

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

CURVAS DE RENDIMENTO DAS LAGOSTAS VERMELHA  
PANULIRUS ARGUS (LATREILLE) E VERDE,  
PANULIRUS LAEVICAUDA (LATREILLE), NO ES=  
TADO DO CEARÁ (BRASIL).

SANDRA MARIA XAVIER LEMOS

Dissertação apresentada ao Departamento de  
Engenharia de Pesca do Centro de Ciências  
Agrárias da Universidade Federal do Ceará,  
como parte das exigências para obtenção do  
título de Engenheiro de Pesca.

FORTALEZA - CEARÁ

J U L H O - 1982

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)

---

L579c Lemos, Sandra Maria Xavier.

Curvas de rendimento das lagostas vermelhas *Panulirus Laevicauda* (Latreille) e verde, *Panulirus Laevicauda* (Latreille), no estado do Ceará (Brasil). / Sandra Maria Xavier Lemos. – 1982.  
16 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1982.

Orientação: Prof. Pedro de Alcantara Filho.

1. Lagostas. I. Título.

CDD 639.2

---

---

Pedro de Alcantara Filho  
Professor Assistente  
- Orientador -

COMISSÃO EXAMINADORA:

---

Raimundo Saraiva da Costa  
Professor Adjunto

---

Luiz Pessoa Aragão  
Professor Assistente

V I S T O :

---

Moisés Almeida Oliveira  
Professor Assistente

Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

---

Francisca Pinheiro Joventino  
Professor Assistente  
Coordenadora do Curso de Engenharia de Pesca

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

Ao Prof. Pedro de Alcantara Filho pela orientação precisa e dedicada sem a qual esse trabalho não teria sido realizado.

Aos funcionários da Biblioteca do Laboratório de Ciências / do Mar da Universidade Federal do Ceará, pela colaboração, / durante o levantamento bibliográfico.

Aos Drs. José Flávio Barreto de Melo e Tarcisio Teixeira / Alves da Coordenadoria Regional da Superintendência do Desenvolvimento da Pesca, no Ceará, pelo acesso aos dados que me permitiram a confecção desta dissertação.

Aos meus pais, sogros, parentes e amigos que me apoiaram com esforço e amizade.

CURVAS DE RENDIMENTO DAS LAGOSTAS VERMELHA, Panulirus argus  
(LATREILLE) E VERDE, Panulirus laevicauda (LATREILLE), NO  
ESTADO DO CEARÁ (BRASIL).

I N D I C E D O C O N T E Ú D O

	<u>Página</u>
INTRODUÇÃO .....	01
A PESCA .....	01
MATERIAL E MÉTODOS .....	04
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	04
CONCLUSÕES .....	05
SUMÁRIO .....	05
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	07
TABELAS .....	09
FIGURAS .....	11

CURVAS DE RENDIMENTO DAS LAGOSTAS VERMELHA, PANULIRUS ARGUS (LATREILLE) E VERDE, PANULIRUS LAEVICAUDA (LATREILLE), NO ESTADO DO CEARÁ (BRASIL).

SANDRA MARIA XAVIER LEMOS

Os principais recursos lagosteiros da costa atlântica da América do Sul se encontram na plataforma continental do Nordeste brasileiro, e passaram a ser explorados a partir de 1955 (Paiva, 1970; Paiva et al., 1971). Nesta região a pesca de lagostas concentra-se ao longo do Estado Ceará, principalmente entre as longitudes 38 - 41°W, na metade externa da plataforma continental, em qualquer época do ano (Paiva, 1974).

O conhecimento da curva de rendimento de uma população é de importância na administração pesqueira uma vez que fornece subsídios para regulamentação da pesca, tais como a captura / máxima sustentável e o esforço de pesca correspondente. Esta curva é a relação entre a quantidade total capturada em peso ou em número de indivíduos e o esforço total aplicado na captura para uma certa área e tempo determinados. Sua importância foi demonstrada por Schaefer (1954) e Santos (1973).

O objetivo deste trabalho é obter e analisar as curvas / de rendimento para as lagostas vermelha, Panulirus argus e verde, Panulirus laevicauda, isoladamente e em conjunto, capturadas na plataforma continental do Estado do Ceará.

## A P E S C A

A captura das lagostas, ao longo da plataforma continental do Estado do Ceará é normalmente realizada em bancos de algas calcáreas (Rhodophyceae), vulgarmente conhecidos com a denominação de cascalho, em profundidades entre 20 - 50m. Raramente realizam-se pescarias em profundidades maiores embora possam ser produtivas (Paiva et al., 1971). Esses bancos / são quase sempre extensos, apresentando interrupções constituídas por áreas de fácies arenosa. As fácies de algas calcá-

-reas apresentam conglomerados crostosos, de tamanhos diversos ou parcialmente enterrados no sedimento, este último/ constituído de uma mistura de areia quartzosa, com grágmentos de alga (s) Clorophyceae, do gênero Halime da Lamouroux (Coutinho & Morais, 1970); Paiva, 1971; Paiva et al., 1973).

As espécies capturadas são a lagosta vermelha, Panulirus argus (Latreille) e a verde, Panulirus laevicauda (Latreille), sendo também as únicas integrantes no desembarque comercial em todo o Brasil (Paiva, 1969).

A lagosta vermelha se concentra em fundos de algas calcáreas em profundidades de até 100 metros, podendo viver em águas mais rasas desde que não influenciadas pelo aporte dos rios e alcançam até 40cm de comprimento total. A lagosta / verde se concentra em fundos de algas calcáreas, arrecifes/ de corais mortos ou arenitos situados mais próximos da costa, podendo viver em águas litorâneas desde que não influenciadas pelo aporte dos rios. A espécie vai rareando a medida que aumenta a profundidade, podendo ser encontrada a partir da linha de maré até 50 ou 60 metros, de profundidade / desde que exista fundo apropriado. Em pequenas profundidades os indivíduos são menores porém alcançam comprimento total de até 30cm quando capturados em águas mais afastadas da costa (Coelho, 1962; Paiva et al., 1971).

A pesca das lagostas no Estado do Ceará se equipara, pelo menos do ponto de vista tecnológico, aos países mais avançados no campo da atividade pesqueira. Esta exploração é uma / atividade industrial realizada em barcos típicos, utilizando como aparelho de pesca o covo ou manzuá. embora já tenham sido empregados redes-de-espera na captura das lagostas (Figuras 1 e 2). O covo é uma armadilha de forma hexagonal, construído com varas de marmeleiro (Croton Hermiaryreus Mull. Arq Croton sin corensis Mart e Caesaria ulmipolia Vanl.), revestidas com tela e arame galvanizado número 18 e apresenta uma única abertura ou sanga. As iscas utilizadas para a pesca / de lagostas são principalmente, a carcaça resultante da filetagem do pargo (Lutjanus purpureus) e cabeça de piramutaba / (Brachyplatistoma vaillanti) Costa e Albuquerque, 1966; Osório 1975; Paiva et al., 1971).

As embarcações utilizadas nas operações de pesca, possuem, casco de madeira ou de aço, equipados com motor diesel, sistema de conservação a gelo ou em câmaras frigoríficas e são providos com equipamentos de navegação e de pesca. Esses barcos levam de 100 a 400 covos, os quais são lançados ao fundo interligados entre si, formando fileiras de 15 a 30 ou mais unidades (Osório, op. cit.; Paiva et al., op. cit. ).

A produção anual se situa em torno de 7000 toneladas, os quais são destinados quase que exclusivamente ao mercado externo, constituindo um dos principais produtos na pauta das exportações cearenses.

## M A T E R I A L   E   M E T Ó D O

Os dados de produção, esforço de pesca e índice de captura das lagostas utilizadas neste trabalho relativos ao período 1965/1980 (tabela I), foram publicados por Santos et al., (1973) e PDP / SUDEPE (no prelo).

Para estimativa da curva de rendimento foi utilizada a parábola de Schaefer (1954), cuja expressão matemática é a seguinte:

$$C = (a - b.E).E$$

onde C = captura anual em peso ou em número de indivíduos;

E = esforço total aplicado na captura;

a e b = constantes a estimar.

A validade da parábola foi testada através das regressões entre C/E e E, estimadas pelo Método dos Mínimos Quadrados. Também foram calculados os coeficientes de correlação linear de Pearson (r) e testados suas significâncias estatísticas / (Tabelas I e II, Figura 3).

Finalmente, foi feita a distribuição dos dados de C contra E, apresentados na tabela I, tendo-se traçado as parábolas / ajustadas (tabela III, Figura 4).

## R E S U L T A D O S   E   D I S C U S S Ã O

A parábola de Schaefer pode ser aplicada para as espécies de lagostas em estudo, uma vez que as regressões C/E e E apresentaram-se lineares para as espécies isoladamente e em conjunto, e os coeficientes de correlação linear de Pearson (r) apresentaram-se estatisticamente significativos ao nível de / probabilidade alfa = 0,05 (Figura 3, Tabela II).

Na figura 4, lançou-se os dados C e E da tabela I, tendo-se traçado as parábolas ajustadas, através das quais calculou-se a captura máxima sustentável para as lagostas isoladamente e em conjunto e os respectivos esforços de pesca. A produção/ anual máxima sustentável, estimada para ambas espécies em conjunto foi de  $7,7 \times 10^3$  t, correspondente ao esforço de  $16,9 \times 10^6$  covosdia (Tabela III, Figura 4). Este valor apresentou-se

maior do que a produção anual máxima sustentável estimada no período de 1965 a 1972 que foi de  $6,3 \times 10^3$  toneladas, correspondente a um esforço de  $11,9 \times 10^6$  covos-dia (Santos et al., 1973). Por outro lado, para o período 1965/1980 a produção anual máxima observada alcançou  $8,8 \times 10^3$  toneladas correspondente a  $29,2 \times 10^6$  covos-dia. Paiva et al., 1971, classificaram o Nordeste brasileiro em ocidental e oriental e estimaram para a região ocidental, compreendida entre o Delta/ do Rio Parnaíba (Estado do Piauí) e o Cabo de São Roque (Estado do Rio Grande do Norte), a produção anual máxima de  $8,7 \times 10^3$  toneladas de lagostas para um esforço de  $22,6 \times 10^6$  covos-dia.

Esses valores foram obtidos pelo ajustamento ao modelo  $y = ax^b$ , onde (x = esforço empregado em número de covos - dia, y = índice de captura expresso em gramas de lagostas covo-dia, a e b = constantes, considerando como índice de captura mínimo econômico para as operações de pesca, o de 390 gramas de lagosta/covo - dia (aproximadamente 1 lagosta/covo-dia.

#### C O N C L U S Õ E S

As curvas de rendimento, obtidas neste trabalho permitem estimar as capturas máximas sustentáveis e os esforços de pesca correspondentes, tendo-se obtido os seguintes resultados:

1 - lagosta P. argus: captura anual máxima sustentável de  $5,9 \times 10^3$  toneladas e o esforço correspondente de  $15,8 \times 10^6$  covos - dia.

2 - lagosta P. laevicauda: captura anual máxima sustentável de  $2,0 \times 10^3$  toneladas e o esforço correspondente de  $24,4 \times 10^6$  covos-dia.

3 - Ambas: captura anual máxima sustentável de  $7,7 \times 10^3$  toneladas e o esforço correspondente de  $16,9 \times 10^6$  covos-dia.

#### S U M Á R I O

Neste trabalho são obtidos e analisadas as curvas de rendimento das lagostas vermelha, Panulirus argus (latreille) e verde, Panulirus laevicauda (latreille) capturadas na plataforma continental do Estado do Ceará (Brasil).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Coelho, P.A., - 1962 - Sobre a biologia da lagosta cabo verde Panulirus laevicauda (latreille). Bol. Est. Pesca, Su dene, Recife, 2 (7): 3-8, 3 Figs:

Costa, R. S. & Albuquerque, J.J.L. - 1966 - Experimentação de covos para a captura de lagostas no Ceará. Bol. Est. / Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, (14): 1-7, 1 fig.

Coutinho, P.N. & Moraes, J.O., - 1970 - Distribución de los sedimentos em la plataforma continental norte y nordeste del Brasil. Arq. Ciên. Mar., Fortaleza, 10 (1): 7 - 90, 3 figs.

Osório, F.M.F., 1975 - Artes de Pesca ao longo da Costa / do Estado do Ceará (Brasil). Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, para obtenção do título de Engenheiro de Pesca. 34 pp (não numeradas), Fortaleza.

Paiva, M.P., - 1969 - Estudo sobre a pesca de lagosta no Ceará, durante o ano de 1968. Arq. Ciên. Mar., Fortaleza 9 (1): 41 - 55, 5 figs.

Paiva, M.P., - 1970 - Estudo sobre a pesca de lagostas / no Ceará, durante o ano de 1969. Arq. Ciên. Mar., Fortaleza, 10 (1): 91 - 103. 5 figs.

Paiva, M.P., - 1971 - Estudo sobre a pesca de lagostas / no Ceará, durante o ano de 1970. Arq. Ciên. Mar., Fortaleza, 11, (2): 73-81, 2 figs.

Paiva, M.P., - 1974 - Estudo sobre a pesca de lagostas / no Ceará durante o ano de 1973. Arq. Ciên. Mar., Fortaleza, 14 (1): 37 - 40.

Paiva, M.P.; Bezerra, R.C.F. & Fonteneles Filho, A.S. - 1971 - Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do Nordeste brasileiro. Arq. Ciên. Mar., Fortaleza, 11 (1): 1-43, 8 figs.

Paiva, M.P. et al., 1973 - Pescarias experimentais de lagostas com rdes de espera, no Estado do Ceará (Brasil). Arq. Ciên. Mar., 13 (2): 121-134, 17 figs.

PDP/SUDEPE (no prelo)., - Relatório do segundo encontro do Grupo de Trabalho e Treinamento (GTT) sobre avaliação de estoque.

Santos, E.P., - 1973 - Sobre a curva de rendimento. Bol. / Zool e Biol. Mar., n. s., São Paulo, (30): 817-819, 2 figs.

Santos, E.P.; Alcantara - Filho, P. 8 Rocha, C.A. - 1973 - Curva de rendimento de lagostas no Estado do Ceará (Brasil). Arq. Ciên. Mar., Fortaleza 13 (1): 9-12, 2 figs.

Schaefer, M. B., - 1954 - Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries. Bull. Inter. Amer. Trop. Tuna Comm., La Jolla, 1 (2): 27 - 56, 10 figs.

T A B E L A I

Dados de captura (C), esforço de pesca (E), captura/esforço (C/E), nas pescarias das lagostas vermelho, Panulirus argus e verde, Panulirus laeviscauda, capturadas ao longo da costa do Estado do Ceará (Brasil), durante o período de 1965 a 1980.

ANOS	CAPTURA (t) x 10 <sup>3</sup>			Esforço (covos-dia x10 <sup>8</sup> )	C/E (kg / covo - dia)		
	P. argus	P. laevisc.	total		P. argus	P. laevisc	Total
1965	2.056	488	2.544	2,1	0,9790	0,2324	1,2114
1966	2.036	484	2.520	3,1	0,6568	0,1561	0,8129
1967	2.288	544	2.832	4,0	0,5720	0,1360	0,7080
1968	3.844	913	4.757	6,5	0,5914	0,1404	0,7318
1969	5.064	1.203	6.267	11,5	0,4403	0,1046	0,5449
1970	4.993	1.187	6.180	10,8	0,4623	0,1099	0,5722
1971	4.465	1.061	5.526	12,0	0,3721	0,0884	0,4605
1972	5.285	1.256	6.541	16,4	0,3222	0,0766	0,3888
1973	5.196	1.235	6.431	23,2	0,2240	0,0532	0,2772
1974	5.555	1.320	6.875	16,9	0,3287	0,0781	0,4068
1975	4.351	1.034	5.385	20,2	0,2154	0,0512	0,2666
1976	2.394	3.096	5.490	20,4	0,1173	0,1518	0,2691
1977	4.122	2.714	6.836	22,1	0,1865	0,1228	0,3093
1978	5.050	3.109	8.159	21,5	0,2349	0,1446	0,3795
1979	6.245	2.528	8.773	29,2	0,2138	0,0866	0,3004
1980	4.782	1.897	6.679	28,2	0,1696	0,0673	0,2369

Fonte: Santos et al. (1973); PDP/SUDEPE (no prelo)

T A B E L A II

Regressões entre captura por unidade de esforço (C/E) e Esforço (E), com os respectivos coeficientes de correlação / linear (r), na pesca das lagostas vermelha, Panulirus arcus e verde, Panulirus laevicauda, ao longo da Costa do Estado do Ceará (Brasil), durante o período de 1965/1980.

Espécies	Regressões	r
<u>P. arcus</u>	$C/E = 0,74 - 0,023.E$	- 0,89 *
<u>P. laevic.</u>	$C/E = 0,16 - 0,003.E$	- 0,62 *
Ambas	$C/E = 0,91 - 0,027.E$	- 0,88 *

C = captura total anual em ton.; E = esforço total expreso em covo-dia; \* = significativo ao nível  $\alpha = 0,05$

T A B E L A III

Expressões matemáticas das curvas de rendimento, capturas anuais máximas sustentáveis e esforços de pesca correspondentes, das lagostas vermelha, Panulirus arcus e Panulirus laevicauda, capturadas ao longo da costa do Estado do Ceará (Brasil) durante o período 1965 / 1980.

Espécies	Curvas de rendimento	Captura anual máxima sustentável (t)x10 <sup>3</sup>	Esforço correspondente (civo-dia)x10 <sup>6</sup>
<u>P. arcus</u>	$C = (0,74 - 0,023E).E$	5,9	15,8
<u>P. laevic.</u>	$C = (0,16 - 0,003.E).E$	2,0	24,4
Ambas	$C = (0,91 - 0,027.E).E$	7,7	16,9

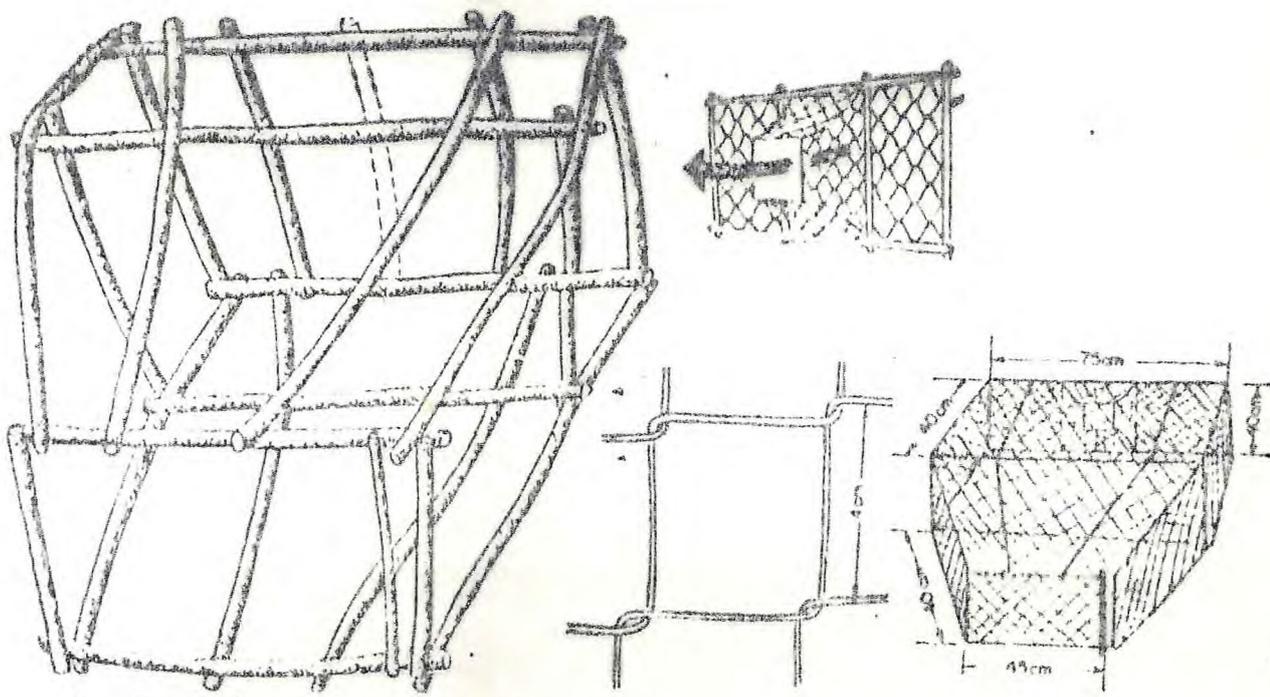


Figura 1- Detalhes usado na armação e dimensões do covó ou manzuá usado ao longo da costa do Estado do Ceará.

Fonte: Costa & Albuquerque, 1966.



Figura 2- Modelo esquemático da rede-de-espera (caçoeira), utilizada nas pescarias de lagostas: (1)- arengue (bóia de isopor e cabo de sisal); (2)- amarra (peso e cabo de sisal); (3)- galho (vara com 2,5 cm de diâmetro e 1,5 metros de comprimento); (4)- bulandeira (sistema bóia e bandeira, cabo de sisal e peso).

Fonte: Paiva et al., 1973.

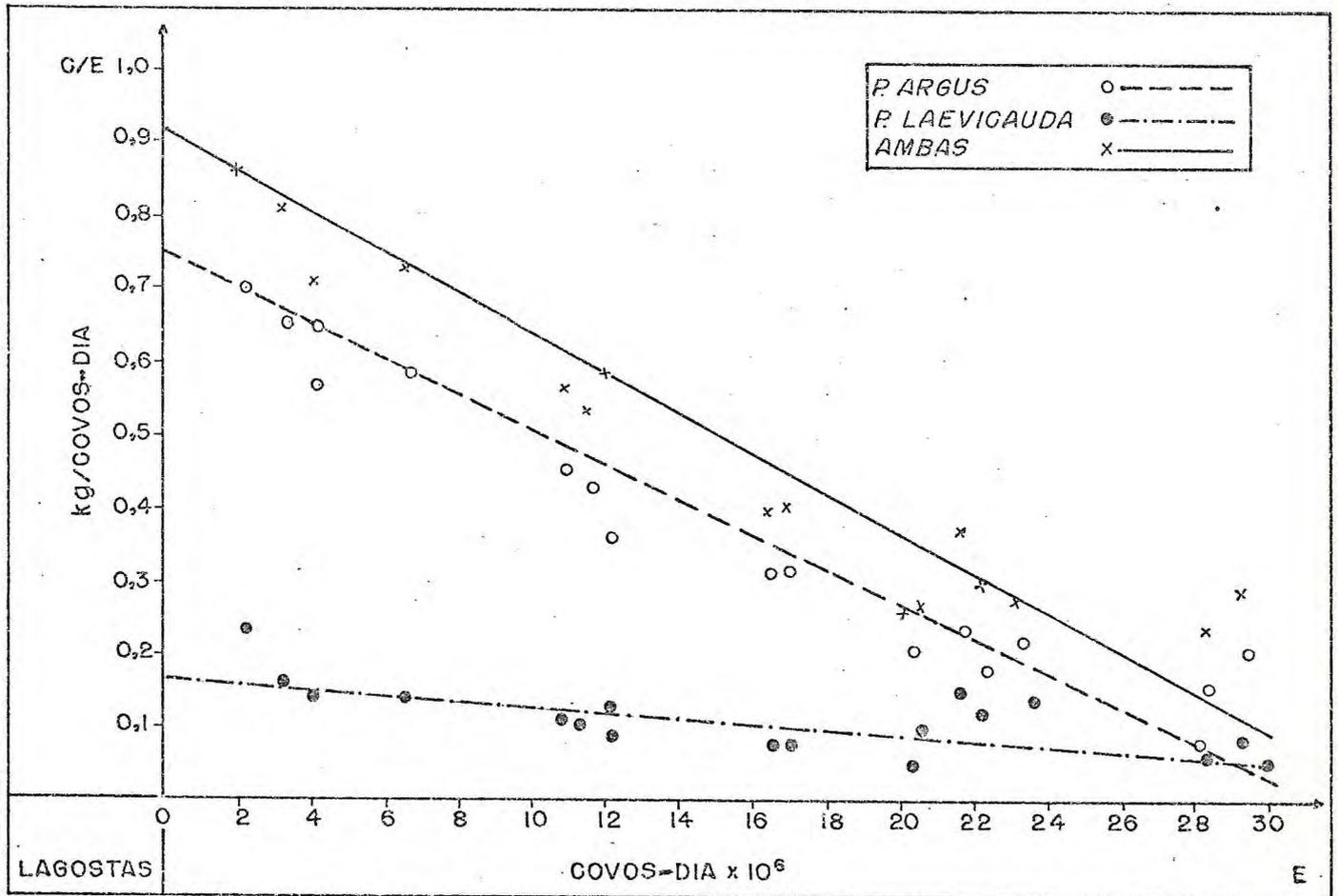


Figura 3- Relações entre captura total anual/ esforço total anual, (C/E) e esforço total anual (E), na pesca das lagostas vermelha, Panulirus argus e verde, Panulirus laevicauda, no Estado do Ceará (Brasil) no período de 1965/1980.

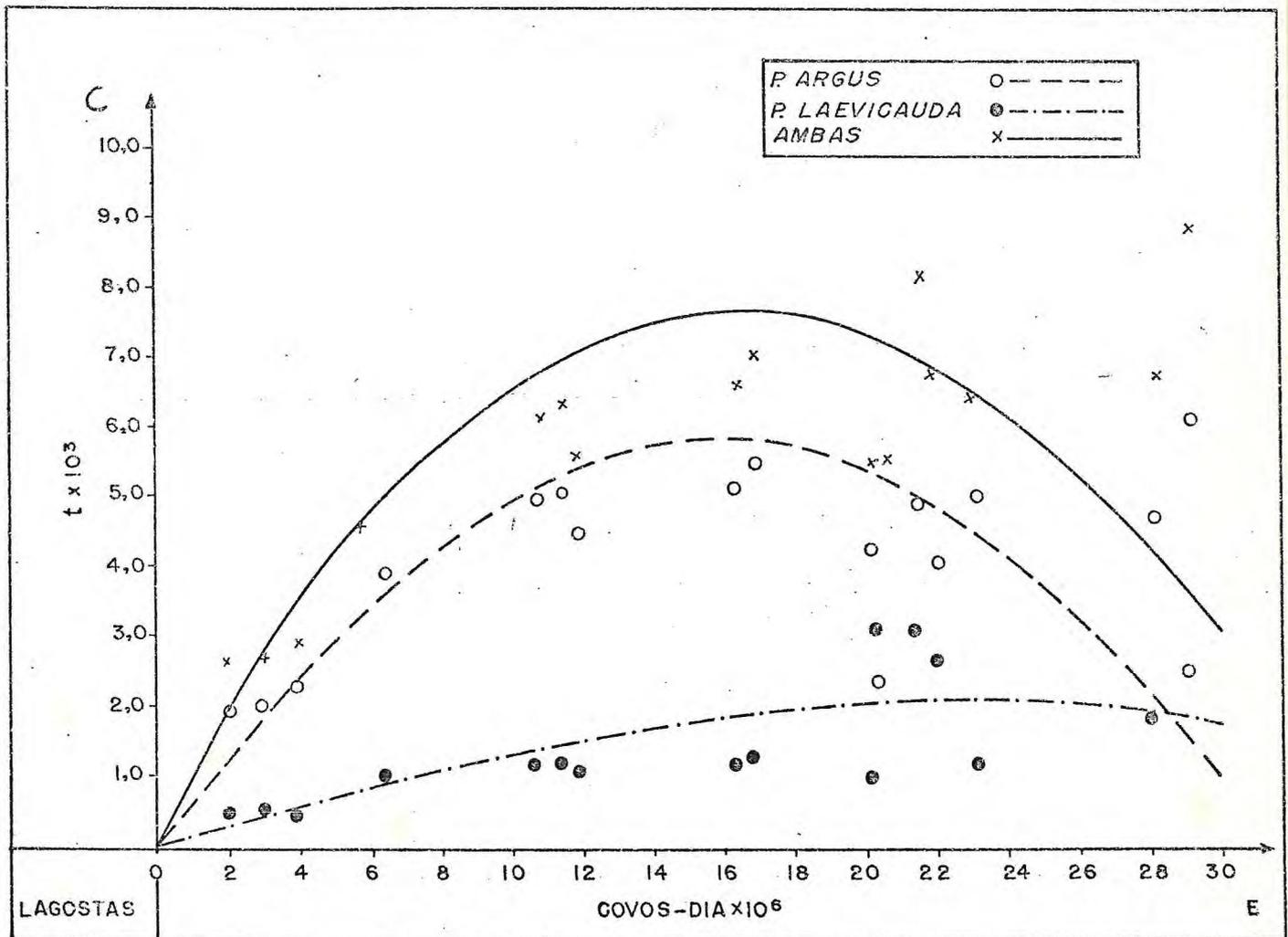


Figura 4- Curvas de rendimento das lagostas vermelha, *Panulirus argus* e verde, *Panulirus laevicauda*, no Estado do Ceará (Brasil), no período de 1965/1980.