

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

EFEITOS COMBINADOS DA TEMPERATURA E SALINIDADE
NA FISIOECOLOGIA DE JOVENS DO CAMARÃO BRANCO
Penaeus schmitti Burkenroad (Crustacea: Decapoda).

TOMÁS ANTONIO ARAQUE DE AGUIAR

Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca - CCA - UFC, como parte das exigências à obtenção do Título de Engenheiro de Pesca.

BSLCM

Fortaleza - Ceará

Julho de 1979

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A233e Aguiar, Tomás Antonio Araque de.
Efeitos combinados da temperatura e salinidade na fisiocologia de jovens do camarão branco *Penaeus schmitti* Burkenroad (Crustacea: Decapoda) / Tomás Antonio Araque de Aguiar. – 1979 .
33 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1979.
Orientação: Profa. Maria Ivone Mota Alves.

1. Camarões (Animal). I. Título.

CDD 639.2

MARIA IVONE MOTA ALVES

Professor Adjunto
- Orientador -

COMISSÃO EXAMINADORA

JOSÉ FAUSTO FILHO

Professor Adjunto

VERA LÚCIA MOTA KLEIN

Professor Assistente

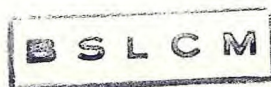
VISTO

GUSTAVO HITZSCHKY FERNANDES VIEIRA

Professor Assistente
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

MARIA IVONE MOTA ALVES

Professor Adjunto
Coordenadora do Curso de Engenharia de Pesca



com desejo de amigo FEMU,
a talca, isto é, a boa amizade.

YOMIS
18.07.79.

Meus agradecimentos:

- aos meus pais, pelo esforço e car
inho dispensados na minha educação;
- à Dra. Maria Ivone Mota Alves, pe-
lo dedicado trabalho de orientação;
- ao Laboratório de Ciências do Mar,
pela utilização de suas dependências;
- a todos que de alguma maneira cola
boraram para elaboração deste trabalho.

BSLCM

EFEITOS COMBINADOS DA TEMPERATURA E SALINIDADE NA FISIO-
ECOLOGIA DE JOVENS DO CAMARÃO BRANCO *Penaeus schmitti*
Burkenroad (Crustacea: Decapoda).

Tomás Antonio Araque de Aguiar

INTRODUÇÃO

O camarão branco, *Penaeus schmitti* Burkenroad é uma espécie de ampla distribuição geográfica, ocorrendo desde o Mar Caribe, em Cuba, Honduras e quase toda a costa brasileira, indo até Laguna (Santa Catarina) (Perez Farfante, 1969). É uma espécie marinha que completa parte do seu ciclo de vida nos estuários, sendo citada por Fausto Filho (1968) como um dos crustáceos de valor comercial para o Nordeste brasileiro.

Dentre as variáveis de maior importância que atuam sobre os animais marinhos, estão a temperatura e a salinidade. Uma excelente e moderna revisão sobre a influência desses fatores nas respostas fisiológicas dos organismos foi feita por Kinne (1970, 1971).

A salinidade e seus efeitos sobre as formas vivas são especialmente importantes ao longo das margens dos mares, que algumas vezes variam grandemente no espaço e no tempo. Esta área inclui as costas, baías e estuários cuja importância tem sido enfatizada nos últimos anos.

Os estuários formam uma larga porção do mar imediatamente adjacente à terra. São áreas onde a água do mar é consideravelmente diluída com água doce drenada da terra. As condições de salinidade são instáveis por causa das variações nas relativas amostras de água do mar e

água doce presentes. A salinidade varia horizontalmente, com os efeitos das ondas e correntes. Há também uma variação vertical na salinidade como consequência das densidades diferentes das águas doce e do mar (Gunter et al, 1974).

A temperatura é outro parâmetro ambiental da maior importância no desenvolvimento e, segundo Prosser & Brown (1973), limita a distribuição dos animais ao mesmo tempo que rege seu índice de atividade. Qualquer acrêscimo ou decrêscimo na temperatura afeta a taxa metabólica dos organismos, visto que a temperatura traduz movimento molecular limitando assim, a velocidade das reações químicas.

Os animais pecilotérmicos podem se adaptar às mudanças de temperatura através de um mecanismo homeostático compensador, o qual ajusta as suas taxas metabólicas para as diferentes temperaturas, num processo conhecido como aclimação. Entretanto, essa aclimação é feita dentro de certos limites acima dos quais não poderão mais se ajustar aos novos acrêscimos e decrêscimos de temperatura.

Muitos crustáceos mostram em aparente resposta às mudanças de temperatura, um certo grau de regulação homeostática de sua taxa metabólica (Lockwood, 1968).

Sem consideração das causas da morte, as medidas das temperaturas letais altas e baixas, após aclimação a diferentes temperaturas, caracteriza as espécies de acordo com a sua "zona de tolerância" (Prosser & Brown, 1973).

Estudos dos efeitos combinados da temperatura e salinidade já foram realizados em diversos invertebrados (Calabrese, 1969; Brenko & Calabrese, 1969; Lough & Gonor, 1971 e 1973; Godwin, 1973; Lough, 1975).

Os estudos da tolerância em vários períodos de tempo nos diversos estágios de desenvolvimento dos organismos, são essencialmente importantes para estudos de poluição (Lough, 1975). O campo da aquacultura também pode ser beneficiado com estes estudos de tolerância. Também, com base em estudos dessa natureza, pode ser reconhecida uma sobrevivência dos diferentes estágios de desenvolvimento de um organismo. Costlow & Bookhout (1971) enfatizam a necessidade de mais pesquisas sobre as flutuações ambientais variáveis que normalmente ocorrem na natureza.

No presente estudo se verifica a influência dos efeitos combinados da temperatura e salinidade na sobrevivência do camarão branco, *Penaeus schmitti* Burkenroad, na fase jovem. (Figura 1)

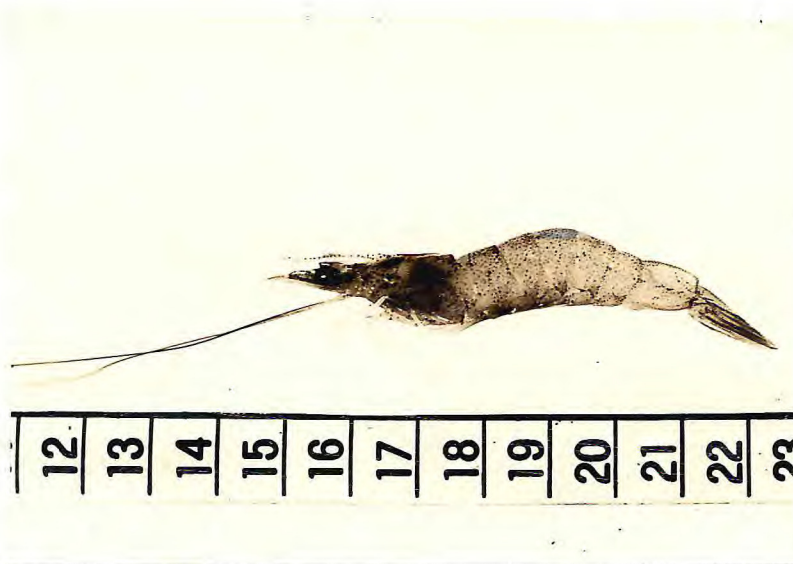


FIGURA 1 - Camarão branco, na fase jovem, da espécie *Penaeus schmitti* Burkenroad capturado no estuário do Rio Cocó (Fortaleza-Ceará), utilizado no estudo dos efeitos combinados de temperatura e salinidade.

BSLCM

NATERIAL E MÉTODO

Com o intuito de observar os efeitos combinados de temperatura e salinidade na fisiocologia do camarão jovem *Penaeus schmitti* Burkenroad, foram capturados 300 exemplares em estádio de muda C, de acordo com a nomenclatura de Drach (1939) e Drach & Tchernigovtzeff (1967), por meio de rede de arrasto. As coletas foram realizadas durante baixas marés, no estuário do Rio Cocó (Fortaleza - Ceará), durante os meses de abril e maio de 1979. Na tabela I pode-se verificar as características do material utilizado neste estudo.

O transporte do camarão coletado para o laboratório deu-se em recipientes arejados e com água do próprio local da coleta. No laboratório foram colocados em tanques de amianto arejados por bomba, com suprimento alimentar, para aclimatização.

Para a observação da sobrevivência às variações de salinidade e temperatura realizou-se 6 experimentos com a duração de 24 horas cada, com o seguinte procedimento.

No primeiro experimento colocou-se em 5 baldes plásticos água do mar pura (salinidade = 33,8‰). Cada balde continha 10 litros de água à temperaturas diferentes que variavam de 15, 20, 25, 30 e 35°C, e 10 indivíduos íntegros.

Para os 4 experimentos seguintes manteve-se o mesmo procedimento, variando-se somente a concentração de água do mar para 75% (salinidade = 25,5‰), 50% (salinidade = 17,5‰), 25% (salinidade = 8,6‰), 0% (salinidade = 0,2‰), perfazendo-se assim um total de 25 combinações diferentes.

O sexto e último experimento constou da verificação de comparação de sobrevivência entre indivíduos com e sem pedúnculos oculares (íntegros e apedunculados respectivamente), após períodos de 2 horas, em diferentes concentrações de água do mar, à temperatura ambiente (27°C). Neste experimento usou-se 5 baldes plásticos, contendo água do mar a diferentes concentrações, que variavam de 100% (salinidade = 33,8‰), 75% (salinidade = 25,5‰), 50% (salinidade = 17,5‰), 25% (salinidade = 8,6‰), e 0% de água do mar, ou seja 100% de água doce (salinidade = 0,2‰), em uma temperatura ambiente constante em torno de 27°C. Cada balde continha 10 litros de água em uma determinada concentração e indivíduos apedunculados e íntegros em número de 5 cada. Para a extração dos pedúnculos oculares usou-se instrumental cirúrgico esterelizado.

Este último experimento tem como finalidade investigar a atuação das glândulas que fazem parte do mecanismo neurosecretor, localizado nos pedúnculos oculares dos crustáceos, na sobrevivência dos mesmos em relação a diferentes concentrações de água do mar.

Carlisle & Knowles (1959), comentam sobre as evidências de que o sistema endócrino dos crustáceos influenciam o controle de formação da quitina, decomposição de lipóides e carotenóides, a velocidade do consumo de oxigênio, metabolismo do cálcio, balanço osmótico, desenvolvimento testicular, desenvolvimento das características sexuais secundárias e processo de muda.

Para a obtenção de salinidades baixas, diluiu-se a água do mar com água da torneira. A obtenção das variações de temperatura conseguiu-se mediante aquecimento da água em estufa e resfriamento em congelador e constante controle por adição de água aquecida e gelada.

Na determinação da salinidade utilizou-se o método de Knudsen, com as modificações introduzidas por Swingle (1969).

Todos indivíduos utilizados no experimento foram medidos e pesados.

Usou-se paquímetro para a medida do comprimento total, que considerou-se a partir da extremidade anterior da antênula até a extremidade posterior do telson. Para tomar-se esta medida de cada indivíduo, colocou-se o mesmo em cima de uma superfície plana e bem distendido.

Usando-se balança sensível à 0,001 gramas registrou-se o peso total de todos indivíduos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos experimentos realizados sobre os efeitos de várias concentrações de água do mar (100, 75, 50, 25 e 0%), na sobrevivência de camarões jovens e íntegros da espécie *Penaeus schmitti* Burkenroad, às temperaturas de 15, 20, 25, 30 e 35°C, em 24 horas de experimentação, estão nas tabelas II, III, IV, V e VI respectivamente.

Com relação às temperaturas mais baixas usadas nos experimentos (15 e 20°C), somente conseguiram alcançar as 24 horas de experimentação, com vida, indivíduos submetidos às diluições de 50 e 75% de água do mar (tabelas II e III).

Em se tratando das temperaturas referidas acima, observou-se que os animais permaneceram sempre inativos no fundo dos baldes durante o desenrolar da experimentação. Retirando-se estes animais inativos (que pareciam estar mortos) das temperaturas baixas, e colocando-os ime

diatamente em temperaturas mais altas, logo recobravam seus movimentos normais.

Sendo os crustáceos animais de sangue frio, à medida que a temperatura da água varia, também varia a temperatura do corpo do animal, por isto são também chamados peilotérmicos (Wood, 1973).

Segundo Schmidt & Nielsen (1972), dentro do limite de temperatura que permite uma vida normal e ativa para um animal peilotérmico, a variação de temperatura afeta profundamente os processos metabólicos. Fora da escala de atividades, às baixas temperaturas, por exemplo, muitos animais ainda sobreviverão numa condição de inatividade ou torpor.

Observou-se que as faixas de temperatura que os camarões jovens se adaptaram melhor foram as de 25 e 30°C, principalmente a primeira, pois indivíduos de 4 entre as 5 diluições experimentadas conseguiram alcançar as 24 horas de experimentação (tabelas IV e V), provavelmente devido a que esta temperatura é bem próxima daquela da água do ambiente de onde foram capturados os camarões.

Os indivíduos submetidos ao experimento nas temperaturas mais altas, 35°C por exemplo, não apresentam muita resistência (tabela VI). Nesta temperatura os indivíduos colocados em concentrações de 75 e 0% de água do mar só resistiram as 4 primeiras horas de experimentação. Talvez isto se verifique devido a menor resistência que possuem os animais aquáticos às altas temperaturas em relação aos terrestres. A maioria dos animais aquáticos não resistem temperaturas acima de 35°C. O tempo de exposição do animal a temperaturas altas influi sobremaneira na sua resistência.

Para Wood (1973), os parâmetros influentes na morte do animal por calor são a coagulação e desnaturação

das proteínas e inativação das enzimas.

Conforme Schmidt & Nielsen (1972), a morte de animais peilotérmicos por temperaturas altas também pode se relacionar com o aumento das necessidades de oxigênio, e com a taxa metabólica que aumenta com a elevação da temperatura de maneira bastante regular. No entanto verifica-se que o aumento da taxa metabólica no intervalo de 30 para 40°C é tão grande quanto o aumento total de 0 para 30°C.

Com o propósito de melhor esclarecer, e permitir a observação dos resultados deste experimento por outro ângulo, é que plotou-se em outras tabelas, os mesmos resultados das tabelas citadas anteriormente, desta feita porém, variando-se a temperatura (15, 20, 25, 30 e 35°C), e fixando-se as concentrações de água do mar (100, 75, 50, 25 e 0%), respectivamente tabelas VII, VIII, IX, X e XI. A uma concentração de 100% de água do mar (salinidade = 33,8‰), em 24 horas de experimentação, às temperaturas de 15 e 20°C, nenhum indivíduo teve condições de ultrapassar pelo menos a metade do experimento (tabela VII).

Possivelmente, por ser o camarão *Penaeus schmitti* Burkenroad uma espécie marinha, mas que passa grande parte do seu ciclo de vida em águas estuarinas, quando são retirados do estuário, que é o seu habitat natural na fase jovem, eles ainda não estão adaptados fisiologicamente para enfrentar a água do mar, que então se torna um fator limitante para ele nesta fase de vida. Sabe-se que ainda na fase larvar os camarões desta espécie começam a se deslocar do mar rumo aos estuários, e só retornam a ele quando no processo de amadurecimento sexual, onde se reproduzem e desovam.

Observou-se maior resistência dos camarões às diluições de 75 e 50% de água do mar, respectivamente salinidade de 25,5 e 17,5‰, em todas variações de tempera-

tura, excetuando-se 35°C, que corresponde a única faixa de temperatura que indivíduos representantes das duas diluições, morreram antes de findas as 24 horas de experimentação (tabelas VIII e IX). Isto concorda com a afirmação de Wood (1973), quando diz que um invertebrado marinho ao ser colocado em água do mar diluída, a concentração osmótica mais alta do animal determinará inicialmente, a entrada de água no animal, porém após um período de ajustamento, ele se põe em equilíbrio com seu novo ambiente. A maioria dos animais marinhos pode tolerar apenas uma pequena variação na concentração de água do mar e, se ela se torna muito diluída eles morrem.

A concentração de 0% de água do mar (salinidade de 0,2‰) indivíduos de nenhuma faixa de temperatura conseguiram alcançar pelo menos 4 horas de experimentação (tabela XI).

Os crustáceos de uma maneira geral, incluindo entre eles os camarões da espécie *Penaeus schmitti* Burkenroad, que toleram água salobra, mantêm uma concentração sanguínea mais elevada que a concentração da água em que vive; no entanto quando a água do mar está bastante diluída, como no caso acima, a osmoregulação cessa e eles morrem.

Na tabela XII pode-se observar os resultados do experimento de comparação, entre os efeitos das várias concentrações de água do mar, na sobrevivência de jovens apedunculados e íntegros da espécie *Penaeus schmitti* Burkenroad, em 24 horas de experimentação à temperatura de 27°C. Nota-se que os indivíduos apedunculados têm uma menor resistência às variações de salinidade que os íntegros. Provavelmente, algum mecanismo regulador do balanço osmótico localizado no pedúnculo ocular exerceu alguma influência, conforme sugere Lockwood (1968). Entretanto, o reduzido número de animais estudados não permite conclu-

sões definitivas a esse respeito. Todavia, ficou evidenciado que os camarões que permaneceram íntegros foram os que melhor suportaram essas variações de salinidade.

Durante os experimentos executados neste trabalho com indivíduos íntegros, foram observados vários processos de muda. Verificou-se que os mesmos ocorrendo em temperaturas mais baixas, levavam logo após o indivíduo a morte. No entanto no último experimento deste trabalho, realizado com indivíduos apedunculados e íntegros em várias concentrações de água do mar (100, 75, 50, 25 e 0%), à temperatura de 27°C, não houve nenhuma ocorrência de muda. A extirpação dos pedúnculos oculares não exerceu nenhum efeito nesse caso. Todavia, de acordo com Wood (1973), Lockwood (1968) e Carlise & Knowles (1959), nos pedúnculos oculares existe o órgão X que produz um hormônio inibidor de muda e, provavelmente também, um hormônio acelerador. Não podemos afirmar a respeito, uma vez que em mesmas condições ambientais os indivíduos se comportaram do mesmo modo. Em virtude do limitado número de observações, reserva-se para futuras investigações o efeito da retirada dos pedúnculos oculares, no processo de muda.

Na tabela XIII, pode-se observar a percentagem de sobreviventes de indivíduos jovens da espécie *Penaeus schmitti* Burkenroad, íntegros, que resistiram aos efeitos combinados de temperatura e salinidade, após 24 horas de experimentação.

Os resultados da comparação de percentagens de sobreviventes, entre jovens apedunculados e íntegros de espécie *Penaeus schmitti* Burkenroad, a diferentes combinações de salinidade, após 24 horas de experimentação, podem ser observados na tabela XIV.

Os diagramas das figuras 2 e 3 fornecem uma visão geral dos resultados obtidos nas tabelas XIII e XIV, respectivamente.

BSLCM

CONCLUSÕES

Considerando-se os efeitos combinados de temperatura e salinidade para camarões jovens da espécie *Penaeus schmitti* Burkenroad foram obtidas as seguintes conclusões gerais:

1 - Os indivíduos submetidos à temperatura de 35°C apresentaram uma percentagem de sobreviventes nula em todas as concentrações salinas, exceção feita à água do mar pura, que apresentou uma percentagem de 40% de sobreviventes após terminado o experimento.

2 - As faixas de temperatura que os camarões jovens melhor se adaptaram foram as de 25°C e 30°C havendo um elevado índice de sobrevivência em todas as diluições efetuadas (100, 75, 50, 25 e 0% de água do mar).

3 - Às temperaturas de 15 e 25°C somente conseguiram suportar as etapas de experimentação os indivíduos submetidos às diluições de 50 e 75% de água do mar.

4 - Observou-se uma maior resistência dos camarões às diluições de 50 e 75% de água do mar, em todas as temperaturas consideradas (15, 20, 25, 30 e 35°C).

5 - Em água doce pura (salinidade 0,2‰) em todas as temperaturas consideradas (15, 20, 25, 30 e 35°C), a percentagem de sobreviventes foi nula no final dos experimentos.

6 - Numa concentração salina correspondente a 25% de água do mar, não houve sobreviventes em qualquer temperatura considerada, exceção feita à temperatura de 25°C.

7 - Observou-se que os indivíduos apeduncula-

dos apresentaram uma menor resistência às variações de salinidade que os íntegros, na temperatura de 27°C mantida durante esta fase da experimentação.

SUMÁRIO

O camarão branco, *Penaeus schmitti* Burkenroad, é uma espécie de ampla distribuição geográfica ocorrendo desde o Mar Caribe, em Cuba, Honduras e quase toda a costa brasileira, indo até Laguna (Santa Catarina) (Perez Farfante, 1969). É uma espécie marinha que completa parte do seu ciclo de vida nos estuários, sendo citada por Fausto Filho (1968) como um dos crustáceos de valor comercial para o Nordeste brasileiro.

Dentre as variáveis de maior importância que atuam sobre os animais marinhos, estão a temperatura e salinidade. Estudos dos efeitos combinados de temperatura e salinidade já foram realizados em diversos invertebrados (Calabrese, 1969; Brenko & Calabrese, 1969; Laugh & Gonor, 1971 e 1973; Godwin, 1973; Lough, 1975).

No presente estudo se verifica a influência dos efeitos combinados da temperatura e salinidade na sobrevivência do camarão branco, *Penaeus schmitti* Burkenroad, na fase jovem.

Foram estudados 300 exemplares de camarões jovens, em estágio de muda C, capturados no Estuário do Rio Cocô (Fortaleza - Ceará) durante os meses de abril e maio de 1979.

Para a observação da sobrevivência, às variações de salinidade e temperatura, realizou-se 6 experimentos com a duração de 24 horas cada, tendo-se considerado as temperaturas de 15°, 20°, 25°, 30° e 35°C e as salini-

dades correspondentes às concentrações de uma mistura de água do mar e água doce nas seguintes proporções: 100% de água do mar, 75% de água do mar e 25% de água doce, 50% de água do mar e 50% de água doce, 25% de água do mar e 75% de água doce e, finalmente, 100% de água doce.

Foram analisados indivíduos íntegros e apedunculados, tendo-se observado as seguintes conclusões gerais:

1 - Os indivíduos submetidos à temperatura de 35°C apresentaram uma percentagem de sobreviventes nula em todas as concentrações salinas, exceção feita à água do mar pura, que apresentou uma percentagem de 40% de sobreviventes após terminado o experimento.

2 - As faixas de temperatura que os camarões jovens melhor se adaptaram foram as de 25°C e 30°C havendo um elevado índice de sobrevivência em todas as diluições efetuadas (100, 75, 50, 25 e 0% de água do mar).

3 - Às temperaturas de 15 e 25°C somente conseguiram suportar as etapas de experimentação os indivíduos submetidos às diluições de 50 e 75% de água do mar.

4 - Observou-se uma maior resistência dos camarões às diluições de 50 e 75% de água do mar, em todas as temperaturas consideradas (15, 20, 25, 30 e 35°C).

5 - Em água doce pura (salinidade 0,2‰) em todas as temperaturas consideradas (15, 20, 25, 30 e 35°C), a percentagem de sobreviventes foi nula no final dos experimentos.

6 - Numa concentração salina correspondente a 25% de água do mar, não houve sobreviventes em qualquer temperatura considerada, exceção feita à temperatura de 25°C.

7 - Observou-se que os indivíduos apeduncula-

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BRENKO, M. Hrs. & A. Calabrese - 1969 - The combined effects of salinity and temperature on larvae of the mussel *Mytilus edulis*. Mar. Biol., Berl., 4:224-226.
- CALABRESE, A. - 1969 - Individual and combined effects of salinity and temperature on embryos and larvae of the coot clam, *Mulinia lateralis* (Say). Biol. Bull., Woods Hole, 137:417-428.
- CARLISLE, D. B. & F. Knowles - 1959 - Endocrine control in crustaceans. Cambridge University Press, 119 pp., ilust., London.
- COSTLOW, J. D., Jr. & C. G. Bookhout - 1971 - The effect of cyclic temperatures on larval development in the mud-crab *Rhythropanopeus harrisi*. In D. J. Crup (ed.), Fourth European Marine Biology Symposium, p. 211-220. Cambridge Univ. Press., London.
- DRACH, P. - 1939 - Mue et cycle d'intermue chez les crustacés décapodes. Ann. Inst. Oceanogr., Paris, 19:103-391, 6 pl.
- DRACH, P. & Tchernigovtzeff, C. - 1967 - Sur la methode de détermination des stades d'intermue et son application général aux crustacés. Vie et milieu, Paris, Tome XVIII (3-A):595-609, 4 figs.
- FAUSTO Filho, J. - 1968 - Crustáceos decápodos de valor comercial ou utilizados como alimento no Nordeste brasileiro. Bol. Soc. Agron., Fortaleza, 9:27-28.
- GOODWIN, L. - 1973 - Effects of salinity and temperature on embryos of the Geoduck clam (*Panose generosa* Gould.) Proc. Natl. Shellfish. Assoc., 63:93-95.
- GUNTER, G., B.S. Ballard & A. Venkatoramich. - 1974 - A review of salinity problems of organisms in United

- States coastal areas subject to the effects of engineering works. Gulf Research Reports, Mississippi, 4(3):380-475.
- KINNE, O. - 1970 - Temperature. Animals Invertebrates, pp. 407-514. In: O Kinne, Marine Ecology. Vol. I, Part. 1, Wiley (Interscience), New York.
- KINNE, O. - 1971 - Salinity: Animals, Invertebrates, pp. 821-995. In: O. Kinne, Marine Ecology. Vol. I, Part. 2, Wiley (Interscience), New York.
- LOCKWOOD, A. P. M. - 1968 - Aspects of the Physiology of Crustacea. Ed. Oliver & Boyd, 328 pp., illust., London.
- LOUGH, R. G. - 1975 - A reevaluation of the combined effects of temperature and salinity on survival and growth of bivalve larvae using response surface techniques. Fishery Bulletin, Washington, 73(1):86-94, p figs.
- LOUGH, R. G. & G. J. Gonor - 1971 - Early embryonic stages of *Adula californiensis* (Pelecypoda: mytilidae) and the effect of temperature and salinity on developmental rate. Mar. Biol., Berl., 8:118-125.
- LOUGH, R. G. & J. J. Gonor - 1973 - A response - surface approach to the combined effects of temperature and salinity on the larval development of *Adula californiensis* (Pelecypoda: Mytilidae). I. Survival and growth of three and fifteen day old larvae. Mar. Biol., Berl., 22:241-250.
- PEREZ FARFANTE, J. - 1969 - Western Atlantic Shrimps of the Genus *Penaeus*. Fishery Bulletin, Washington, 67(3):461-591.
- PROSSER, C. L. & Brown, F.A. - 1973 - Animal comparative physiology. Saunders Company (ed.) XX+996+XLV pp., illust., Philadelphia.

TABELA I

Características do material utilizados no estudo dos efeitos combinados de temperatura (°C) e salinidade (‰) em camarões jovens da espécie *Penaeus schmitti* Burkenroad capturados no estuário do Rio Cocô (Fortaleza - Ceará - Brasil).

Parâmetros	Íntegros				Apedunculados				Total			
	Nº	Máximo	Médio	Mínimo	Nº	Máximo	Médio	Mínimo	Nº	Máximo	Médio	Mínimo
Comprimento Total (mm)	275	103,3	56,14	27,7	25	74,3	66,08	54,9	300	103,3	61,11	27,7
Peso Total (g)	275	5,6273	1,1248	0,1034	25	3,0983	2,0262	0,8795	300	5,6273	1,5755	0,1034

115758

TABELA III

Efeito de várias concentrações de água do mar na sobrevivência de camarões jovens da espécie *Penaeus schmitti* Burkenroad, em 24 horas de observação a 20°C. Indivíduos íntegros.

% de Água do mar	Salinidade ‰	Sobrevivência												
		Início	2h	4h	6h	8h	10h	12h	14h	16h	18h	20h	22h	24h
100	33,8	10	10	7	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-
75	25,5	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9
50	17,5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9
25	8,6	10	10	10	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-
0	0,2	10	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

B S L C M

TABELA V

Efeito de várias concentrações de água do mar na sobrevivência de camarões jovens da espécie *Penaeus schmitti* Burkenroad, em 24 horas de observação a 30°C. Indivíduos íntegros.

% de Água do mar	Salinidade ‰	Sobrevivência												
		Início	2h	4h	6h	8h	10h	12h	14h	16h	18h	20h	22h	24h
100	33,8	10	10	10	10	10	9	8	8	5	5	5	5	4
75	25,5	10	10	9	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50	17,5	10	10	10	10	7	7	5	5	3	3	3	3	3
25	8,6	10	10	10	10	9	5	2	-	-	-	-	-	-
0	0,2	10	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TABELA IX

Efeito da variação de temperatura na sobrevivência de camarões jovens da espécie *Penaeus schmitti* Burkenroad, em 24 horas de observação à concentração de 50% de água do mar (salinidade = 17,5‰). Indivíduos íntegros.

Temperatura °C	Sobrevivência												
	Início	2h	4h	6h	8h	10h	12h	14h	16h	18h	20h	22h	24h
15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8
20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9
25	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8	2
30	10	10	10	10	7	7	5	5	3	3	3	3	3
35	10	10	10	10	7	5	5	5	5	5	5	1	-

TABELA X

Efeito da variação de temperatura na sobrevivência de camarões jovens da espécie *Penaeus schmitti* Burkenroad, em 24 horas de observação à concentração de 25% de água do mar (salinidade = 3,6‰). Indivíduos íntegros.

Temperatura °C	Sobrevivência												
	Início	2h	4h	6h	8h	10h	12h	14h	16h	18h	20h	22h	24h
15	10	10	10	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	10	10	10	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-
25	10	10	10	8	7	6	5	5	2	1	1	1	1
30	10	10	10	10	9	5	2	-	-	-	-	-	-
35	10	10	10	8	6	2	1	-	-	-	-	-	-

TABELA XIII

Percentagem de sobreviventes a diferentes combinações de temperatura (°C) e salinidade (‰) de camarões jovens da espécie *Penaeus schmitti* Burkenroad após 24 horas de experimento. Indivíduos íntegros.

% de Água do mar	Salinidade ‰	Temperatura (°C)				
		15	20	25	30	35
100	33,8	0	0	50	40	40
75	25,5	90	90	30	10	0
50	17,5	80	90	20	30	0
25	8,6	0	0	10	0	0
0	0,2	0	0	0	0	0

TABELA XIV

Comparação das percentagens de sobreviventes entre camarões jovens apedunculados e íntegros, da espécie *Penaeus schmitti* Burkenroad, em diferentes combinações de salinidade com a temperatura ambiente (27°C), após 24 horas de experimentação.

Discriminação	Água do mar (%)				
	0	25	50	75	100
Apedunculados	0	0	20	20	0
Íntegros	0	20	80	100	20

Figura 2 - Diagrama representativo da porcentagem de sobreviventes em 24 horas de experimentação, sobre os efeitos combinados de temperatura (°C) e salinidade (‰) em camarões jovens da espécie *Penaeus schmitti* Burkenroad. Indivíduos íntegros.

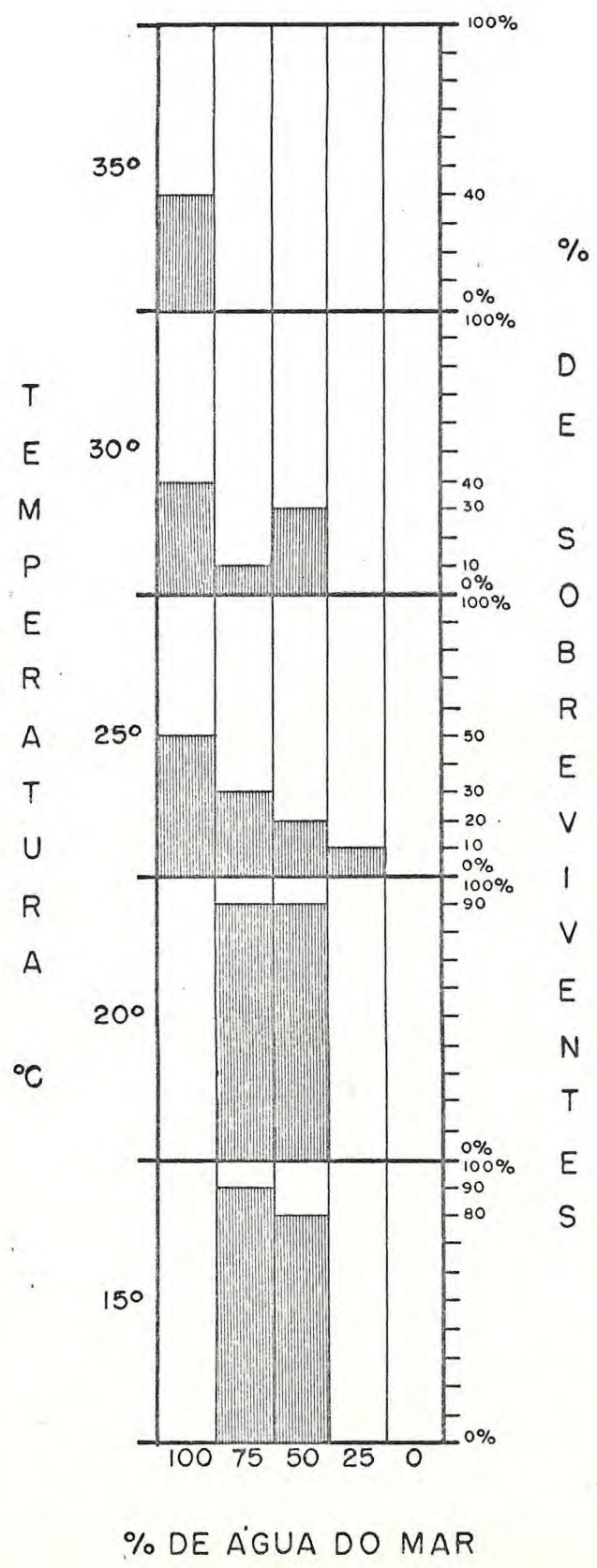


Figura 3 - Diagrama representativo de comparação das percentagens de sobreviventes entre camarões jovens apedunculados e íntegros da espécie *Penaeus schmitti* Burkenroad, a diferentes combinações de salinidade com a temperatura ambiente (27°C), após 24 horas de experimento.

