 68 | 133 |
| 29 | 3 | 4 | 7 | 4 | 2 | 6 | 9 | 2 | 5 | 6 | 3 | 3 | 1 | 10 | 1 | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 40 | 47 | 87 |
| 30 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 2 | 3 | 9 | 2 | 7 | 4 | 4 | 6 | 7 | 4 | 6 | 5 | 7 | 2 | 3 | 6 | 7 | 3 | 3 | 47 | 61 | 108 |
| 31 | 3 | 1 | 7 | 4 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 2 | 5 | 7 | 5 | 3 | 0 | 2 | 33 | 33 | 66 |
| 32 | 4 | 5 | 4 | 3 | 0 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 5 | 4 | 1 | 1 | 10 | 0 | 6 | 8 | 2 | 2 | 4 | 5 | 45 | 37 | 82 |
| 33 | 1 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 | 4 | 17 | 3 | 1 | 2 | 1 | 24 | 32 | 56 | |
| 34 | 2 | 1 | 5 | 2 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0 | 2 | 6 | 1 | 0 | 4 | 7 | 1 | 1 | 2 | 30 | 18 | 48 | |
| 35 | 4 | 2 | 7 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 0 | 26 | 10 | 36 |
| 36 | 2 | 4 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 14 | 9 | 23 |
| 37 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 11 | 7 | 18 |
| 38 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 10 | 2 | 12 |
| 39 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 12 | 1 | 13 |
| 40 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 7 |
| 41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 42 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| Total | 66 | 54 | 96 | 62 | 68 | 59 | 68 | 67 | 49 | 71 | 55 | 71 | 59 | 69 | 39 | 84 | 62 | 61 | 55 | 67 | 68 | 51 | 47 | 38 | 732 | 754 | 1486 |

TABELA 2 – Medidas de tendência central e dispersão estimadas para os comprimentos de machos e fêmeas de *Goniopsis cruentata* capturados no estuário do rio Una (São José da Coroa Grande – Pernambuco), no período de janeiro a dezembro/2000.

| Meses | Comprimento da carapaça (mm) | | | | | | | |
|-------|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|
| | Mínimo | | Máximo | | Média | | Variância | |
| | machos | fêmeas | machos | fêmeas | machos | fêmeas | machos | fêmeas |
| jan | 21 | 20 | 42 | 40 | 28,8 | 28,4 | 26,5 | 26,5 |
| fev | 20 | 21 | 42 | 39 | 29,9 | 28,3 | 19,4 | 15,6 |
| mar | 12 | 20 | 34 | 32 | 25,3 | 25,6 | 9,0 | 7,7 |
| abr | 19 | 20 | 40 | 33 | 27,7 | 26,5 | 27,4 | 9,2 |
| mai | 20 | 19 | 39 | 36 | 27,0 | 26,9 | 15,6 | 13,2 |
| jun | 20 | 21 | 40 | 34 | 26,9 | 26,5 | 17,6 | 11,4 |
| jul | 20 | 20 | 41 | 36 | 27,8 | 27,3 | 24,5 | 11,8 |
| ago | 17 | 15 | 39 | 38 | 26,6 | 36,1 | 18,2 | 10,0 |
| set | 22 | 19 | 40 | 35 | 29,6 | 28,0 | 17,3 | 10,4 |
| out | 21 | 19 | 37 | 37 | 28,4 | 30,2 | 21,1 | 21,3 |
| nov | 23 | 23 | 39 | 35 | 29,6 | 27,6 | 18,4 | 8,0 |
| dez | 21 | 20 | 39 | 37 | 28,0 | 27,9 | 21,4 | 16,3 |
| Média | 19,7 | 19,7 | 39,3 | 36,0 | 28,0 | 27,4 | 19,7 | 14,2 |

TABELA 3 – Medidas de tendência central e dispersão estimadas para a largura de machos e fêmeas de *Goniopsis cruentata* capturados no estuário do rio Una (São José da Coroa Grande – Pernambuco), no período de janeiro a dezembro/2000.

| Meses | Largura da carapaça (mm) | | | | | | | |
|-------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|
| | Mínimo | | Máximo | | Média | | Variância | |
| | machos | fêmeas | machos | fêmeas | machos | fêmeas | machos | fêmeas |
| jan | 23 | 23 | 48 | 48 | 33,5 | 33,6 | 31,1 | 34,9 |
| fev | 26 | 26 | 48 | 44 | 34,8 | 33,2 | 22,3 | 18,0 |
| mar | 21 | 24 | 39 | 41 | 30,5 | 30 | 8,7 | 9,5 |
| abr | 20 | 23 | 46 | 40 | 32,2 | 30,7 | 32,7 | 12,5 |
| mai | 24 | 19 | 46 | 36 | 31,6 | 31,9 | 23,1 | 14,8 |
| jun | 25 | 26 | 48 | 40 | 32,2 | 31,9 | 19,9 | 12,1 |
| jul | 25 | 25 | 47 | 41 | 33,0 | 33,1 | 30,1 | 13,9 |
| ago | 18 | 16 | 46 | 44 | 31,5 | 31,3 | 27,2 | 26,3 |
| set | 26 | 25 | 46 | 41 | 35,1 | 32,9 | 17,0 | 11,7 |
| out | 24 | 23 | 42 | 44 | 33,6 | 35,5 | 26,0 | 20,7 |
| nov | 28 | 27 | 46 | 40 | 35,7 | 33,4 | 21,0 | 10,9 |
| dez | 26 | 25 | 47 | 44 | 33,4 | 32,9 | 25,4 | 18,6 |
| Média | 23,8 | 23,5 | 45,7 | 41,9 | 33,1 | 32,5 | 23,7 | 17,0 |

Segundo Passano (1960); Hartnol (1985) e Diaz & Conde (1989), entre alguns crustáceos, é comum as fêmeas apresentarem um crescimento mais lento após a maturidade sexual, provavelmente em função do direcionamento dos recursos energéticos para a produção de ovos.

A proporção entre sexos foi muito pouco estudada para *Goniopsis cruentata*. Os dados deste trabalho mostram que, no estuário do rio Una, os machos participaram com 49,3% (Tabela 4). Resultado aproximado foi encontrado por Cobo (1995), para o litoral de São Paulo, onde registrou 47,6% de machos. Moura (1998), para o litoral norte de Pernambuco, confirmou uma participação de 58,6% de machos. De acordo com Wenner (1972) e Margalef (1977), nos crustáceos é comum a disparidade entre os sexos, cujas causas podem ser devido ao comportamento reprodutivo, fatores ambientais, taxa de mortalidade e ação antrópica.

TABELA 4 – Proporção sexual de *Goniopsis cruentata* capturados no estuário do rio Una (São José da Coroa Grande – Pernambuco), no período de janeiro a dezembro/2000.

| Meses | Machos | | Fêmeas | | Total |
|-------|--------|------|--------|------|-------|
| | total | % | total | % | |
| jan | 66 | 55,0 | 54 | 45,0 | 120 |
| fev | 96 | 60,8 | 62 | 39,2 | 158 |
| mar | 68 | 53,5 | 59 | 46,5 | 127 |
| abr | 68 | 50,4 | 67 | 49,6 | 135 |
| mai | 49 | 40,8 | 71 | 59,2 | 120 |
| jun | 55 | 43,6 | 71 | 56,4 | 126 |
| jul | 59 | 46,1 | 69 | 53,9 | 128 |
| ago | 39 | 31,7 | 84 | 68,3 | 123 |
| set | 62 | 50,4 | 61 | 49,6 | 123 |
| out | 55 | 45,1 | 67 | 54,9 | 122 |
| nov | 68 | 57,1 | 51 | 42,9 | 119 |
| dez | 47 | 55,3 | 38 | 44,7 | 85 |
| Média | 61 | 49,3 | 63 | 50,7 | 1.486 |

Na análise do teste "t" para comparação mensal dos comprimentos médios da carapaça de machos e fêmeas de aratus capturados no estuário do rio Una, é possível afirmar que os comprimentos médios da carapaça dos machos e das fêmeas apresentaram diferenças estatisticamente significantes, sendo os machos maiores que as fêmeas nos meses de fevereiro, setembro e novembro; nos meses de janeiro, março a agosto e em dezembro, não verificou-se diferenças estatísticas entre os comprimentos médios; apenas em outubro as fêmeas foram estatisticamente maiores do que os machos (Tabela 5).

Após análise do teste χ^2 , para comparação mensal da proporção sexual de *Goniopsis cruentata*, verificou-se o predomínio de machos, apenas em fevereiro, porém, as fêmeas apresentaram maior participação em maio e agosto; no restante dos meses, não houve diferença estatisticamente significativa entre machos e fêmeas.

De acordo com Santos, Botelho & Ivo (2001), no estuário do rio Mamucabas, os comprimentos médios do cefalotórax dos machos e das fêmeas apresentaram diferenças estatisticamente significantes, sendo os machos maiores que as fêmeas nos meses de setembro, dezembro, janeiro e março. Para o período amostrado, concluíram que os machos possuem maior comprimento de cefalotórax e peso total, em relação às fêmeas. Os autores também divulgaram que de acordo com os resultados obtidos do teste χ^2 , nos meses de novembro houve predomínio estatisticamente significativo na proporção de fêmeas sobre os machos e em dezembro ocorreu o inverso. Nos outros meses verificou-se que foi relativamente igual a proporção entre ambos os sexos.

TABELA 5 – Valores calculados do teste “t” para comparação de comprimentos médios mensais da carapaça de machos e fêmeas e valores estimados do teste χ^2 para comparação de freqüência de machos e fêmeas de *Goniopsis cruentata* capturados no estuário do rio Una (São José da Coroa Grande – Pernambuco), no período de janeiro a dezembro/2000.

| Meses | Teste | | CONCLUSÕES | |
|-------|-------|--------------|---------------------------|--------------------------------------|
| | “t” | qui-quadrado | “t” | qui-quadrado |
| jan | 0,49 | 1,20 | fêmeas = machos | mesma proporção de machos e fêmeas |
| fev | 2,51 | 7,32 | machos maior que fêmeas | proporção de machos maior que fêmeas |
| mar | -0,46 | 0,64 | fêmeas = machos | mesma proporção de machos e fêmeas |
| abr | 1,71 | 0,01 | fêmeas = machos | mesma proporção de machos e fêmeas |
| mai | 0,08 | 4,03 | fêmeas = machos | proporção de fêmeas maior que machos |
| jun | 0,59 | 2,03 | fêmeas = machos | mesma proporção de machos e fêmeas |
| jul | 0,92 | 0,78 | fêmeas = machos | mesma proporção de machos e fêmeas |
| ago | -0,49 | 16,5 | fêmeas = machos | proporção de fêmeas maior que machos |
| set | 2,38 | 0,01 | machos maior que fêmeas | mesma proporção de machos e fêmeas |
| out | -2,11 | 1,18 | fêmeas maiores que machos | mesma proporção de machos e fêmeas |
| nov | 3,92 | 2,43 | machos maior que fêmeas | mesma proporção de machos e fêmeas |
| dez | 0,06 | 0,95 | fêmeas = machos | mesma proporção de machos e fêmeas |

Sastry (1983) observou que os crustáceos terrestres e semiterrestres das áreas estuarinas apresentam reprodução contínua, com ocorrência de freqüência semelhante de fêmeas ovígeras ao longo do ano, ou descontínua, também definida como sazonal contínua, dependendo da espécie. Neste último caso, ocorrem picos de freqüência mais elevados de fêmeas ovígeras em determinados meses.

Neste trabalho, a ocorrência de fêmeas ovígeras foi registrada em dois importantes picos de reprodução, entre fevereiro e abril e de outubro a novembro (Tabela 6).

Segundo Cobo (1995), o período mais evidente de fêmeas ovígeras no litoral do estado de São Paulo foi de dezembro a abril (com pico em março) e outro em setembro. Moura (1998) encontrou picos (no litoral norte de Pernambuco) em abril e entre dezembro e janeiro. Santos, Botelho & Ivo (2001) destacaram o período de fevereiro a abril e o mês de setembro, no litoral sul de Pernambuco (estuário do rio Mamucabas).

De modo geral, no litoral sul de Pernambuco, a maioria das fêmeas ovígeras concentra-se em dois períodos: de fevereiro a abril e de outubro a novembro, entretanto, no litoral norte deste estado, também foram evidentes em dezembro e janeiro.

TABELA 6 – Frequência de fêmeas ovígeras *Goniopsis cruentata* capturadas mensalmente no estuário do rio Una (São José da Coroa Grande – Pernambuco), no período de janeiro a dezembro/2000.

| Meses | % fêmeas ovígeras |
|-------|-------------------|
| jan | 16,7 |
| fev | 61,3 |
| mar | 28,8 |
| abr | 53,7 |
| mai | 19,7 |
| jun | 7,0 |
| jul | 10,1 |
| ago | 11,9 |
| set | 18,1 |
| out | 28,9 |
| nov | 62,7 |
| dez | 21,0 |
| Média | 28,2 |

Neste trabalho, não se analisou os estádios de desenvolvimento gonadal das fêmeas, para se obter o tamanho médio de primeira maturação sexual. Entretanto, na Tabela 7, constam, mensalmente, os comprimentos mínimos e máximos de carapaça das fêmeas ovígeras. Portanto, os comprimentos variaram entre 20mm (março) e 39mm (fevereiro), cuja média, referente ao tamanho mínimo, foi de 23mm.

Em Tamandaré (no estuário do rio Mamucabas), Santos, Botelho & Ivo (2001), ao determinarem os estádios gonadais, observaram que 50% das fêmeas atingem a primeira maturação

com 25,2mm de comprimento e, aos 30mm, todas as fêmeas atingem a primeira maturidade gonadal, e que a menor fêmea ovígera tinha 19mm de comprimento.

De modo geral, pelo que se observou nos estuários dos rios Mamucabas e Una, deve-se evitar a captura de fêmeas com comprimento inferior a 25mm.

TABELA 7 – Comprimento mínimo e máximo de carapaça de fêmeas ovígeras *Goniopsis cruentata* capturadas mensalmente no estuário do rio Una (São José da Coroa Grande – Pernambuco), no período de janeiro a dezembro/2000.

| Meses | Fêmeas ovígeras (mm) | |
|-------|----------------------|--------|
| | mínimo | máximo |
| jan | 23 | 36 |
| fev | 25 | 39 |
| mar | 20 | 30 |
| abr | 23 | 32 |
| mai | 25 | 36 |
| jun | 23 | 34 |
| jul | 26 | 32 |
| ago | 24 | 37 |
| set | 25 | 35 |
| out | 23 | 37 |
| nov | 23 | 35 |
| dez | 26 | 34 |
| Média | 23 | 34 |

Com base nas informações fornecidas pelas amostradoras, o índice de abundância do aratu variou 41 ind./hora de captura (março) a 65 ind./hora de pesca (junho), com média de 53 ind./hora de pesca, durante um período anual (Tabela 8).

TABELA 8 – Captura por unidade de esforço (número de indivíduos/hora de captura) de *Goniopsis cruentata* capturados mensalmente no estuário do rio Una (São José da Coroa Grande – Pernambuco), no período de janeiro a dezembro/2000.

| Meses | CPUE (n ^o . ind./hora) |
|-------|-----------------------------------|
| jan | 47 |
| fev | 42 |
| mar | 41 |
| abr | 43 |
| mai | 47 |
| jun | 65 |
| jul | 60 |
| ago | 63 |
| set | 57 |
| out | 59 |
| nov | 57 |
| dez | 60 |
| Média | 53 |

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos com relação ao aratu, *Goniopsis cruentata*, capturado no estuário do rio Una no litoral sul de Pernambuco, permitiram as seguintes conclusões:

1 – Por meio do comprimento e largura média, observou-se que o recrutamento, para ambos os sexos, apresenta dois pulsos: março e agosto.

2 – As maiores capturas ocorreram no intervalo de classe de comprimento de carapaça entre 21mm e 34mm, para machos, e de 20mm a 37mm, para as fêmeas.

3 – A proporção entre machos e fêmeas situa-se em torno de 1:1, mas, o teste χ^2 mostrou que os machos apresentaram maior participação em fevereiro e as fêmeas em maio e agosto; no

restante dos meses, machos e fêmeas tiveram, estatisticamente, a mesma participação.

4 – Considerando-se o período analisado, os machos apresentaram média geral de comprimento ligeiramente superior (28mm) às fêmeas (27,5mm). Entretanto, considerando os valores mensais, estimados no teste "t", os machos só têm comprimento superior às fêmeas em fevereiro, setembro e novembro. Assim, nos outros meses não houve, estatisticamente, diferença de comprimento médio entre os sexos.

5 – O aratu apresenta reprodução bimodal, com o máximo de fêmeas ovíferas nos períodos: fevereiro-abril e outubro-novembro.

6 – O índice de abundância do aratu no período estudado foi de 53 ind./hora de pesca.

RECOMENDAÇÃO

Como não existe nenhum dispositivo legal que normatize o ordenamento da captura do aratu, no estado de Pernambuco, é importante que o IBAMA publique portaria no sentido de: proibir a captura de fêmeas ovíferas; proibir a captura de indivíduos cujo comprimento do cefalotórax seja inferior a 25mm.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Antônio Clerton de Paula Pontes (Chefe do CEPENE/IBAMA) e ao Dr. Antônio Fernandes Dias (Coordenador de Pesquisa do CEPENE/IBAMA). Ao Dr. Mauro Maida, Coordenador do Projeto Recife Costeiros (IBAMA/BID/UFPE), pelo financiamento da pesquisa; à Elizabete Xavier Ferrão Santos pela digitação de alguns dados aqui tabulados. À Maria Dionete dos Santos e Cipriane Maria da Silva, que mensalmente capturaram os aratus aqui analisados, nossos sinceros agradecimentos pelo profissionalismo demonstrado durante toda esta pesquisa. À Gil Marcelo R. Strenzel pela contribuição no Abstract.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COBO, V. J. **Biologia populacional e crescimento relativo de *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Crustacea, Decapoda, Brachyura), na região de Ubatuba, São Paulo.** São Paulo, 1995. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista. 79p.

DIAZ, H. & CONDE, J. E. Population dynamics and life history of the mangrove crab *Aratus pisonii* (Brachyura, Grapsidae) in a marine environment. **Bull. Mar. Sci.**, v. 45, n. 1, p. 148-163. 1989.

FIDEM. **Proteção das áreas estuarinas.** Recife, 1987. 40p.

HARTNOL, R. G. Growth, sexual maturity and reproductive output. In: Wenner, A. M. **Factors in adult growth.** A. A. Balkema Publishers, 1985. 361p.

IBAMA/CEPENE, 1998. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina (1997) – Pernambuco.** 32p.

IBAMA/CEPENE, 2000. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil (1999) – Pernambuco.** 157p.

IVO, C. T. C. & FONTELES-FILHO, A. A. **Estatística pesqueira – aplicação em Engenharia de Pesca.** Fortaleza. Tom Gráfica e Editora, 1997. 193p.

MARGALEF, R. **Ecologia.** 2^a ed. Barcelona: Omega, 1977. 951p.

MELO, G. A. S. Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. São Paulo. Editora Plêiade/Fapesp. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 1996. 604p.

MOURA, N. F. O. **Aspectos bioecológicos do aratu *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) no estuário do rio Paripe –**

Itamaracá/PE. Recife, 1998. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. 79p.

PASSANO, L. M. Molting and its control. **In:** T. H. WATERMAN ed., The physiology of Crustacea. **Academic Press**, New York, v. 1, p. 473-536. 1960.

SANTOS, M. C. F.; BOTELHO, E. R. O. & IVO, C. T. C. Biologia populacional e manejo da pesca de aratu, *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) no litoral sul de Pernambuco – Brasil. **Bol. Técnico-Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 9, n. 1, p. 87-123, 2001.

SASTRY, A. N. Ecological aspects of reproduction. **In:** VERNBERG & VERNBERG (ed.) – The biology of crustacea: environment adaptation. **Academic Press**, New York, v. 8, p. 179-270. 1983.

WENNER, A. M. Sex-ratio as a function of size in marine Crustacea. **The American Naturalist**, v. 106, p. 321-350. 1972.

ZAR, J. H. **Biostatistical analyses**. Englewood Cliffs. Prentice-Hall Inc, 1984. 620p.