

DISTRIBUIÇÃO DAS LARVAS DE *Loxopagurus loxochelis* (DECAPODA, DIOGENIDAE) NA REGIÃO ADJACENTE À BARRA DE RIO GRANDE, RS.

Paulo Juarez RIEGER*
Fernando D'INCAO**

INTRODUÇÃO

Loxopagurus loxochelis (Moreira, 1901) é o caranguejo ermitão mais comum na zona litorânea próxima aos molhes de Rio Grande. Sua distribuição geográfica estende-se do Estado da Bahia, no Brasil, até a Província de Mar del Plata, na Argentina (Scelzo, 1976; Hebling & Rieger, 1986). Os juvenis e adultos da espécie são encontrados exclusivamente em áreas litorâneas a profundidades de até 50 metros.

A região sul da Lagoa dos Patos apresenta, na maior parte do ano, características de ambiente estuarino. A área pode ser considerada como um estuário de planície costeira. A hidrologia e a qualidade da água nesta região estão condicionadas à sua morfologia, às pequenas amplitudes de maré, à ação dos ventos e pela precipitação nas bacias versantes. As situações hidrológicas verificadas, conforme a classificação de Pritchard (1967), apresentam como regra geral um comportamento sazonal: Estuário Verticalmente Misturado no outono/verão; Estuário Parcialmente Estratificado no outono/primavera; Estuário Altamente Estratificado no inverno; Estuário de Cunha Salina na primavera e Sem Circulação Estuarina no inverno/primavera (Hartmann & Schettini, 1990).

A temperatura tem comportamento tipicamente sazonal. O fundo do estuário é revestido por fácies de areia, areia-siltica, silte-argila, argila-siltica e fundo misto, sendo a profundidade o principal fator condicionante (Calliari et al., 1980).

A área de estudo caracteriza-se pelos aportes de água doce de origem continental, provenientes da Lagoa dos Patos, que determinam variações significativas no ambiente, principalmente na salinidade.

Este trabalho tem por objetivo o estudo da ocorrência e distribuição das larvas de *Loxopagurus loxochelis* no plâncton da região estuarial da Lagoa dos Patos e zona oceânica adjacente, com inferências a respeito de seu destino e viabilidade.

*Universidade do Rio Grande. Departamento de Ciências Morfo-Biológicas. Caixa Postal 474. 96200 Rio Grande. RS.

**Universidade do Rio Grande. Departamento de Oceanografia. Caixa Postal 474. 96200 Rio Grande. RS.

Para os estudos foram utilizadas amostras de plâncton obtidas pelo Projeto Bioecologia da Lagoa dos Patos realizado pelo Laboratório de Ictiologia do Departamento de Oceanografia da Universidade do Rio Grande.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo (Fig. 1) foi dividida em três subáreas. A subárea "A", marinha, forma um triângulo cuja base se estende por 9 milhas náuticas junto à costa, com os molhes da barra de Rio Grande ao centro. A subárea "B" é formada pelo canal de acesso dos molhes até o Saco da Mangueira. A subárea "C" está compreendida entre o Saco da Mangueira e a Ilha da Torotama. As duas subáreas internas, em conjunto, estendem-se na direção da Lagoa dos Patos por aproximadamente 15 milhas náuticas.

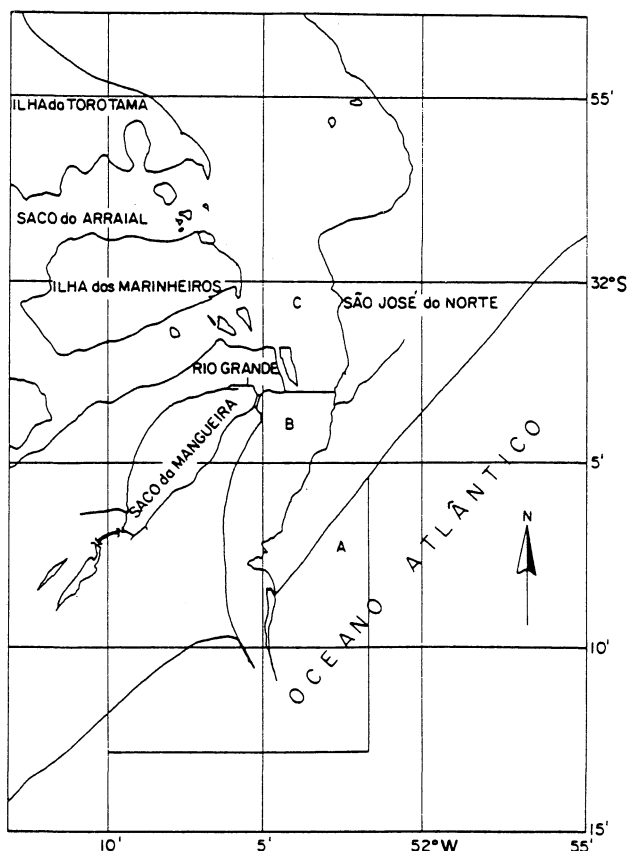


Figura 1 – Área de estudo. A: subárea marinha; B: canal de acesso até o Saco da Mangueira; C: Saco da Mangueira a Ilha da Torotama.

As amostras foram obtidas pela Lancha Oceanográfica Larus da Universidade do Rio Grande, no período compreendido entre dezembro de 1978 e dezembro de 1979. Durante este período foram realizadas amostragens mensais, com exceção do mês de agosto. Nos meses de dezembro-78 e junho-79 as amostragens foram realizadas apenas na subárea "A" e no mês de janeiro apenas na subárea "B" devido a problemas mecânicos da embarcação. Os locais de amostragem foram determinados aleatoriamente na região marinha e dispostos em intervalos de aproximadamente 1 milha náutica nas subáreas "B" e "C". Os locais destas estações não foram fixos, variando entre os cruzeiros de forma aleatória (Fig. 2). O número de amostras por subárea não foi constante, principalmente na parte oceânica. Nesta subárea, condições oceanográficas desfavoráveis limitam a atuação da embarcação empregada. O número de amostras obtidas na subárea "A" variou de 2 (05/79) a 8 (11/79). Na subárea "B" variou de 3 (02/79) a 7 (05 e 11/79). Na subárea "C" variou de 3 (02, 04 e 12/79) a 6 (05 e 11/79).

Em cada local de amostragem foram realizados arrastos oblíquos desde o fundo até a superfície, com rede de plâncton cônica de 60 centímetros de diâmetro de boca e malhas de 500 μ m, munida de fluxômetro (American Oceanic). Os arrastos foram sempre realizados durante o dia. As amostras obtidas foram fixadas em formol a 4%, neutralizado com bórax. Para a identificação e quantificação das larvas de *Loxopagurus loxochelis* utilizou-se um microscópio estereoscópico Nikon MZ-10.

A identificação das larvas foi realizada segundo Scelzo (1976) e confirmada pelo Dr. Nilton J. Hebling (Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Campus Rio Claro, Estado de São Paulo). As larvas coletadas durante as amostragens estavam no estágio de zoea.

A abundância foi medida em número de indivíduos por 100 m³ de água filtrada pela rede e obtidos valores médios por subárea.

Os dados ambientais de salinidade e temperatura foram obtidos por termosalinômetro *in situ* da marca Kalhsico para a coluna d'água e por termômetro de cubeta para a temperatura de superfície. Para as análises das relações entre abundância e os parâmetros ambientais, foram consideradas as médias de temperatura e salinidade da coluna d'água.

Para a observação da distribuição das larvas na área estudada foram utilizados gradientes de abundância segundo a escala: 0; 1-10; 11-50; 51-200; 201-500; 501-1000 e mais de 1000 indivíduos por 100 m³ de água filtrada pela rede.

RESULTADOS

Foram observadas larvas de *Loxopagurus loxochelis* nas amostragens realizadas no período compreendido entre os meses de outubro e maio (Tab. I), com as maiores abundâncias correspondendo ao período de verão (dezembro a março).

Os dados sobre a distribuição das larvas são parciais nos meses de dezembro/78 a janeiro/79 (Fig. 2a, b) devido as amostragens terem sido restringidas às subáreas "A" e "B", respectivamente. Nos meses de fevereiro e março as larvas

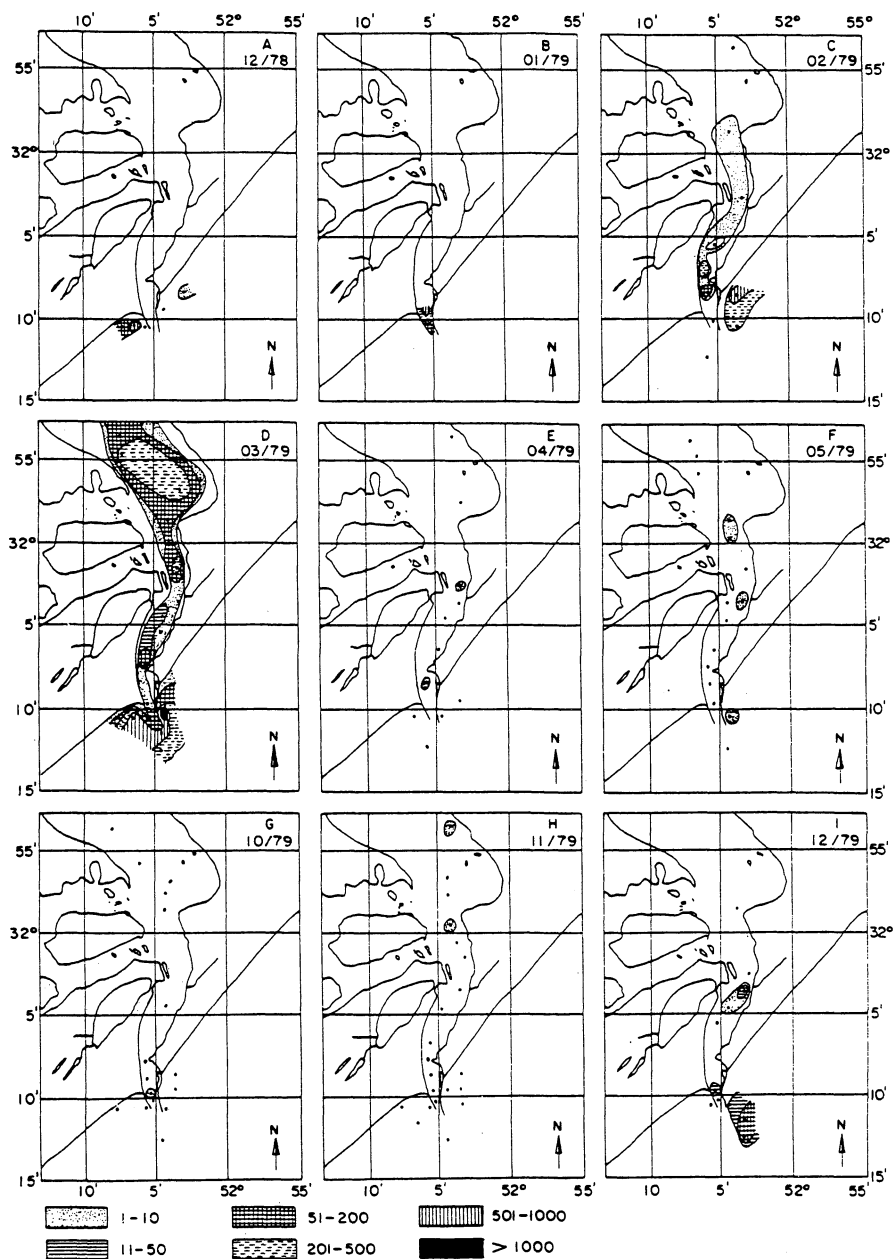


Figura 2 - Distribuição das larvas de *Loxopagurus uxochelis* na área de estudo, durante o período de ocorrência. Abundância expressa em número de indivíduos/100 m³ de água filtrada.

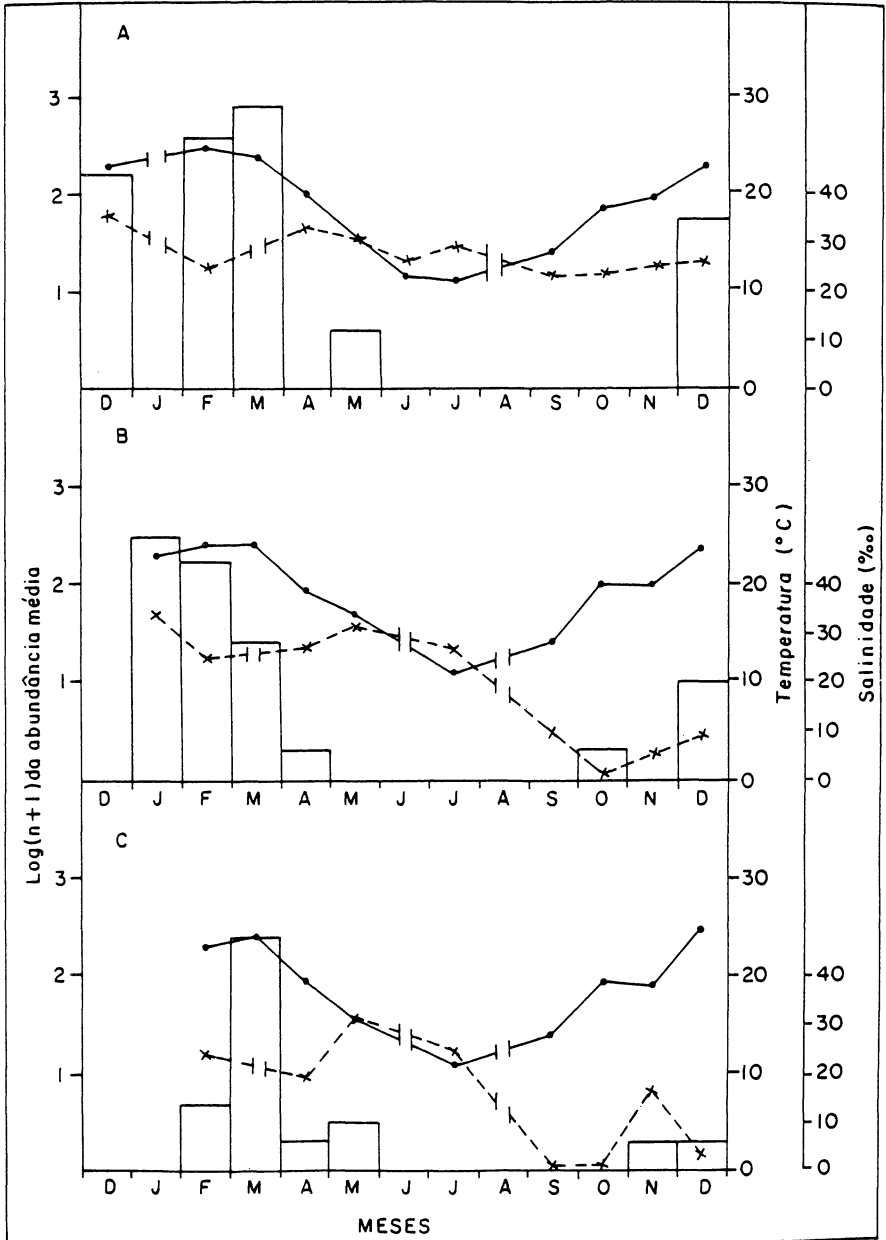


Figura 3 - Médias mensais de abundância e ocorrência de larvas de *Loxopagurus loxochelis* em relação à temperatura e salinidade por subárea. Abundância (colunas), temperatura (—•—). salinidade (+---+).

mostram-se amplamente distribuídas na área de estudo, com maiores ocorrências na subárea "A". A abundância diminui na subárea "B" em ambos os meses. No mês de fevereiro observa-se uma diminuição em direção ao interior do estuário, enquanto que no mês de março observa-se um aumento de abundância na subárea "C" (Fig. 2c, d).

Nos meses de abril, maio, outubro e novembro a distribuição é descontínua e as larvas pouco abundantes (Fig. 2e, f, g, h). A Tab. I mostra claramente esta situação. No mês de dezembro/79 a distribuição volta a ampliar-se (Fig. 2i), apesar de manter-se descontínua. A abundância na subárea "A" é menor quando comparada à do mesmo mês do ano anterior. Nos meses de inverno (junho a setembro) não foram capturadas larvas em nenhuma das subáreas (Tab. I).

Na subárea "A" foram observadas as maiores abundâncias larvais. No mês de março foi obtida a maior média de abundância (720 larvas por 100 m³), salientando-se o fato de serem capturadas larvas em todos os arrastos realizados nas três subáreas (Tab. I). Ainda neste mês foi observada a estação com maior abundância de larvas, 2317 larvas por 100 m³ (Fig. 2d; Tab. I). A temperatura foi mais elevada durante os meses de maior abundância, variando de 22,1 °C (dezembro/78) a 26,3 °C (fevereiro). Nos demais meses foi sempre inferior a 20,0 °C, variando de 11,2 °C (julho) a 19,8 °C (abril). No mês de maio foi obtida a captura de larvas com a temperatura mais baixa (16,3 °C). Os valores médios de salinidade para esta subárea foram mais elevados nos meses em que as abundâncias larvais foram maiores, variando entre 25,0‰ (fevereiro) e 36,0‰ (dezembro/78). Comparando-se as abundâncias larvais entre as amostras desta subárea verifica-se que, coincidentemente, a menor salinidade (21,0‰) corresponde à menor abundância (11 larvas por 100 m³). Nos demais meses do ano a salinidade apresentou uma tendência a decrescer, com os valores médios variando entre 23,0‰ (outubro) e 33,9‰ (abril). As relações entre as médias mensais de abundância e as de temperatura e salinidade nesta subárea mostram uma tendência de aparecimento de larvas no plâncton quando as temperaturas são mais elevadas (Fig. 3a). A salinidade varia pouco, parecendo ter pouca influência. Observando-se isoladamente as estações nas quais foram coletadas larvas, verifica-se que a salinidade nunca foi inferior a 20,0‰ (Tab. I).

A subárea "B" apresentou as maiores abundâncias médias (345 larvas por 100 m³) em janeiro; estas se mantiveram elevadas em fevereiro (182 larvas por 100 m³) e diminuíram em março (23 larvas por 100 m³), conforme pode-se observar na Tab. I. A amostra que apresentou maior abundância nesta subárea (526 larvas por 100 m³) foi obtida em fevereiro (Fig. 2b; Tab. I). A temperatura durante os meses de maior abundância variou entre 21,9 °C (janeiro) e 25,0 °C (fevereiro). Nos demais meses a temperatura foi inferior a 20,0 °C (exceto em duas estações de novembro), variando entre 10,5 °C (julho) e 19,8 °C (novembro). A salinidade média foi alta para os meses de janeiro (33,8‰) e fevereiro (25,5‰) o mesmo não acontecendo em dezembro/79 quando a média foi de 10,3‰. Nesta subárea foi observada a presença de larvas nas mais baixas salinidades (2,8‰ em outubro e 4,9 e 5,6‰ em dezembro/79). Nestas situações as abundâncias foram baixas (Tab. I). As relações entre as médias de abundância e temperatura mostram o aparecimento de larvas no plâncton com as temperaturas mais elevadas

(Fig. 3b). As estações com maiores abundâncias de larvas correspondem às águas com salinidades mais elevadas (Tab. I).

A subárea "C" apresentou em março a maior abundância média de larvas (263 larvas por 100 m³), assim como a estação com maior número de larvas (504 larvas por 100 m³). Nos demais meses do ano, a abundância manteve-se baixa ou nula (Tab. I). Os estudos dos efeitos da salinidade nesta subárea ficaram prejudicados pela ausência de medidas justamente no mês de março. Mesmo assim, observaram-se salinidades elevadas nas estações em que foram coletadas larvas (Tab. I), exceto em duas estações de novembro. As abundâncias médias nesta subárea acompanham a tendência das demais no sentido do aparecimento das larvas no plâncton com as temperaturas mais elevadas (Fig. 3c).

DISCUSSÃO

A área estudada caracteriza-se por apresentar um amplo gradiente de variação dos parâmetros ambientais. A ausência das fases de juvenil e adulto da espécie nas subáreas estuárias ("B" e "C") evidencia a importância da circulação das águas na distribuição das larvas, com sua presença dependendo da penetração das águas marinhas. A presença de águas salgadas no estuário é dependente da pluviosidade na bacia hidrográfica da Lagoa dos Patos e da ocorrência de ventos sudeste e sul, que represam suas águas. Os ventos de norte e nordeste provocam vazantes (Motta, 1969; Möller et al., 1990). O efeito das marés astronômicas é pouco importante, observando-se para a área uma amplitude média de 0,47 m (Calliari et al., 1980; Hartmann & Schettini, 1990; Möller et al., 1990). A entrada de água marinha varia sazonalmente, segundo o regime hidrológico de drenagem. Os períodos de vazão máxima são registrados geralmente no inverno, correspondendo à fase de maior precipitação pluviométrica nas zonas das bacias de seus tributários (Möller et al., 1990). As estatísticas mostram que nos períodos de junho-julho até setembro-outubro, podem ocorrer chuvas muito intensas (Castello & Möller, 1978). A abundância de pós-larvas do camarão *Penaeus paulensis* no estuário depende da penetração de águas marinhas no estuário (D'Incao, 1978; Castello & Möller, 1978), condicionando o sucesso da pesca artesanal na região. Malaval (1916) observou que aproximadamente 205 dias por ano são de vazante, 108 são de enchente e 52 dias são de estofa.

Os resultados obtidos nas amostragens indicam que a ocorrência de larvas foi observada no período de outubro a maio, com maiores abundâncias nos meses de fevereiro e março. Este período coincide, no estuário, com a época mais favorável à entrada de águas marinhas (Möller et al., 1990). Nos meses de maiores vazantes não foram coletadas larvas. Pode-se constatar também esta dependência da ocorrência de larvas à presença de águas marinhas no estuário pela sua observação, principalmente, em estações nas quais as salinidades foram elevadas. A presença de larvas em estações com salinidades baixas foi observada apenas na subárea "B" que por ser uma zona estreita e de maior dinâmica (saída do estuário) provavelmente promova uma diluição mais rápida da água salgada. Este fato está de acordo com os estudos de Pritchard (1955), quando define o estuário tipo homogêneo como ocorrente em zonas de secção transversal estreita ou zonas lar-

gas com batimetria inexpressiva, e com as observações de Calliari et al. (1980) para a área de estudo. A salinidade parece ser responsável pela distribuição local das larvas, que estarão presentes nas áreas interiores sempre que ocorra a penetração de água marinha durante o período compreendido entre novembro e maio, com maiores abundâncias nos meses de verão. Montú (1980) observou que geralmente as larvas meroplânctônicas de decápodes, poliquetos e cirripédios aumentaram sua densidade na primavera e no verão, e que a distribuição das espécies componentes do zooplâncton, de origem marinha, ocorre no estuário da Lagoa dos Patos principalmente na margem leste. Estas observações coincidem com as ocorrências de larvas de *Loxopagurus loxochelis*. A presença de meroplâncton de origem marinha na margem leste está de acordo com a tendência da água salgada colocar-se na talude desta margem (Calliari et al., 1980).

A amplitude de variação da salinidade na subárea oceânica (24,6 a 36,0‰) parece não afetar a distribuição das larvas. Considerando a área de estudos como um todo, observa-se que as águas com salinidades acima de 20,0‰ são aquelas que apresentam as abundâncias mais elevadas de larvas.

A ocorrência das larvas dependerá da duração do período de reprodução da população de adultos. A bibliografia cita a ocorrência de fêmeas ovígeras, nesta região, entre os meses de novembro e março (Forest e Saint Laurent, 1967; Hebling e Rieger, 1986). Os resultados demonstram que o período de reprodução da espécie é provavelmente mais amplo do que o registrado. Foram coletadas larvas no período de outubro a maio, indicando a existência de fêmeas ovígeras, pelo menos, até o mês de abril. Os meses a serem acrescidos no período de reprodução da espécie (outubro, abril) corresponderiam ao início e ao final da época de reprodução. Este fato poderia significar um número reduzido de fêmeas ovígeras nestes momentos, que confirmaria a baixa abundância de larvas capturadas nestes meses. A baixa abundância de fêmeas ovígeras nos meses citados poderia ter causado, pela diminuição da probabilidade de captura, a ausência de registros na literatura. A época de reprodução da espécie correspondeu àquela de temperatura mais elevada. Considerando as três subáreas em conjunto, podemos verificar que a temperatura parece ser o parâmetro que determina o aparecimento das larvas no plâncton, possivelmente pela reprodução da espécie responder a uma estratégia sazonal. As maiores abundâncias correspondem aos meses em que as médias de temperatura das águas foram mais elevadas. Esta observação coincide com os estudos de Montú (1980), que considerou a temperatura como fator regulador do aparecimento de larvas na região.

A sobrevivência e o desenvolvimento das larvas de crustáceos decápodes são dependentes da temperatura. Isto foi demonstrado para uma variedade de espécies. Existem limites, superiores e inferiores, que, quando ultrapassados, causam aumentos de mortalidade (Boyd & Johnson, 1963; Costlow, 1967). Isso parece evidente ao observar-se que as maiores abundâncias correspondem aos meses de maiores médias de temperatura, em toda a área de estudo. A temperatura é importante na distribuição de larvas nas águas oceânicas, enquanto a salinidade tem maior importância em águas costeiras e de estuários (Roberts Jr., 1971). Esta afirmativa coincide com as observações sobre a distribuição de *Loxopagurus loxochelis* na região de estudo, considerando-se que em novembro na subárea "C", registrou-se em média 1 larva por 100 m³, com uma salinidade média de 16,9‰ e

uma temperatura média de 18,7 °C, e que em dezembro/79 não foram coletadas larvas na mesma subárea quando a salinidade foi de 3,1‰ e a temperatura média de 24,8 °C. Rodrigues (1982), trabalhando com *Ucides cordatus*, braquiúro típico de mangues, afirma que a salinidade é um fator importante no desenvolvimento pós-embrionário da espécie, atuando tanto na mortalidade como na duração dos diferentes estágios larvais e que os melhores resultados para a criação deste crustáceo, em laboratório, foram obtidos entre 20,0 e 28,0‰. Estudos em desenvolvimento pelo Laboratório de Carcinologia da Universidade do Rio Grande, com o braquiúro *Chasmagnathus granulata*, das marismas da Lagoa dos Patos, mostram que o desenvolvimento pós-embrionário completo é obtido a partir de 15‰, com as menores mortalidades ocorrendo em salinidades de 20,0 a 25,0‰. As larvas do caranguejo semiterrestre *Sesarma angustipes* cultivadas em laboratório, apresentam tolerância decrescente às salinidades baixas nos sucessivos estágios. Apenas atingem o estado de juvenil quando em salinidades de 20‰ (Anger et al., 1990). A capacidade de regulação hiperosmótica em baixas salinidades é, em geral, desenvolvida somente nos últimos estágios larvais ou primeiros estágios juvenis dos crustáceos decápodes (Fuskett, 1977). Esta característica permite o recrutamento às populações estuárias de juvenis ou adultos. Como *Loxopagurus loxochelis* é uma espécie exclusivamente marinha, podemos supor um ciclo vital completo em águas de salinidades elevadas. Costlow & Bookhout (1962) observaram que as espécies cujos adultos estão confinados a águas essencialmente oceânicas só completam sua metamorfose em uma faixa de salinidade alta. Fransozo & Negreiros-Fransozo (1986) obtiveram o desenvolvimento pós-embrionário completo do decápode *Eriphia gonagra*, que é um caranguejo de águas marinhas, apenas em salinidades de 36,0‰.

O comportamento das larvas em relação às zonas estuárias está sujeito ao ciclo vital da espécie. As larvas de *Rhithropanopeus harrisi* apresentam migrações verticais na coluna d'água que reduzem o transporte longitudinal, permitindo sua retenção em áreas estuárias próximas às populações de adultos (Cronin, 1982; Cronin & Forward, 1979, 1986). As larvas de *Callinectes sapidus* são exportadas do estuário para águas litorâneas. Os primeiros estágios larvais necessitam de salinidades acima de 20‰ para se desenvolverem normalmente. Posteriormente, na fase de megalopa, retornam para o estuário, quando ocorrerá o recrutamento (Boicourt, 1982; Sulkin & Henkelem, 1982; Epifanio & Dittel, 1982; Scheltema, 1986). Na Lagoa dos Patos este comportamento é bem claro. As fêmeas ovígeras de *C. sapidus* são capturadas em grande quantidade no litoral. Os machos raramente são capturados fora do estuário. Os camarões peneídeos têm suas populações de adultos em regiões marinhas, assim como seu desenvolvimento larval. A presença em águas estuárias acontece apenas a partir da fase de pós-larva, quando iniciam a etapa de crescimento de seu ciclo de vida, retornando ao oceano na fase de pré-adulto (Iwai, 1978; D'Incao, 1983). Nestes três casos pode-se verificar que as primeiras fases larvais estão sempre relacionadas com salinidades elevadas, mesmo tratando-se de espécies cujos ciclos vitais estão total ou parcialmente relacionados com áreas estuárias. Este fato está de acordo com as observações de Fuskett (1977). *Loxopagurus loxochelis* é uma espécie marinha. A presença de suas larvas em águas estuárias da Lagoa dos Patos parece ser casual, dependente

da penetração de águas marinhas. Os diversos estudos sobre a estratificação da coluna d'água na Lagoa dos Patos mostram variações desde elevados graus de estratificação até situações de homogeneidade (Calliari et al., 1980; Hartmann & Schettini, 1990; Möller et al., 1990). A presença das larvas é claramente relacionada com as massas de água de salinidades altas (Fig. 2). A viabilidade destas larvas, provavelmente, será dependente da capacidade de retornarem ao oceano, pois a diluição das águas marinhas pelas de origem continental poderá causar prejuízos à sua sobrevivência.

CONCLUSÕES

- A ocorrência de larvas de *Loxopagurus loxochelis* na região de estudo acontece entre os meses de outubro e maio, correspondendo às épocas de temperaturas mais elevadas. O período de reprodução é, possivelmente, maior do que aquele registrado até aqui pela literatura. Os dados permitem supor que a reprodução da espécie ocorra, para a área de estudo, entre os meses de outubro e abril.

- As maiores abundâncias médias correspondem aos meses de verão (dezembro a março) com uma máxima para a região marinha de 762 larvas por 100 m³, obtida no mês de março. A estação com maior abundância foi observada em área oceânica, igualmente no mês de março (2317 larvas por 100 m³).

- A presença de larvas nas subáreas internas depende da penetração de águas marinhas no estuário, quando as variações de salinidade passam a ser importantes. As abundâncias mais significativas são obtidas em salinidades superiores a 20,0‰. As diminuições de salinidade devidas à diluição das águas de origem marinha serão provavelmente prejudiciais para a sobrevivência das larvas.

AGRADECIMENTOS

Sinceros agradecimentos ao Dr. Nilton J. Hebling, Dr^a Mónica Montú, Lic. Jorge Pablo Castello, Dr. Manuel Haimovici e Oc. José Afonso Feijó de Souza pelos comentários, críticas e sugestões.

Agradecemos também à laboratorista Suelma Rodrigues da Silveira pelo auxílio prestado no processamento das amostras e aos desenhistas Brasília Alberto G. Loureiro e José Francisco N. Noronha.

ABSTRACT

Larval distribution of Loxopagurus loxochelis (Decapoda, Diogenidae) in the estuary and adjacent waters of Patos Lagoon (Rio Grande, Brazil). Temporal and spatial variations in the larval abundance of the hermit crab *Loxopagurus loxochelis* were analyzed in the vicinity of Rio Grande's jetties and the estuarine sector of Patos Lagoon (Southern Brazil), between December, 1978 and December 1979. Larvae occur from October to May. This period is longer than that previously

reported in literature for brooding activity (December to March) and coincide with the temperature regime of summer months. Larval occurrence in estuarine waters was related to the penetration of sea water; largest densities were recorded in salinities higher than 20‰.

Key Words: Larval distribution, estuary, *Loxopagurus*, Diogenidae, Rio Grande (SE Brazil).

RESUMO

A distribuição espaço-temporal das larvas do caranguejo ermitão *Loxopagurus loxochelis* foi estudada na região nerítica em torno dos molhes da barra de Rio Grande e na parte final do estuário da Lagoa dos Patos, entre dezembro de 1978 e dezembro de 1979. Observou-se que as larvas ocorrem de outubro a maio, o que significa que a espécie tem um período de reprodução maior do que o registrado na literatura (dezembro a março), correspondendo a períodos de temperaturas mais elevadas. A presença de larvas na zona estuarial depende da penetração de águas marinhas, observando-se as maiores abundâncias em águas com salinidades superiores a 20‰.

Palavras-chave: Distribuição larval, estuário, *Loxopagurus*, Diogenidae, Rio Grande (SE Brasil).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGER, K.; HARMS, J.; MONTÚ, M. & BAKKER, C. 1990. Effects of salinity on the larval development of a semiterrestrial tropical crab, *Sesarma angustipes* (Decapoda: Grapsidae). – Mar. Ecol. Prog. Ser., 62:89-94.
- BOICOURT, W. C. 1982. Estuarine larval retention mechanisms on two scales. – In: Estuarine Comparisons (V. S. Kennedy, ed.), Academic Press, London, p.445-457.
- BOYD, C. M. & JOHNSON, M. W. 1963. Variations in the larval stages of a decapod crustacean, *Pleuroncodes planipes* Stimpson (Galatheidæ). – Biol. Bull., 124:141-162.
- CALLIARI, L.; GOMES, M. E. V.; GRIEP, G. H. & MÖLLER, Jr., O. O. 1980. Características sedimentológicas e fatores ambientais da região estuarial da Lagoa dos Patos. – Anais do XXXI Congresso Brasileiro de Geologia, Balneário Camboriú, Santa Catarina, 2:862-875.
- CASTELLO, J. P. & MÖLLER Jr., O. O. 1978. On the relationship between rainfall and shrimp production in the estuary of the Patos Lagoon (Rio Grande do Sul, Brazil). – Atlântica, Rio Grande, 3:67-74.
- COSTLOW Jr., J. D. 1967. The effect of salinity and temperature on survival and metamorphosis of megalops of the blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun. – Helgolander Wiss. Meeresunters., 15:84-97.
- COSTLOW Jr., J. D. & BOOKHOUT, C. G. 1962. The larval development of *Hepatus ephelliticus* (L.) under laboratory conditions. – J. Elisha Mitchel Sci. Soc., 78:113-125.

- CRONIN, T. W. 1982. Estuarine retention of larvae of the crab *Rhithropanopeus harrisi*. – Estuar. Coast. Shelf Sci., 15:207-220.
- CRONIN, T. W. & FORWARD Jr., R. B. 1979. Tidal vertical migration: an endogenous rhythm in estuarine crab larvae. – Science, 205:1020-1022.
- _____. & _____. 1986. Vertical migration cycles of crab larvae and their role in larval dispersal. – Bull. Mar. Sci., 39(2):192-201.
- D'INCAO, F. 1978. Curva de crescimento do “camarão rosa” (*Penaeus paulensis* Pérez Farfante, 1967) na Lagoa dos Patos, RS, Brasil. – Atlântica, Rio Grande, 3:75-78.
- _____. 1983. Estudo do crescimento e da mortalidade de *Penaeus paulensis* Pérez Farfante, 1967 na Lagoa dos Patos, RS, Brasil. – Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Pós-Graduação em Ecologia, 119p.
- EPIFANIO, C. E. & DITTEL, A. I. 1982. Comparison of dispersal of crab larvae in Delaware Bay, USA, and the Gulf of Nicoya, Central America. – In: Estuarine Comparisons (V. S. Kennedy, ed.), Academic Press, London, p.477-487.
- FOREST, J. & SAINT LAURENT, M. 1967. Campagne de la Calypso au large des côtes Atlantiques de l'Amerique du Sud (1961-1962). 6. Crustaces Decapodes: Pagurides. – Ann. Inst. Ocean., 45(2):48-169.
- FRANSOZO, A. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. 1986. Influência da salinidade no desenvolvimento larval de *Eriphia gonagra* (Fabricius, 1781) e *Sesarma* (*Holometopus*) *rectum* Randall, 1840 (Crustacea, Decapoda), em laboratório. – Rev. Brasil. Biol., 46(2):439-446.
- FUSKETT, J. K. 1977. Osmoregulation in the larvae and adults of the grapsid crab *Sesarma reticulatum* Say. – Biol. Bull. Mar. Biol. Lab., Woods Hole, 153:505-526.
- HARTMANN, C. & SCHETTINI, C. A. F. 1990. Aspectos hidrológicos na região da desembocadura da Laguna dos Patos, RS. – XXXVI Congresso Brasileiro de Geologia, Natal, Rio Grande do Norte. (resumo)
- HEBLING, N. J. & RIEGER, P. J. 1986. Os ermitões (Crustacea, Decapoda, Paguridae e Diogenidae) do litoral do Rio Grande do Sul, Brasil. – Atlântica, Rio Grande, 8:63-77.
- IWAI, M. 1978. Desenvolvimento larval e pós-larval de *Penaeus* (*Melicertus*) *paulensis* Pérez Farfante, 1967 (Crustacea, Decapoda) e o ciclo de vida dos camarões do gênero *Penaeus* da região centro-sul do Brasil. – Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, 138p.
- MALAVAL, M. B. 1916. Memória: relatório interno dirigido à Inspetoria de Portos Rios e Canais. Rio Grande (não publicado).
- MÖLLER Jr., O. O.; PAIM, P. S. G. & SOARES, I. D. 1990. Facteurs et mecanismes de la circulation des eaux dans l'estuaire de la lagune dos Patos (RS, Bresil). – Bol. Inst. Geologie de la Basin D'Aquitaine (no prelo).
- MONTÚ, M. 1980. Zooplankton do estuário da Lagoa dos Patos. I. Estrutura e variações temporais e espaciais da comunidade. – Atlântica, Rio Grande, 4:53-72.
- MOTTA, V. 1969. Relatório-diagnóstico sobre a melhoria e o aprofundamento do acesso pela barra de Rio Grande. Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 114p. Mimeografado.

- PRITCHARD, D. W. 1955. Estuarine circulation patterns. – Proc. Am. Soc. Civil Engrs., 81:1-11.
- _____. 1967. What is a Estuary. Physical view point. In: Estuaries (G. H. Lauff, ed.), Publication nº 83, American Association for the Advanced Science, 755p.
- ROBERTS Jr., M. H. 1971. Larval development of *Pagurus longicarpus* Say reared in the laboratory. II. Effects of reduced salinity on larval development. – Biol. Bull., 140(1):104-116.
- RODRIGUES, R. D. 1982. Desenvolvimento pós-embriônico de *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Gecarcinidae). – Dissertação de Mestrado. Universidade Paulista Julio de Mesquita Filho, Campus Rio Claro, 101p.
- SCELZO, M. A. 1976. Larvas de los Crustaceos Decapoda Anomuros identificadas en las aguas marinas argentinas. – Physis, Sec. A., 35(90):37-45.
- SCHELTEMA, R. S. 1986. On dispersal and planktonic larvae of benthic invertebrates: an eclectic overview and summary of problems. Bull. Mar. Sci., 39(2):290-322.
- SULKIN, S. D. & HEUKELEM, W. Van. 1982. Larval recruitment in the crab *Callinectes sapidus* Rathbun: an amendment to the concept of larval retention in estuaries. – In: Estuarine Comparisons (V. S. Kennedy, ed.), Academic Press, London, p.459-475.

Tabela 1 - Valores de abundância de larvas de *Laropagurus laxochelis*, salinidade e temperatura das estações. Abundância (Ab = larvas/100 m³); salinidade (S = ‰); temperatura (T = °C).

Subárea	A			B			C					
MÊS	Ab.	S.	T.	Ab.	S.	T.	Ab.	S.	T.	Ab.	S.	T.
12/78	4	-	23,3									
	0	-	22,1									
	0	36,0	23,9									
	690	36,0	23,1									
	155	-	23,9									
01/79				526	32,3	22,7						
				329	34,4	21,9						
				181	34,8	23,5						
	0	24,4	26,3	0	26,3	25,0	6	25,2	24,1			
	299	26,3	23,8	68	22,6	24,2	7	24,8	23,5			
02/79	839	25,9	24,1	207	31,6	23,8	0	24,7	23,7			
				0	23,8	23,8						
				271	23,2	23,6						
	291	-	24,6	61	-	23,4	504	-	24,4			
	516	-	23,8	1	-	24,3	56	-	24,6			
03/79	2317	-	23,6	56	-	23,3	226	-	24,4			
	162	-	23,9	3	-	23,9	332	-	24,3			
	522	-	24,5	13	-	23,3	199	-	24,5			
				3	-	23,6						
	0	34,0	19,8	4	30,5	19,7	4	24,4	19,8			
04/79	0	33,9	20,0	0	27,5	19,4	0	22,5	19,4			
	0	33,7	19,7	0	25,9	19,5	0	20,0	19,6			
	0	33,8	19,9	0	24,7	19,4						
	0	34,1	19,8									
	0	30,7	15,5	0	32,6	19,3	0	32,6	16,4			
05/79	6	31,4	16,3	0	33,2	16,3	7	32,8	16,3			
				0	33,0	16,9	0	31,9	14,5			
				0	32,4	17,4	8	32,7	16,3			
				0	32,8	16,0	0	32,0	14,6			
				0	32,6	17,0	0	31,9	16,3			
06/79				0	31,1	14,7	0	33,2	15,2			
				1	32,7	16,2						
	0	26,5	12,1									
	0	26,4	12,2									
	0	26,5	12,4									
07/79	0	25,9	12,0									
	0	26,4	12,4									
	0	25,1	11,3	0	29,4	11,3	0	26,1	11,2			
	0	30,2	11,1	0	29,7	11,3	0	29,5	10,9			
	0	30,5	11,3	0	18,0	10,5	0	23,5	11,3			
08/79	0	29,5	11,1	0	29,7	11,1	0	29,6	11,6			
	0	28,2	11,0				0	28,5	10,8			
	0	30,2	11,1				0	27,8	11,6			
	0	29,8	11,3				0	20,7	11,4			
	0	29,7	11,3				0	14,7	10,9			
09/79	0	12,3	13,9	0	11,2	13,7	0	4,2	13,5			
	0	29,3	13,9	0	6,9	13,6	0	0,5	14,7			
	0	23,6	13,9	0	19,6	13,7	0	0,5	14,4			
	0	26,8	13,4	0	8,5	13,8	0	1,4	14,3			
	0	19,6	14,2	0	13,8	13,7	0	0,7	14,9			
10/79	0	28,2	13,8	0	5,3	14,5	0	-	14,6			
				0	5,2	13,8	0	0,5	14,8			
	0	17,9	19,3	0	3,6	18,8	0	1,4	19,3			
	0	18,7	19,0	4	2,8	18,7	0	1,2	19,3			
	0	26,7	17,5	0	1,8	19,4	0	1,5	19,7			
11/79	0	24,5	17,7	0	1,1	19,5	0	0,9	19,1			
	0	24,6	17,3	0	1,1	19,6	0	1,3	19,1			
	0	25,5	17,5									
	0	23,4	19,1	0	3,8	20,3	0	3,6	19,3			
	0	25,2	19,2	0	14,6	19,5	0	11,1	18,7			
12/79	0	27,8	19,4	0	12,5	18,6	5	23,2	18,7			
	0	-	19,5	0	1,8	20,0	0	22,1	18,3			
	0	18,7	19,6	0	5,6	19,8	0	22,3	18,9			
	0	18,6	20,1	0	6,8	19,4	2	18,9	18,4			
	0	28,1	19,6	0	1,3	19,7						
12/79	0	29,4	20,1									
	155	27,6	23,0	0	21,6	22,7	0	4,1	24,9			
	83	28,5	23,0	26	4,9	24,6	0	2,1	24,6			
	11	21,0	23,1	0	5,6	23,7						
	0	25,6	23,3	9	13,6	23,5						
				14	5,6	24,1						