

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

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E RELAÇÃO
INTERESPECÍFICA DAS LAGOSTAS
Panulirus argus (LATREILLE) E
Panulirus laevicauda (LATREILLE)
NO NORDESTE DO BRASIL.

Maria José Batista de Sousa

Dissertação apresentada ao Departamento
de Engenharia de Pesca do Centro de Ci
ências Agrárias da Universidade Federal
do Ceará, como parte das exigências pa
ra a obtenção do título de Engenheiro
de Pesca

FORTALEZA - CEARÁ

1987.2

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)

S697d Sousa, Maria José Batista de.
Distribuição espacial e relação interespecífica das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) do nordeste do Brasil / Maria José Batista de Sousa. – 1987.
29 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1987.
Orientação: Prof. Me. Carlos Artur Sobreira Rocha.

1. Lagostas. I. Título.

CDD 639.2

Prof. CARLOS ARTUR SOBREIRA ROCHA

- Orientador -

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. ANTONIO ADAUTO FONTELES FILHO

-Presidente -

Prof. CARLOS TASSITO CORRÊA IVO

VISTO:

Prof. PEDRO DE ALCÂNTARA FILHO

Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Prof. JOSÉ RAIMUNDO BASTOS

Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca

A G R A D E C I M E N T O S

Ao Professor CARLOS ARTUR SOBREIRA ROCHA, pela orientação e apoio na realização deste trabalho.

Ao Professor ANTONIO ADAUTO FONTELES FILHO, que na elaboração deste trabalho exerceu a dupla função de orientador e colaborador, além dos valiosos esclarecimentos prestados.

Ao Professor CARLOS TASSITO CORRÊA IVO, pelo incentivo e a confiança depositada na minha nova vida profissional.

Ao Professor VALDER MENDES CANTÍDIO, não sô pelos longos anos de estímulo, mas sobretudo pela amizade.

Ao Professor JOSÉ GERARDO PONTE DE VASCONCELOS, pela compreensão imprescindível ao término deste curso.

Aos colegas da Clínica Dermatológica do Hospital das Clínicas Walter de Moura Cantídio/UFC, pela amizade, carinho e companheirismo que sempre me dedicaram.

Aos amigos da Reitoria da UFC em especial ao José Jarbas Souza, pelo carinho e pelo apoio indispensável durante todo o decorrer do meu curso.

Aos colegas do Curso pelo convívio estimulante.

Agradecimento Especial

Ao Professor WALTER DE MOURA CANTÍDIO, que influiu decisivamente na minha formação profissional com o grande apoio, paciência e compreensão que me foram dedicados durante o decorrer do Curso.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E RELAÇÃO INTERESPECÍFICA DAS LAGOSTAS
Panulirus argus (LATREILLE) e *Panulirus laevicauda* (LATREILLE)
NO NORDESTE DO BRASIL

Maria José Batista de Sousa

I N T R O D U Ç Ã O

A exploração lagosteira, representada pela captura das espécies *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille), é uma atividade que se ampliou rapidamente no Estado do Ceará, tornando-se este o principal produtor nacional. Por representar um recurso de alto valor econômico, principalmente no mercado estrangeiro, a pesca comercial da lagosta se constitui hoje num dos principais produtos de suporte da economia do Estado.

Segundo Paiva (1974), a pesca comercial da lagosta no Brasil teve início no ano de 1955, porém, somente a partir de 1965, quando assumiu caráter industrial, passou a ter um controle regulamentar. Entretanto, apesar das medidas de regulamentação, vários trabalhos, principalmente no que diz respeito a biologia da pesca e dinâmica populacional, indicam que as lagostas vêm mostrando um acentuado decréscimo na produção, evidenciado através, principalmente, da diminuição do índice de captura por unidade de esforço (CPUE) e do baixo nível de desembarque observado nos últimos anos.

Tendo em vista que a produção de tal recurso já vem atingindo níveis que se encontram abaixo do considerado como ótimo explorável, é de se justificar o acompanhamento constante no que se refere ao estudo de sua biologia pesqueira.

Em consequência disso, é bem significativa o número de trabalhos que continuam sendo desenvolvidos nesta área.

Paiva & Costa (1968) e Paiva *et al.* (1971) observaram que ambas as espécies de lagostas habitam fundos ondulados de algas calcáreas. A espécie *Panulirus argus* é encontrada em áreas mais afastadas da costa, em profundidades que variam de 10 a 100 metros. Em pequenas profundidades, os indivíduos dessa espécie geralmente são pequenos, mas podem alcançar comprimento total de até 40cm em áreas mais profundas e afastadas da costa.

As lagostas da espécie *Panulirus laevicauda* se concentram em áreas mais próximas da costa, podendo ser encontradas desde a zona das marés, abrigadas em formações rochosas, até profundidades de 50 metros. Em pequenas profundidades os indivíduos são pequenos, atingindo de 2 a 15cm de comprimento total porém, podem alcançar comprimentos de até 30cm, quando capturados em águas mais afastadas da costa. Jovens dessa espécie abandonam as formações rochosas do litoral, a procura de águas mais profundas, na época em que alcançam a primeira maturação sexual (Paiva & Costa, *op.cit.*).

A estratificação espacial observada na distribuição das duas espécies de lagostas tem trazido dificuldades à amostragem da captura, como instrumento de estimação dos parâmetros que definem a estrutura de tamanho e idade das populações residentes no Nordeste do Brasil. Isto decorre do fato de que a amostragem é realizada em dois diferentes pontos de desembarque: (1) na Beira Mar, onde os desembarques são constituídos da captura de barcos de pequeno e médio portes (em particular do primeiro tipo), que atuam principalmente em áreas até 30 metros de profundidade, onde predomina a espécie *Panulirus laevicauda*; (2) nas empresas de pesca, onde os desembarques são constituídos da captura de barcos de médio e grande porte (em particular do segundo ti

po), que atuam principalmente em áreas a partir de 20 metros de profundidade, nas quais predomina a espécie *Panulirus argus*. Deste modo, as amostras obtidas dos desembarques nesses locais tendem a subestimar e sobrestimar, respectivamente, a média de comprimento das lagostas, numa razão direta da quantidade de esforço alocada pelos barcos que realizam a pesca e cuja captura foi amostrada (Batista, 1985; Melo Filho, 1986).

A autonomia de mar dos barcos lagosteiros é proporcional ao seu tamanho, observando-se uma dispersão estatisticamente significativa entre as embarcações das categorias pequena e grande, verificando-se que os barcos de médio porte não apresentam diferença em relação aos pequenos e nem aos grandes (Batista, op.cit.).

Como barcos grandes têm a capacidade de atingir áreas mais distantes da costa, supõe-se que capturem também exemplares maiores do que os capturados por barcos de menor porte, com pequena autonomia de mar. Baseado nessa hipótese, Melo Filho (op.cit.), procurando avaliar o sistema de amostragem com referência à composição de comprimento das lagostas, observou que os indivíduos capturados por embarcações com comprimento acima de 15 metros têm média de comprimento total maior do que os capturados por embarcações menores do que 15 metros.

Nesse contexto, o trabalho aqui desenvolvido apresenta os resultados de pescarias realizadas em diferentes profundidades da plataforma continental do Estado do Ceará, com a finalidade de verificar a influência da profundidade sobre as capturas das duas espécies de lagosta ocorrentes nesta área.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados em que se baseia o presente trabalho foram coletados diretamente por Engenheiros de Pesca e estudantes do Curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará, a bordo de embarcações pertencentes à frota la gosteira comercial do Estado do Ceará (Brasil), no período de 18 de setembro a 27 de novembro de 1987.

As observações se referem às espécies de lagosta *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* e constam dos seguintes dados: profundidade do local de captura, espécie capturada, esforço de pesca em covo-dia e correspondente captura em número de indivíduos, e respectivas medidas de comprimento total e do cefalotórax.

As amostras corresponderam a 40 dias de pesca e ao todo foram utilizados cinco barcos que se enquadram na categoria de médios, entre 11 a 14 metros de comprimento total (Costa, 1966 e 1969). Estas embarcações cobriram uma área que se estende de Caponga até Mundaú, entre as longitudes 37°50' e 39°20', atingindo profundidades que variaram de 15 a 60 metros.

Um total de 11.255 covos foi utilizado nestas pescarias e a captura total foi de 2.042 indivíduos, sendo 747 *Panulirus argus* e 1.295 *Panulirus laevicauda*.

Esses dados foram agrupados por diferentes faixas de profundidade, assim consideradas: ≤ 20 m, 21-30m, 31-40m, 41-50m e 51-60m. Para cada uma dessas faixas foram registrados os valores referentes ao esforço de pesca, número de lagostas capturadas por espécie, e número de covos utilizados por dia (tabela I).

Foram calculados os valores da CPUE (captura por unidade de esforço) para as duas espécies, a partir dos quais

foi obtida a relação interespecífica expressa pela razão CPUE de *Panulirus laevicauda*/CPUE de *Panulirus argus* (Pl/Pa). Estes valores foram lançados em gráficos a fim de se observar a sua variação com a profundidade (tabela I; figura 1).

Medidas do comprimento total foram obtidas de 745 lagostas da espécie *P. argus* e de 1.274 da espécie *P. laevicauda*, sendo distribuídas em classes com intervalos de 1,0 cm, e calculadas as médias de comprimento, o desvio padrão e o coeficiente de variação, por espécie e pelas faixas de profundidade acima estabelecidas (tabela II; figura 2). Foram também calculadas as frequências relativas correspondentes às classes de comprimento total, as quais foram lançadas em gráfico (tabelas III e IV; figura 3).

As médias de comprimento total por faixa de profundidade, foram submetidas a Análise de Variância e ao teste de Tukey. A fim de tornar possível a Análise de Variância foi elaborada a tabela V, onde as amostras de cada espécie coletadas em cada profundidade foram desdobradas, aleatoriamente, em três pequenas amostras e calculadas as respectivas médias de comprimento total. A Análise de Variância indica se há diferença significativa entre as médias através do teste F, e o teste de Tukey tem por finalidade verificar quais as médias que diferem entre si. Tomou-se como nível de significância a probabilidade de $\alpha = 0,05$ (tabelas VI e VII).

A Análise de Variância é dada por:

Causas de variação	gl	SQ	QM	F
Entre tratamentos	k-1	SQE	QME	$\frac{QME}{QMR}$
Resíduo	N-k	SQR	QMR	
Total	N-1	SQT	-	-

onde, k = número de tratamento

N = número total de repetições

gl = grau de liberdade,

SQ = Soma dos Quadrados,

QM = Quadrados Médios e

F = teste de significância com distribuição F-Snedecor com (k-1) e (N-k) graus de liberdade.

O teste de Tukey é dado por:

$$\Delta = q(t, v) \sqrt{\frac{QMR}{n}} \quad \text{onde,}$$

Δ = diferença paramétrica entre as médias,

q = valor tabelado da distribuição "studentized range" com t número de tratamentos e v graus de liberdade do resíduo,

QMR = Quadrado Médio do Resíduo e

n = número de repetições em cada tratamento.

Tendo em vista a existência de dados sobre a distribuição de comprimento do cefalotórax de lagostas dessas espécies, por faixas de profundidade em Paiva *et al.* (1973) (tabela VIII), foi possível comparar essas informações com os resultados do presente trabalho. Para isto, foram elaboradas novas distribuições com base em 478 indivíduos de *Panulirus argus* e 817 indivíduos de *Panulirus laevicauda*, nas mesmas faixas de profundidade consideradas no trabalho acima citado (tabela IX).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estudo da biologia e dinâmica populacional das lagostas, a distribuição espacial, com área de interseção mas não coincidentes entre as duas espécies, constitui-se um aspecto de conhecimento público já aceito, mas para o qual foi obtida uma quantidade insuficiente de informações comprobatórias. Por suas implicações de cunho puramente científico, e principalmente, no contexto dos trabalhos de pesquisa baseados na amostragem, informações mais detalhadas e mais precisas sobre esta característica devem ser continuamente procuradas, e isto tem sido, em parte, alcançado com o atual sistema de levantamento realizado por amostradores no próprio local de captura, cujos resultados são interpretados no presente trabalho.

Analisando a tabela I, verifica-se que, apesar de se usar um número de covos mais ou menos constante por dia, a maior concentração do esforço ocorreu na faixa de profundidade 31-40m. Tal esforço teve uma tendência crescente até esta faixa, onde atingiu o máximo, para depois decrescer com o aumento da profundidade. Também foi nesta faixa de profundidade onde ocorreu a maior abundância relativa (CPUE) da espécie *P. laevicauda*, acontecendo o mesmo para as duas espécies em conjunto.

A coincidência da maior concentração do esforço com a maior abundância relativa das duas espécies em conjunto, na faixa de profundidade 31-40m, pode-se atribuir ao fato de os pescadores, pelo conhecimento prévio que têm da área de captura, concentrarem a pesca numa faixa em que a produtividade é mais elevada.

As espécies *P. argus* e *P. laevicauda* apresentam tendências divergentes de variação da abundância relativa (expressa pela CPUE), em função da profundidade, com picos

nas faixas de 41-50m e 31-40m (figura 1-a), respectivamente, a partir das quais a abundância decresce rapidamente. Embora a literatura especializada estabeleça uma acentuada predominância de *P. argus* sobre a *P. laevicauda* (Fonteles-Filho, 1986), principalmente em termos de biomassa (já que a primeira espécie é, em média, 3,4cm maior e 157g mais pesada do que a segunda, conforme o Relatório Anual da Divisão de Pesca do LABOMAR), os dados em análise (tabela I) indicam que a *P. laevicauda* se mostrou mais abundante, na proporção de 2:1. A explicação para esta discrepância pode ser a concentração da amostragem na faixa de 20-40m, correspondendo a 77,4% do esforço total de 11.255 covos-dia, onde a espécie *P. laevicauda* tem a maior parte de sua distribuição espacial.

A correlação entre a abundância e profundidade (ou distância) dos locais de captura pode ser ainda confirmada pelas observações encontradas em Fonteles-Filho *et al.* (1985), segundo as quais as CPUE's das lagostas *P. argus* e *P. laevicauda* apresentam tendências de variação direta e inversa, respectivamente, com o tamanho do barco, indicando a mesma divergência de comportamento da variação da abundância anteriormente mencionado, pois barcos maiores tendem a operar em áreas mais profundas onde predomina a espécie *P. argus*.

A análise da relação interespecífica CPUE de *P. laevicauda*/CPUE de *P. argus* (Pl/Pa), segundo a figura 1-b, confirma a tendência de variação de abundância das duas espécies com a profundidade, no sentido de que a razão Pl/Pa cresce à medida que a profundidade do local de captura e sua distância da costa aumentam, atingindo um valor $Pl/Pa=1$ em torno da profundidade de 40 metros. Esta profundidade é apenas ligeiramente superior àquela em que se verifica a maior abundância relativa das duas espécies, em conjunto.

Os dados obtidos com respeito à distribuição de comprimento mostram os seguintes resultados, conforme as tabela II e figuras 2 e 3:

- (1) o comprimento total dos indivíduos variou de 13,1cm a 36,0cm, em *P. argus* e de 11,1 a 29,0cm, em *P. laevicauda*, com médias de 23,6cm e 18,3cm, respectivamente;
- (2) verifica-se uma tendência de aumento do comprimento com a profundidade, para as duas espécies;
- (3) o desvio padrão e o coeficiente de variação se mantiveram mais elevados nas faixas ≤ 20 m, 21-30m e 31-40m, reduzindo-se na faixa 41-50m e 51-60m, principalmente com relação a *P. laevicauda*.

Através da Análise de Variância, foi obtida uma confirmação estatística de que a profundidade é um fator biológico de força causal indireta, suficiente para determinar variações no comprimento individual das duas espécies (tabelas VI e VII).

Para a espécie *P. argus*, o teste de Tukey (tabela VI) mostrou que os indivíduos que habitam a primeira faixa de profundidade (≤ 20 metros) têm comprimento médio (\bar{x}_1) diferente daqueles que habitam as outras quatro faixas, não havendo, entre estas, diferenças significantes nos comprimentos médios dos seus indivíduos. Esquemáticamente, esta situação pode ser representada da seguinte maneira:

Faixas de profundidade(m)	≤ 20	21-30	31-40	41-50	51-60
Comprimento total médio(cm)	<u>\bar{x}_1</u>	\bar{x}_2	\bar{x}_3	\bar{x}_4	\bar{x}_5

Para *P. laevicauda*, o teste de Tukey (tabela VII) mostrou os seguintes resultados: os indivíduos que habitam a primeira faixa de profundidade (≤ 20 m) têm comprimento médio diferente daqueles que habitam a quarta (41-50m) e a quinta (51-60m) faixas. Os que habitam a terceira faixa são também diferentes daqueles que habitam a quinta faixa, mas

os comprimentos entre a segunda (21-30m) e terceira(31-40m) faixas de profundidade não apresentam diferença estatística mente significativa, o mesmo acontecendo com a comparação entre a segunda e quarta faixas, a terceira e quarta, e a quarta e quinta. Esquemáticamente, esta situação pode ser representada da seguinte maneira:

Faixas de profundidade (m)	≤ 20	21-30	31-40	41-50	51-60
Comprimento total médio (cm)	\bar{x}_1	\bar{x}_2	\bar{x}_3	\bar{x}_4	\bar{x}_5

Estes dados mostram que se verifica tanto uma dispersão dos indivíduos para áreas mais distantes à medida que crescem, como uma segregação dos indivíduos de grande porte, em locais a partir de 41 metros de profundidade (tabela II; figura 3), conforme se pode inferir através dos valores do desvio padrão e coeficiente de variação (tabela II; figura 2). As informações disponíveis não são suficientes para explicar esta ocorrência, mas pode-se levantar a hipótese de que as condições de sobrevivência, (principalmente aquelas relacionadas com o substrato e que determinam a disponibilidade de alimento e abrigo) em áreas mais profundas determinam uma seletividade de indivíduos, em relação ao seu tamanho, no sentido de que apenas os de maior porte apresentam mecanismos de adaptação que lhes confere capacidade de máximo aproveitamento dessas condições.

A predominância de indivíduos de grande porte em áreas de maior profundidade explicaria também a capacidade da espécie *P. argus* ocupar uma área de distribuição bem mais ampla do que a espécie *P. laevicauda*, trazendo como consequência sua predominância em termos populacionais, o que certamente reflete processos evolutivos impossíveis de identifica

ção por meio das informações aqui disponíveis. Avaliando-se as causas pelos efeitos, pode-se inferir que o equilíbrio interespecífico que se observa em relação às duas espécies competidoras e que habitam a mesma biocenose, é tornado viável através de um "entendimento mútuo" determinado pela natureza, no sentido de ajustamento dos respectivos ciclos vitais, de modo a torná-los não coincidentes em termos espaciais e temporais no desempenho de funções importantes como reprodução, alimentação e migração. Por exemplo, a amostragem de lagostas jovens em áreas litorâneas atinge quase que exclusivamente a espécie *P. laevicauda* (Paiva & Costa, 1968), sendo raras as ocorrências de *P. argus* (Manuel Erones Santiago, com. pessoal). Isto leva a supor que os criadouros destas espécies ocupam áreas separadas, exatamente para se evitar um processo exarcebado de competição por espaço e alimento numa fase em que a sobrevivência dos indivíduos é crítica para a auto-renovação da espécie. Pode-se também aventar a possibilidade de que esse comportamento na fase jovem se estenda para a fase adulta, em que a reprodução das duas espécies ocorreria em locais e épocas diferentes, para permitir a otimização do aproveitamento do suprimento alimentar como observado por Soares & Cavalcante (1984): a época de maior intensidade da desova ocorreu nos períodos fevereiro-abril e setembro-outubro (*P. argus*) e janeiro-março (*P. laevicauda*).

A comparação entre as distribuições de comprimento do cefalotórax obtidas por Paiva *et al.* (1973) e as apresentadas neste trabalho confirmam a tendência de que a lagosta *P. laevicauda* é bem mais costeira, observando-se a sua total ausência a partir de 35 metros, quando a captura foi realizada com redes-de-espera (tabelas VIII e IX; figura 4). Vale a pena ressaltar, também, o decréscimo verificado no comprimento dos indivíduos entre 1972 e 1977, o que certamente é resultante da intensificação do esforço de pesca sobre as populações das duas espécies, nesse período.

S U M Á R I O

Este trabalho apresenta os resultados de pescarias realizadas em diferentes profundidades da plataforma continental do Estado do Ceará, com a finalidade de verificar a influência da profundidade sobre as capturas das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, que ocorrem no Nordeste do Brasil.

As observações são referentes a estas espécies e constam dos seguintes dados: profundidade do local de captura, espécie capturada, esforço de pesca em covo-dia, e correspondente captura em número de indivíduos, e respectivas medidas de comprimento total e do cefalotórax.

Esses dados foram agrupados por diferentes faixas de profundidade, assim consideradas: 20m, 21-30m, 31-40m, 41-50m e 51-60m. Para cada uma dessas faixas foram registrados os valores referentes ao esforço de pesca, nº de lagostas capturadas, por espécie, CPUE correspondente (nº de ind./covo-dia), relação interespecífica (Pl/Pa) e comprimento médio dos indivíduos. As médias de comprimento total foram submetidas a Análise de Variância e ao teste de Tukey.

Os resultados obtidos sugerem as seguintes conclusões:

- 1) O esforço de pesca, em covo-dia, se manteve numa tendência crescente até a faixa de profundidade 31-40m, e numa tendência decrescente a partir desta faixa.
- 2) As duas espécies de lagosta apresentaram uma tendência divergente de variação da abundância relativa, em função da profundidade.
- 3) A espécie *Panulirus argus* foi encontrada em regiões mais profundas e a *Panulirus laevicauda* em áreas mais costeiras.

- 4) A relação interespecífica entre as duas espécies ($P\ell/Pa$), decresce à medida que a profundidade do local de captura e sua distância da costa aumentam, atingindo um valor $P\ell/Pa = 1$ em torno da profundidade de 40 metros.
- 5) O comprimento total dos indivíduos variou numa relação direta com a profundidade, apresentando diferenças estatisticamente significantes entre áreas costeiras e áreas mais profundas e/ou afastadas da costa.
- 6) Observou-se uma segregação dos indivíduos de grande porte em áreas mais profundas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTA, F. L., 1985 - Estudo do sistema de amostragens das lagostas *Panulirus argus* (latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille), no Nordeste brasileiro, no período de 1981 a 1982. Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca. 22pp, 3 figs. - Fortaleza.
- COSTA, R.S., 1966 - Dados sobre a frota lagosteira do Ceará. Bol. Est. Biol. Mar. Univ.Fed.Ceará, Fortaleza, (13):1-14, 2 figs.
- _____ 1969 - Dados sobre a frota lagosteira do Ceará, nos anos de 1966 a 1968. Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 9(2): 119-126, 2 figs.
- FONTELES-FILHO, A.A. et al., 1985 - Parâmetros Técnicos e Índices de rendimento da frota lagosteira do Estado do Ceará, Brasil. Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 24:89-100, 5 figs.
- FONTELES-FILHO, A.A., 1986 - Influência do recrutamento e da seletividade sobre a abundância das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, no Nordeste do Brasil. Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 25:13-31, 6 figs.
- LABOMAR/UTC -1987- Relatório Anual da Divisão de Pesca referente a 1986, 29 pp., 4 figs., Fortaleza.
- MELO FILHO, R., 1986 - Avaliação do sistema de amostragem, com referência à composição de comprimento das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, no período de 1981 a 1984. Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca. 22pp. 4 figs. Fortaleza.
- PAIVA, M.P. & COSTA, R.S., 1968 - Comportamento biológico da lagosta *Panulirus laevicauda* (Latreille). Arq.Ciên. Mar, Univ.Fed.Ceará, Fortaleza, 8(1):1-6, 5 figs.
- PAIVA, M.P. et al., 1971 - Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do Nordeste brasileiro. Arq.Ciên.Mar, Fortaleza, 11(1):1-43, 8 figs.
- _____ 1973 - Pescarias experimentais de lagostas com redes-de-espera, no Estado do Ceará (Brasil). Arq.Ciên. Mar, Fortaleza, 13(2):121-134, 17 figs.

T A B E L A I

Dados sobre esforço de pesca, número de lagostas capturadas, captura por unidade de esforço (CPUE) e razão PL/Pa das espécies *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, por faixa de profundidade, em frente ao Estado do Ceará, no período de 18 de setembro a 27 de novembro de 1987.

Faixas de profundidade (m)	Esforço de pesca		Lagostas capturadas		CPUE (nº de ind./covo-dia)		Razão PL/Pa
	covos por dia	nº de covos-dia	<i>P. argus</i>	<i>P. laevicauda</i>	<i>P. argus</i>	<i>P. laevicauda</i>	
≤ 20	270	1895	61	246	0,032	0,130	4,03
21 - 30	256	2310	59	203	0,025	0,088	3,44
31 - 40	322	4510	322	770	0,071	0,171	2,39
41 - 50	240	1440	223	66	0,155	0,046	0,30
51 - 60	275	1100	82	10	0,074	0,009	0,12
Total	40	11255	747	1295	-	-	-

Obs.: Pa = *Panulirus argus* PL = *Panulirus laevicauda*

T A B E L A . II

Distribuição de comprimento total, comprimento médio, desvio padrão e coeficiente de variação, das espécies *Panulirus argus* e *Panulirus laevis cauda*, por faixas de profundidade, em frente ao Estado do Ceará, no período de 18 de setembro a 27 de novembro de 1987.

Classes de comprimento total (cm)	Nº de indivíduo / Faixa de profundidade (m)									
	≤ 20		21-30		31-40		41-50		51-60	
	Pa	Pl	Pa	Pl	Pa	Pl	Pa	Pl	Pa	Pl
11,1 - 12,0						2				
12,1 - 13,0						9				
13,1 - 14,0					1	14				
14,1 - 15,0					1	35				
15,1 - 16,0	1	2		9		41	1	2		
16,1 - 17,0	1	53		23	1	82	1	5		
17,1 - 18,0	1	60		32	5	119		13		
18,1 - 19,0	6	42	5	50	5	163		14		5
19,1 - 20,0	9	33	5	52	19	160	5	21	1	4
20,1 - 21,0	10	16	5	21	20	92	8	5	1	1
21,1 - 22,0	7	1	2	6	33	37	19	5	8	
22,1 - 23,0	6	2	8	1	33	7	28	1	13	
23,1 - 24,0	7	1	6	2	72	6	48		12	
24,1 - 25,0	5	1	7		45	1	47		19	
25,1 - 26,0	5		11		39		38		11	
26,1 - 27,0	2	1	5		21		14		9	
27,1 - 28,0			3		15	1	7		2	
28,1 - 29,0			2		7	1	3		4	
29,1 - 30,0					4		3		1	
30,1 - 31,0									1	
31,1 - 32,0										
32,1 - 33,0										
33,1 - 34,0										
34,1 - 35,0										
35,1 - 36,0					1					
Total	60	232	59	196	322	770	222	66	82	10
Comprimento médio (cm)	21,6	17,9	23,4	18,6	23,5	18,3	23,9	18,8	24,4	19,1
Desvio padrão (cm)	2,56	1,68	2,81	1,53	2,66	2,12	2,06	1,53	2,12	0,70
C.V. (%)	11,8	9,4	12,0	8,2	11,3	11,6	8,6	8,1	8,7	3,7
Obs.:	Pa = <i>Panulirus argus</i>					Pl = <i>Panulirus laevis cauda</i>				

T A B E L A III

Distribuição de frequência relativa do comprimento total da espécie *Panulirus argus*, por faixa de profundidade, em frente ao Estado do Ceará, no período de 18 de setembro a 27 de novembro de 1987.

Classes de Comprimento total (cm)	Frequência relativa(%) / Faixa de profundidade(m)					
	≤ 20	21-30	31-40	41-50	51-60	
13,1 - 14,0			0,3			
14,1 - 15,0			0,3			
15,1 - 16,0	1,7			0,5		
16,1 - 17,0	1,7		0,3	0,5		
17,1 - 18,0	1,7		1,5			
18,1 - 19,0	10,0	8,5	1,5			
19,1 - 20,0	15,0	8,5	5,9	2,3	1,2	
20,1 - 21,0	16,6	8,5	6,2	3,6	1,2	
21,1 - 22,0	11,7	3,4	10,3	8,6	9,8	
22,1 - 23,0	10,0	13,6	10,3	12,6	15,9	
23,1 - 24,0	11,7	10,1	22,4	21,6	14,6	
24,1 - 25,0	8,3	11,8	14,0	21,2	23,2	
25,1 - 26,0	8,3	18,6	12,1	17,0	13,4	
26,1 - 27,0	3,3	8,5	6,5	6,3	11,0	
27,1 - 28,0		5,1	4,7	3,2	2,4	
28,1 - 29,0		3,4	2,2	1,3	4,9	
29,1 - 30,0			1,2	1,3	1,2	
30,1 - 31,0					1,2	
31,1 - 32,0						
32,1 - 33,0						
33,1 - 34,0						
34,1 - 35,0						
35,1 - 36,0			0,3			
Totais	nº	60	59	322	222	82
	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

TABELA IV

Distribuição de frequência relativa do comprimento total da espécie *Panulirus laevicauda*, por faixa de profundidade, em frente ao Estado do Ceará, no período de 18 de setembro a 27 de novembro de 1987.

Classes de comprimento total (cm)	Frequência relativa(%) / Faixa de profundidade(m)					
	≤ 20	21-30	31-40	41-50	51-60	
11,1 - 12,0			0,2			
12,1 - 13,0			1,2			
13,1 - 14,0			1,8			
14,1 - 15,0			4,5			
15,1 - 16,0	9,5	4,6	5,3	3,0		
16,1 - 17,0	22,8	11,7	10,6	9,0		
17,1 - 18,0	25,9	16,3	15,5	19,4		
18,1 - 19,0	18,1	25,5	21,2	20,9	50,0	
19,1 - 20,0	14,2	26,5	21,0	29,8	40,0	
20,1 - 21,0	7,0	10,8	11,9	9,0	10,0	
21,1 - 22,0	0,4	3,1	4,8	7,4		
22,1 - 23,0	0,9	0,5	0,9	1,5		
23,1 - 24,0	0,4	1,0	0,8			
24,1 - 25,0	0,4		0,1			
25,1 - 26,0						
26,1 - 27,0	0,4					
27,1 - 28,0			0,1			
28,1 - 29,0			0,1			
Totais	nº	232	196	770	66	10
	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

T A B E L A V

Médias de comprimento total das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, capturadas em diferentes faixas de profundidade da plataforma continental do Estado do Ceará, no período de 18 de setembro a 27 de novembro de 1987.

Repetições	Comprimento total(cm) / Faixa de profundidade(m)				
	≤ 20	21-30	31-40	41-50	51-60
<i>Panulirus argus</i>					
	\bar{x}_1	\bar{x}_2	\bar{x}_3	\bar{x}_4	\bar{x}_5
1	22,5	23,3	23,3	23,9	24,3
2	21,4	23,3	23,8	23,9	24,7
3	20,8	23,5	23,4	24,0	24,1
Total	64,7	70,1	70,5	71,8	73,1
Média amostral	21,6	23,4	23,5	23,9	24,4
<i>Panulirus laevicauda</i>					
	\bar{x}_1	\bar{x}_2	\bar{x}_3	\bar{x}_4	\bar{x}_5
1	17,9	18,6	18,1	18,4	19,0
2	17,9	18,7	18,4	18,8	19,2
3	17,9	18,4	18,4	19,1	19,0
Total	53,7	55,7	54,9	56,3	57,2
Média amostral	17,9	18,6	18,3	18,8	19,1

T A B E L A VI

Análise de Variância e teste de Tukey referentes às médias de comprimento total das lagostas *Panulirus argus*, capturadas em diferentes faixas de profundidade da plataforma continental do Estado do Ceará, no período de 18 de setembro a 27 de novembro de 1987.

Fonte de variação	gl	SQ	QM	F
Entre profundidades	4	13,72	3,43	
Resíduo	10	1,86	0,19	18,00*
Total	14	15,58	-	

$\Delta = 1,17$	\bar{x}_1	\bar{x}_2	\bar{x}_3	\bar{x}_4	\bar{x}_5
$\bar{x}_5 = 24,4$	2,8*	1,0	0,9	0,5	
$\bar{x}_4 = 23,9$	2,3*	0,5	0,4		
$\bar{x}_3 = 23,5$	1,9*	0,1			
$\bar{x}_2 = 23,4$	1,8*				
$\bar{x}_1 = 21,6$					

$\bar{x}_1 \neq \bar{x}_2, \quad \bar{x}_1 \neq \bar{x}_3, \quad \bar{x}_1 \neq \bar{x}_4, \quad \bar{x}_1 \neq \bar{x}_5.$

* Significativo ao nível de $\alpha = 0,05$

T A B E L A VII

Análise de Variância e teste de Tukey referentes às médias de comprimento total das lagostas *Panulirus laevicauda*, capturadas em diferentes faixas de profundidade da plataforma continental do Estado do Ceará, no período de 18 de setembro a 27 de novembro de 1987.

Fonte de variação	gl	SQ	QM	F
Entre profundidades	4	2,37	0,59	
Resíduo	10	0,39	0,039	15,13*
Total	14	2,76	-	

$\Delta = 0,53$	\bar{x}_1	\bar{x}_2	\bar{x}_3	\bar{x}_4	\bar{x}_5
$\bar{x}_5 = 19,1$	1,2*	0,5	0,8*	0,3	
$\bar{x}_4 = 18,8$	0,9*	0,2	0,5		
$\bar{x}_3 = 18,3$	0,4				
$\bar{x}_2 = 18,6$	0,7*				
$\bar{x}_1 = 17,9$					

$$\bar{x}_1 \neq \bar{x}_2, \quad \bar{x}_1 \neq \bar{x}_4, \quad \bar{x}_1 \neq \bar{x}_5, \quad \bar{x}_3 \neq \bar{x}_5$$

* Significativo ao nível de $\alpha = 0,05$

T A B E L A VIII

Frequências relativas das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laeviscauda* capturadas nas pescarias experimentais com rede-de-espera, conduzidas no período de 22 de novembro a 22 de dezembro de 1972, em diferentes profundidades da plataforma continental do Estado do Ceará. Dados por classes de comprimento do cefalotórax, profundidades e espécies.

Classes de comprimento do cefalotórax (mm)	Frequência relativa(%) / Faixa de profundidade(m)						
	25-30		35-40		45-50		
	Pa	Pl	Pa	Pl	Pa	Pl	
45,1 - 50,0		1,7					
50,1 - 55,0	1,6	11,8					
55,1 - 60,0		22,7					
60,1 - 65,0		16,8	0,5				
65,1 - 70,0		10,1					
70,1 - 75,0		11,8	0,9		1,1	50,0	
75,1 - 80,0		10,9	1,8		4,3		
80,1 - 85,0	11,3	6,7	8,7	50,0	7,5	50,0	
85,1 - 90,0	12,9	0,8	16,1		18,2		
90,1 - 95,0	16,1	2,5	18,3		19,3		
95,1 - 100,0	24,2	3,4	17,0	50,0	22,5		
100,1 - 105,0	11,3	0,8	9,6		13,3		
105,1 - 110,0	4,9		11,0		7,4		
110,1 - 115,0	9,7		8,7		3,7		
115,1 - 120,0	4,8		3,3		1,6		
120,1 - 125,0	3,2		1,8		1,1		
125,1 - 130,0			0,9				
130,1 - 135,0			0,9				
135,1 - 140,0			0,5				
Totais	nº	62 119	218 2		187 2		
	%	100,0 100,0	100,0 100,0		100,0 100,0		

Obs.: Pa = *Panulirus argus* Pl = *Panulirus laeviscauda*

Fonte: Paiva, M.P. et al. (1973)

T A B E L A IX

Frequências relativas por classes de comprimento do cefalotórax das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* capturadas com covos, por faixas de profundidade da plataforma continental do Estado do Ceará, no período de 18 de setembro a 27 de novembro de 1987.

Classes de comprimento do cefalotórax (mm)	Frequência relativa(%) / Faixa de profundidade(m)					
	25-30		35-40		45-50	
	Pa	Pl	Pa	Pl	Pa	Pl
35,1 - 40,0				0,5		
40,1 - 45,0			0,4	1,8		
45,1 - 50,0				5,6		
50,1 - 55,0		1,4	0,8	10,6	0,4	3,0
55,1 - 60,0		7,5	2,1	19,9	1,8	27,3
60,1 - 65,0	7,7	49,3	3,7	24,6		24,2
65,1 - 70,0	30,8	17,8	6,6	19,7	3,6	33,4
70,1 - 75,0	7,7	17,1	12,4	9,4	9,0	10,6
75,1 - 80,0	30,8	6,2	17,4	4,6	22,5	
80,1 - 85,0	7,7		19,8	2,3	20,6	
85,1 - 90,0	7,7	0,7	19,0	0,8	24,7	1,5
90,1 - 95,0	7,7		10,7	0,2	9,0	
95,1 - 100,0			5,0		5,8	
100,1 - 105,0			1,3		1,8	
105,1 - 110,0					0,4	
110,0 - 115,0			0,4		0,4	
115,1 - 120,0						
120,1 - 125,0						
125,1 - 130,0						
130,1 - 135,0						
135,1 - 140,0						
140,1 - 145,0			0,4			
Totais	nº	13 146	242 605	223 66		
	%	100,0 100,0	100,0 100,0	100,0 100,0		

Obs.: Pa = *Panulirus argus* Pl = *Panulirus laevicauda*

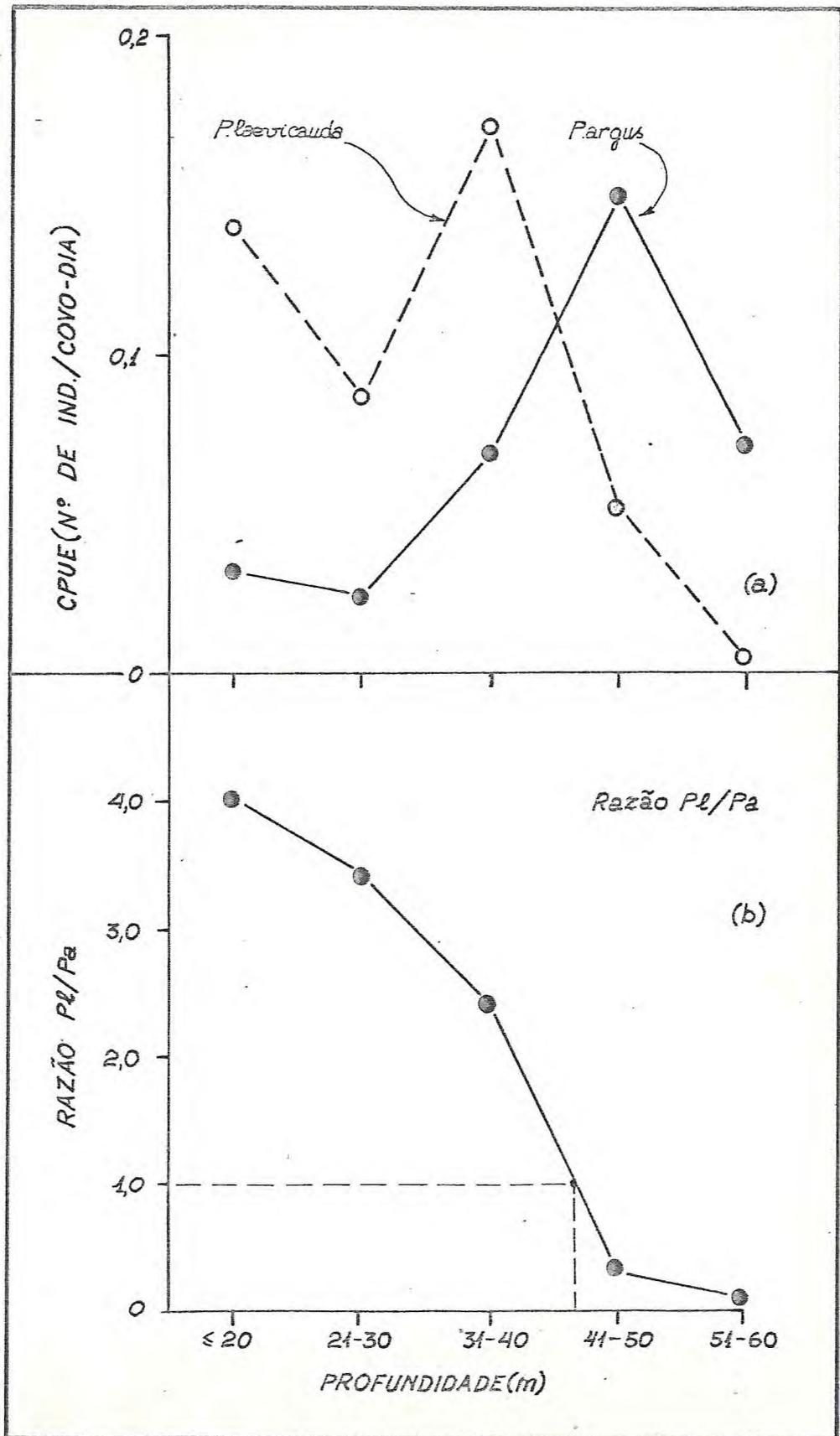


FIGURA 1 - Valores da CPUE e da razão P_L/P_A das espécies *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* por faixa de profundidade da plataforma continental do Estado do Ceará, no período de 18 de setembro a 27 de novembro de 1987.

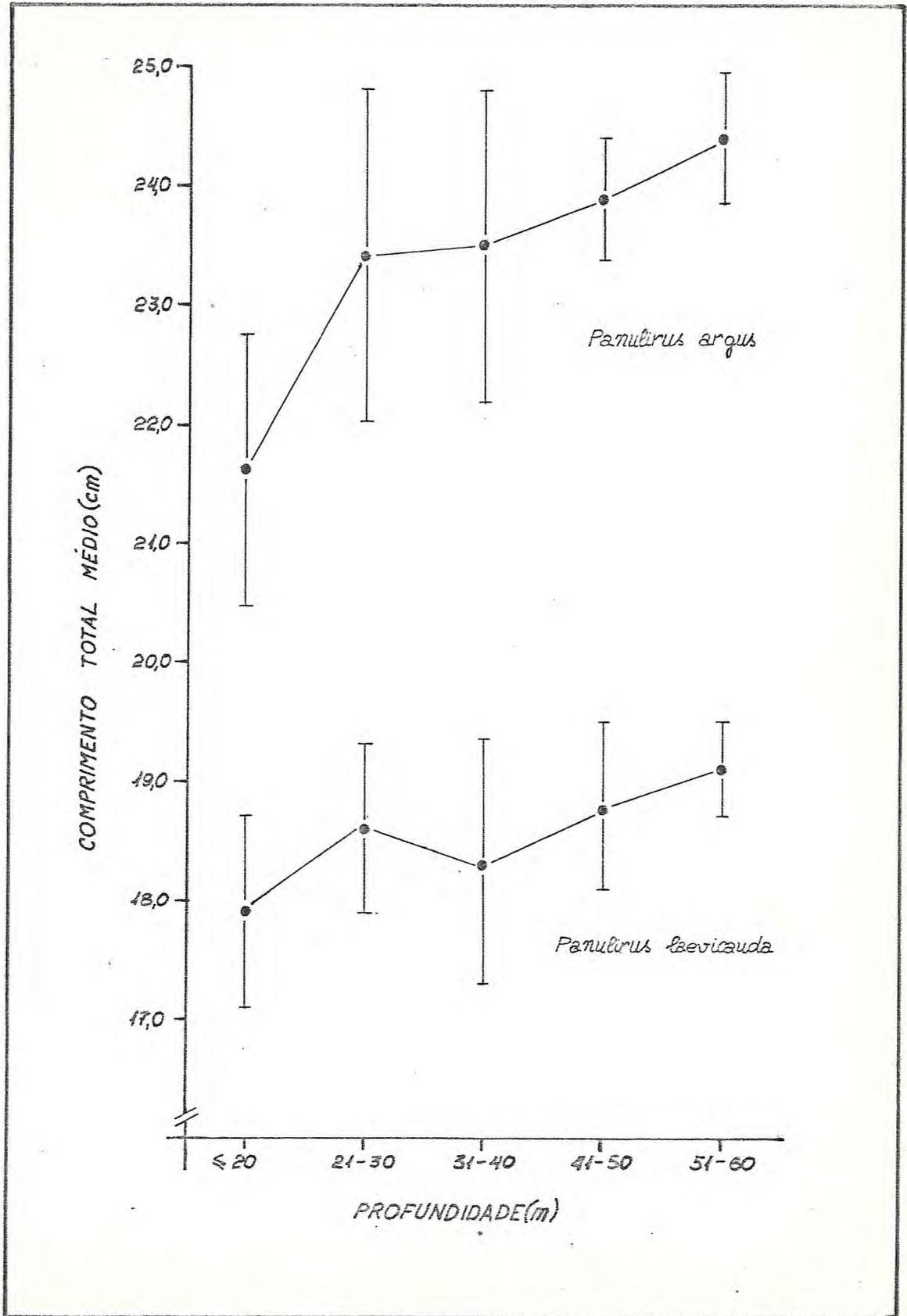


FIGURA 2 - Variação de comprimento médio por faixa de profundidade e respectivo desvio padrão, das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, capturadas na plataforma continental do Estado do Ceará, no período de 18 de setembro a 27 de novembro de 1987.

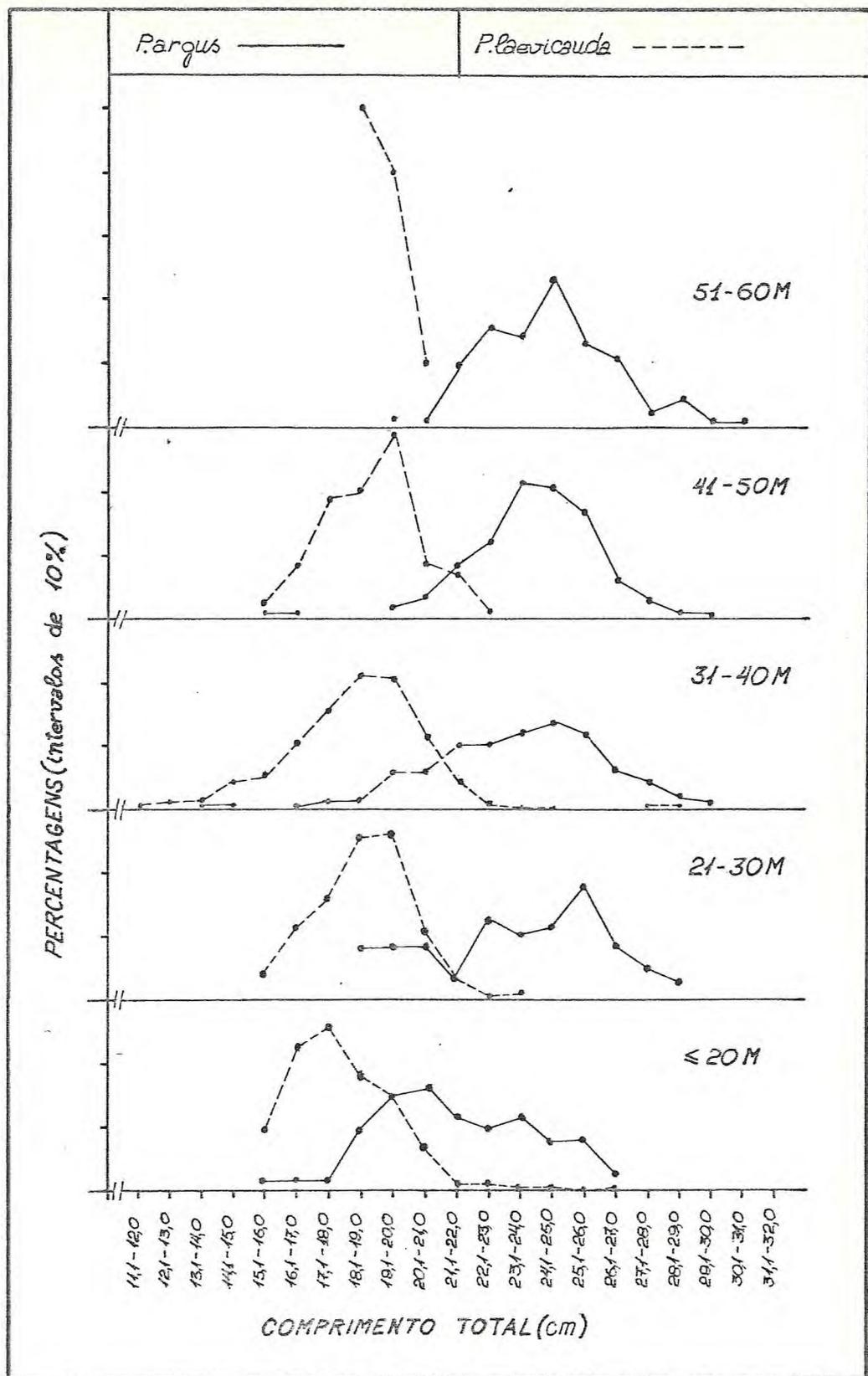


FIGURA 3 - Polígonos de frequência do comprimento total por faixa de profundidade das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laeviscauda* capturadas na plataforma continental do Estado do Ceará, no período de 18 de setembro a 27 de novembro de 1987.

Obs.: Exclusão do comprimento 36,0cm na faixa de profundidade de 31-40m.

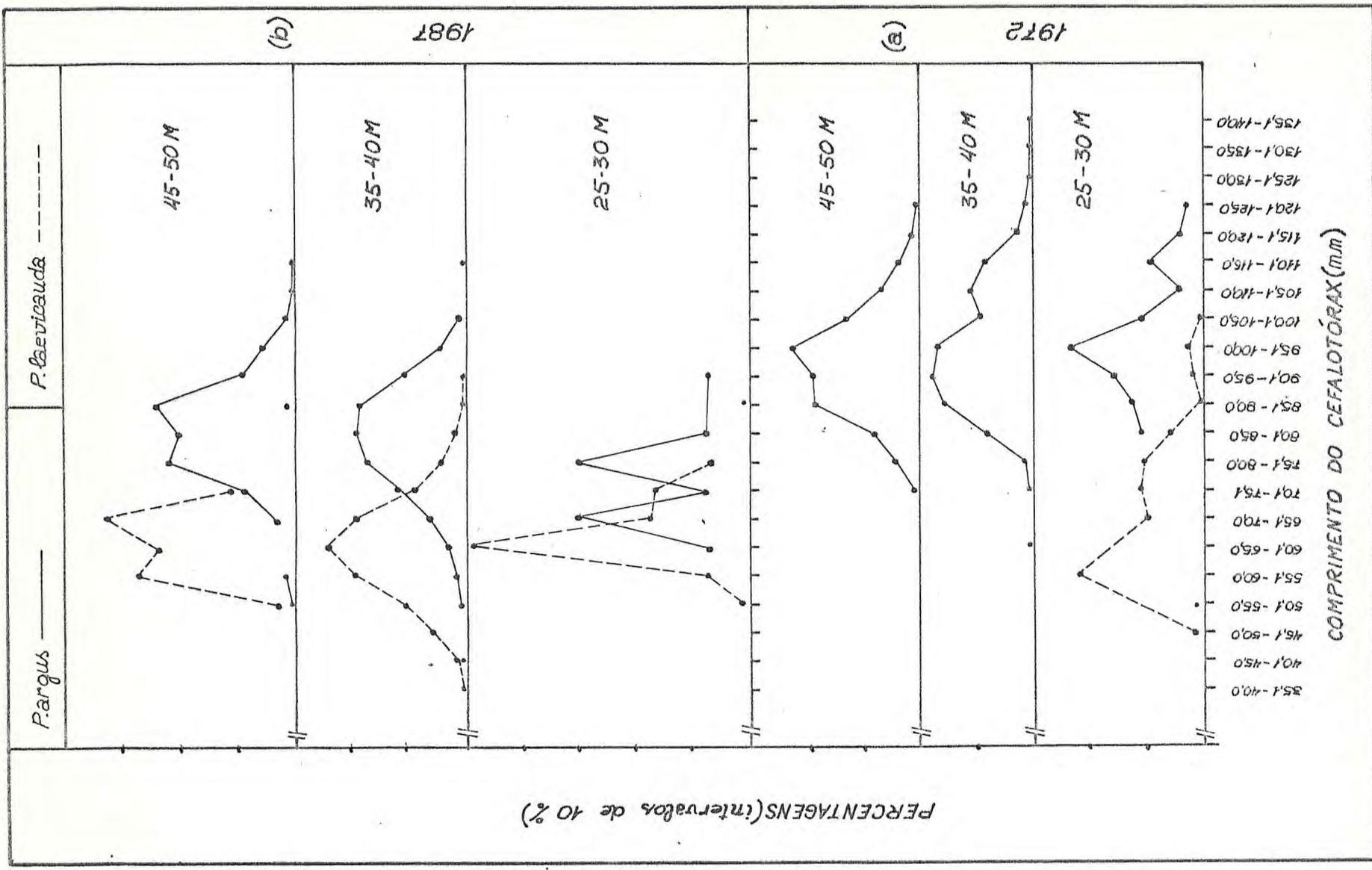


FIGURA 4 - Polígonos de frequência do comprimento total das lagostas *Panulíus argus* e *Panulíus laevicauda*, capturadas com rede-de-espera em 1972 (Paiva *et al.*, 1973), e com covos em 1987 (dados deste trabalho), em frente ao Estado do Ceará, no período de 18 de setembro a 27 de novembro de 1987.