



BSLCM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

ESTUDO DO SISTEMA DE AMOSTRAGEM DAS LAGOSTAS

Panulirus argus (LATREILLE) E Panulirus lae-

vicauda (LATREILLE), NO NORDESTE BRASILEIRO.

NO PERÍODO DE 1981 - 1982

Francisco Lieldo Batista

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

FORTALEZA CEARÁ

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)

B336e Batista, Francisco Lieldo.

Estudo do sistema de amostragem das Lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille), no Nordeste brasileiro, no período de 1981 - 1982 / Francisco Lieldo Batista. – 1985.

19 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1985.

Orientação: Prof. Carlos Artur Sobreira Rocha.

1. Lagosta - Criação. I. Título.

CDD 639.2

Prof. CARLOS ARTUR SOBREIRA ROCHA

- Orientador -

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. ANTONIO ADAUTO FONTELES FILHO Ph.D.

Prof. CARLOS TASSITO CORRÊA IVO

VISTO:

Prof. Adj. RAIMUNDO SARAIVA DA COSTA

Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Prof. MOISÉS ALMEIDA DE OLIVEIRA

Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelos bons e mal momentos de
minha vida.

Ao professor Carlos Tassito Corrêa
Ivo pela contribuição para a realização deste
trabalho.

Ao professor Carlos Artur Sobreira Ro
cha pela orientação.

Ao Laboratório de Ciência do Mar, pe
lo fornecimento do material básico que possibi
litou a realização deste trabalho.

Ao professor Antonio Adauto Fonteles
Filho pela colaboração dada.

ESTUDO DO SISTEMA DE AMOSTRAGEM DAS LAGOSTAS Panulirus argus
(LATREILLE) E Panulirus Laevicauda (LATREILLE), NO NORDESTE DO
BRASIL NO PERÍODO DE 1981 a 1982.

1 -

A exploração lagosteira no Nordeste brasileiro foi o principal fator de desenvolvimento do setor pesqueiro regional. Iniciada em 1955, a pesca deste crustáceo logo tornou-se uma das principais fontes de divisa para o Nordeste, sendo o Estado do Ceará o principal produtor e exportador.

As espécies Panulirus argus (Latreille) e Panulirus laevicauda (Latreille) constituem a totalidade dos desembarques sendo o covo o aparelho utilizado nas pescarias.

O crescimento do esforço de pesca objetivando o aumento e captura tem como consequência a diminuição da C.P.U.E. e a exploração de novas áreas de pesca. Com distanciamento dos pesqueiros o uso de embarcações de grande porte, tornou-se necessário por terem estas embarcações maior autonomia de mar.

Como o aumento do número de barcos nem sempre tem como consequência o aumento da produção, é aconselhável se dimensionar a frota a nível ótimo, de modo a se reduzir seus custos operacionais.

O controle da captura das lagostas começou a ter maior regularidade a partir de 1965, com o advento de "mapa de bordo" instituído pela SUDEPE (Superintendência do Desenvolvimento da pesca) e o início das amostragens bio-estatísticas das captura, além do registros dos desembarques totais.

No presente trabalho se estuda a distribuição espacial da captura por unidade de esforço considerando-se os diferentes sub-blocos e o tipo de embarcações utilizada, com o objetivo de se tentar corrigir alguns vícios introduzidos na amostragem pela distribuição do esforço sobre as populações de lagosta.

2 - MATERIAL E MÉTODO

Os dados de captura (em número de indivíduos e peso), por espécie, e do esforço de pesca (na unidade covo-dia) foram agrupados em sub-blocos de 30 milhas de lado, para os anos de 1981 e 1982, considerando-se três categorias de embarcações: barcos pequenos (até 10 metros de comprimento total), barcos médios (entre 11 metros e 15 metros), e barcos grandes (maiores de 16 metros). A área total de dispersão da frota esteve entre as longitudes de 34°00'W e 45°00'W e as latitudes de 00°30'S a 06°00'S, para os três tipos de embarcação.

Com base nos dados de produção e esforço, calculou-se a CPUE, para cada sub-bloco, nas unidades indivíduo/covo-dia (dividindo a produção em número de indivíduos pelo número de covos) e kg/covo-dia (dividindo-se a produção em kg pelo número de covos) (tabelas I - III; figuras 1 a 3). Em seguida, independente de sub-bloco, calculamos a CPUE média para cada tipo de barco, agrupando-se os anos de 1981 e 1982 (tabela IV).

Para se avaliar a dispersão da frota por categoria de barcos, utilizamos o índice de diversidade de Shannon - Weaver adaptado para esta aplicação. Supondo-se que é possível selecionar uma amostra aleatória dos sub-blocos onde os barcos de cada categoria operarem e determinar o esforço de pesca dado em dias de pesca, por razões matemáticas.

O número de sub-blocos pode ser considerado infinitamente grande. Todos os sub-blocos onde houver pesca devem aparecer na amostra e o número de sub-blocos, s , deve ser conhecido.

Assim, podemos ter a seguinte medida.

$$\hat{H} = -\sum \hat{p}_i \log \hat{p}_i$$

Onde \hat{p}_i é a proporção do esforço (dias de pesca) empregado no i -ésimo sub-bloco.

A variância da estimativa de \hat{H} é dada por:

$$V(\hat{H}) = \frac{1}{N} \left[\sum \hat{p}_i (\ln \hat{p}_i)^2 - \hat{H}^2 \right]$$

onde N é o esforço total empregado pelos barcos de cada categoria.

Para verificarmos se existe diferença estatisticamente significativa entre os \hat{H} de cada categoria de barco, utilizamos o teste - t proposto por Bowman et al (1969):

$$t = \frac{\hat{H}'_p - \hat{H}'_g}{\sqrt{V(\hat{H}'_p) + V(\hat{H}'_g)}}$$

No qual podemos ter as seguintes hipóteses:

$$\begin{cases} H_0: \hat{H}'_p = \hat{H}'_g \\ H_A: \hat{H}'_p \neq \hat{H}'_g \end{cases}$$

O número de graus de liberdade é dado por:

$$g_l = \frac{[V(\hat{H}'_p) + V(\hat{H}'_g)]^2}{\frac{V(\hat{H}'_p)^2}{N_p} + \frac{V(\hat{H}'_g)^2}{N_g}}$$

3 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesca da lagosta do período estudado utilizou uma frota de 712 embarcações, sendo 294 pequenas, 266 médias e 152 grandes. Estas embarcações pescaram durante 25.572 dias com um esforço equivalente a 7.640.573 covos-dia e capturam 4.221.003 lagostas da espécie Panulirus Argus e 1.138.975 indivíduos da espécie Panulirus Laevicauda, totalizando 5.359.978 lagostas.

A frota lagosteira, por tipo de embarcações, apresentou a seguinte dispersão a partir do ponto-base Fortaleza, as barcos da categoria pequena atuaram entre as longitudes de 37°W e 42° W (figura 1); (2) os barcos médios distribuíram-se entre as longitudes de 35°W e 42°W (figura 2); e (3) os barcos grandes atuaram entre as longitudes de 34° e 43°W (figura 3).

A CPUE média por tipo de barco e independente de ano a apresentou os seguintes resultados por espécie: barcos pequenas P argus = 0,711 ind./covas-dia e 0,056 kg/cova-dia; e P Laevicauda = 0,118 ind./covo-dia e 0,011 kg/covo-dia; barcos médias = P. argus = 0,366 ind./covo-dia e 0,53 kg/covo-dia; e P. laevicauda =

0,113 ind./covo-dia e 0,015 kg/covo-dia; barcos grandes = P. argus = 0,295 ind./covo-dia e 0,072 kg/covo-dia; e P. Laevicauda = 0,060 ind./covo-dia e 0,005 kg/covo-dia (tabela IV).

Os barcos pequenos por apresentarem menor autonomia de mar mostraram menor dispensões quando comparados com os barcos médios e grandes, sendo estes últimos os que mostram maior dispensões (tabelas I a III; figura 1 a 3). De modo geral, as embarcações pequenas operam em frente ao Estado do Ceará, enquanto que as embarcações médias, embora em pequena proporção, se deslocam até os Estados do Piauí, Maranhão e Rio Grande do Norte. As embarcações grandes operam com maior frequência que as demais nos Estados acima mencionados.

Analisando-se os resultados deste trabalho, verificamos que existe uma diferença entre as CPUEs médias das três categorias de barcos sendo as embarcações pequenas as que apresentaram melhor desempenho, por outro lado, a CPUE média dos barcos grandes para a espécie P. Laevicauda foi a que menos resultado apresentou. Isto ocorreu devido a variações de zonas de ocorrência desta espécie, pois ela predomina em áreas próximas à costa, enquanto que a P. argus habita áreas mais afastadas sendo capturada em maior número pelas embarcações grandes e médias.

Com os resultados obtidos no teste proposto por Bownau, et al. (1969), verificamos que o valor do t calculado (7,6) não está na área de aceitação do valor t . tabelado = 9,6, considerando-se 2 graus de liberdade. Com $\alpha = 0,005$.

Então foi rejeitada a hipótese H_0 , dando assim a comprovação de existe significativa dispensão entre os barcos grandes e pequenos.

4 - RESUMO

No presente trabalho determinamos as áreas de dispersões da frota lagosteira do Ceará, na costa Nordeste para os anos de 1981/82, a partir do porto-base (Fortaleza).

Com o total de 712 embarcações das 3 categorias, levantamos dados CPUE distribuido na área de atuação das barcos. Para se chegar a estas informações, consideramos os dias de pesca, covo-dia e captura para as duas espécies estudadas.

Com estes dados chegaram os cálculo da CPUE média, o que nos deu uma idéia do desempenho de cada categoria de embarcação na área em estudo.

Para se comprovar se realmente existe uma dispersão entre as três categoria de embarcações, foi usado o teste-t, dando como resultado a conclusão de que realmente é significativa as disperções dos barcos pequenos em relação aos grandes.

As principais conclusões obtidas a partir da análise dos dados disponíveis são:

1. A CPUE empregada na pesca da lagosta se concentra com maior intensidade entre as longitudes 37° - 43° , com tendência de aumento para oeste.
2. Os barcos grandes capturam menor quantidade de lagostas P. Laevicauda, por que eles atuam nas áreas mais afastadas da costa onde é menor sua incidência.
3. Quanto maior a embarcação, menor é seu índice de aproveitamento.
4. Os índices de aproveitamento de P. argus foram maiores que as da P. Laevicauda.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BOWMAN, K.O; Hutcheson, K; Odum, E.P., & Heuton, L.R - 1969 - International
Sumposiem on Statistical Ecology. vol. 3. University Park:
Peunsylvania State University.

PIELOU, E.C. - 1966 - The measurement of diversity in different
tupos of biological collectiens. J. Thearet Biol, 13: 131-144

POOLE, R.W. - 1974 - The Introduction to Quantitative Ecology. Mo
graw - Hill, New York.

SOUZA, A.R. - 1982 - Parametros técnicos e índices de rendimento
da frota lagosteira do Estado do Ceará, no período 1974-1977.
Tese de graduação apresentado ao Departamento de Engenharia de
Pesca da Universidade Federal do Ceará, 27pp, Fortaleza.

TABELA I - Produção, esforço, CPUE, por espécie de lagostas, para barcos pequenos, nos anos de 1981 a 1982.

Sub-blocos	Esforço de pesca		Produção				C.P.U.E.			
	dia de pesca	covos-dia	Número		Peso (kg)		Número		Peso (kg)	
			P. argus	P. laevicauda	P. argus	P. laevicauda	P. argus	P. laevicauda	P. argus	P. laevicauda
37.03.3	146	40.325	101.177	6.607	2.226	743	0,252	0,164	0,053	0,018
37.04.1	106	206.469	111.567	10.133	8.113	1.121	0,540	0,049	0,073	0,005
37.04.2	103	27.158	9.976	290	1.166	29	0,367	0,010	0,423	0,001
37.04.4	16	6.580	4.506	570	613	57	0,685	0,087	0,093	0,008
38.01.2	3	450	100	175	10	17	0,223	0,389	0,023	0,038
38.01.3	8	1.200	178	349	19	30	0,148	0,291	0,016	0,025
38.03.1	491	128.780	38.500	34.623	4.827	2.965	0,299	0,268	0,037	0,023
38.03.2	387	101.700	22.520	31.660	3.057	2.769	0,221	0,311	0,030	0,027
38.03.3	6	1.550	759	101	101	9	0,489	0,060	0,065	0,005
39.02.1	128	53.340	43.560	3.369	9.604	337	0,787	0,060	0,173	0,006
39.02.3	82	19.550	15.120	2.046	1.652	188	0,773	0,105	0,085	0,009

CONTINUAÇÃO - TABELA 1

39.02.4	44	8.500	4.094	573	981	91	0,482	0,067	0,115	0,010
40.02.1	1.199	217.822	129.382	15.634	15.845	1.552	0,594	0,071	0,072	0,007
40.02.2	148	42.610	16.924	2.403	3.363	460	0,397	0,056	0,078	0,010
40.02.3	85	28.110	11.722	6.289	1.255	320	0,417	0,223	0,045	0,011
40.02.4	1.020	223.570	58.330	19.008	8.119	1.925	0,261	0,085	0,036	0,008
41.02.1	32	12.800	10.370	-	1.650	--	0,810	-	0,129	-
41.02.2	12	3.600	1.455	-	181	-	0,404	-	0,050	-
41.02.3	24	5.120	1.887	-	240	-	0,369	-	0,046	-
41.02.4	3	900	-	258	-	33	-	0,287	-	0,037
42.02.1	4	1.600	1.460	-	240	-	0,913	-	0,15	-
42.02.3	6	2.400	2.540	-	240	-	1,058	-	0,1	-
43.01.4	4	1.900	947	-	209	-	0,498	-	0,11	-
44.00.4	4	1.600	1.120	-	200	-	0,7	-	0,125	-

TABELA II - Produção, esforço, CPUE, por espécie de lagostas, para barcos médios, nos anos de 1981 a 1982

Sub-blocos	Esforço de pesca		Produção				CPUE			
	dia de pesca	Covo-dia	Número		Peso (kg)		Número		Peso (kg)	
			<u>P. argus</u>	<u>P. laevicauda</u>	<u>P. argus</u>	<u>P. laevicauda</u>	<u>P. argus</u>	<u>P. laevicauda</u>	<u>P. argus</u>	<u>P. laevicauda</u>
34.05.3	15	8.250	3.467	-	692	-	0,419	-	0,084	-
35.04.3	45	22.500	16.915	-	3.372	-	0,752	-	0,150	-
37.03.2	103	34.415	11.274	1.406	1.571	147	0,328	0,041	0,046	0,043
37.03.3	165	53.250	10.227	10.070	1.725	1.154	0,023	0,985	0,032	0,021
37.04.1	2.821	950.677	261.844	45.507	36.125	6.243	0,275	0,048	0,037	0,006
37.04.2	458	155.764	32.862	12.410	5.462	1.946	0,211	0,079	0,035	0,001
37.04.4	10	4.200	806	55	116	4	0,192	0,013	0,013	0,001
38.03.1	1.439	50.208	148.635	85.025	20.179	6.656	0,296	0,169	0,040	0,013
38.03.2	438	101.240	36.561	16.265	7.572	1.556	0,036	0,600	0,074	0,015
38.03.3	133	25.440	12.066	10.688	1.637	954	0,473	0,420	0,064	0,038
38.03.4	1.322	383.835	94.948	99.610	13.147	9.985	0,246	0,260	0,340	0,025
39.02.1	937	419.995	207.074	11.622	85.942	1.518	0,453	0,028	0,204	0,004

CONTINUAÇÃO - TABELA LI

39.02.2	124	8.975	5.005	81	1.068	8	0,558	0,009	0,119	0,001
39.02.3	1.425	311.860	119.122	82.178	15.590	7.165	0,381	0,263	0,049	0,022
39.02.4	383	109.525	42.962	31.829	3.567	2.919	0,392	0,291	0,049	0,027
39.03.2	14	2.580	1.220	338	185	31	0,479	0,131	0,072	0,012
39.03.4	3	900	530	1.856	53	100	0,589	2,063	0,059	0,111
40.02.1	2.281	68.112	286.520	94.330	33.440	9.415	4,206	1,384	0,490	0,138
40.02.2	277	85.804	54.478	3.158	6.222	4.084	0,655	0,367	0,072	0,047
40.02.3	209	73.000	35.713	4.040	5.372	449	0,489	0,055	0,073	0,006
40.02.4	1.359	403.847	151.805	66.308	25.321	6.460	0,375	0,164	0,063	0,015
41.02.2	20	10.520	1.794	-	341	-	0,170	-	0,032	-
41.02.3	40	20.640	15.233	-	2.522	-	0,738	-	0,122	-
41.02.4	12	3.720	3.427	-	399	-	0,921	-	0,107	-
42.02.1	90	25.240	2.852	3.165	379	343	0,112	0,126	0,015	0,014
42.02.2	16	9.600	6.410	-	1.599	-	0,563	-	0,067	-
42.02.3	5	2.000	1.125	-	133	-	0,735	-	0,186	-
43.01.3	72	34.500	25.368	-	6.408	-	0,668	-	0,583	-

Sub-blocos	Produção						CIUE			
	dia de pescar	covos-dia	Número		Peso (kg)		Número		Peso (kg)	
			<u>P.argus</u>	<u>P.laeivicauda</u>	<u>P.argus</u>	<u>P.laeivicauda</u>	<u>P.argus</u>	<u>P.laeivicauda</u>	<u>P.argus</u>	<u>P.laeivicauda</u>
34.05.1	32	14.300	16.375	3.325	4.304	310	1,115	0,233	0,300	0,022
34.05.2	34	17.000	7.203	-	1.322	-	0,423	-	0,077	-
34.05.3	59	3.500	6.155	2.660	3.948	269	0,202	0,081	0,129	0,008
34.05.4	15	7.500	4.354	2.039	1.124	203	0,581	0,272	0,149	0,027
34.04.3	21	7.950	13.203	-	1.250	-	1,661	-	0,156	-
35.03.2	14	6.250	54.931	-	954	-	0,788	-	0,153	-
35.03.4	2	500	163	-	43	-	0,326	-	0,086	-
35.04.3	117	45.120	38.219	674	8.527	671	0,847	0,014	0,198	0,001
35.04.4	182	80.655	150.688	3.864	22.294	3.581	1,868	0,048	0,276	0,004
36.04.3	22	2.350	29.161	2.619	478	259	3,119	0,280	0,051	0,028
36.04.4	14	5.880	1.520	-	181	-	0,255	-	0,030	-
37.03.1	10	4.040	524	28	72	3	0,129	0,007	0,018	0,001

40.02.4	872	138.036	245.682	150.260	116.404	12.324	0,178	0,108	0,084	0,008
40.02.3	250	274.000	41.006	49.934	6.859	4.442	1,456	1,822	0,250	0,016
40.02.2	1.012	490.570	272.902	33.880	50.990	3.360	0,556	0,065	0,103	0,006
40.02.1	297	114.280	289.814	1.973	12.424	205	2,535	0,017	0,108	0,001
40.00.4	364	112.870	101.744	93.521	55.121	6.917	0,089	0,082	0,045	0,006
39.02.4	336	76.280	49.766	10.243	7.488	1.021	0,652	0,134	0,058	0,013
39.02.3	542	52.155	72.947	41.402	11.641	2.891	0,124	0,694	0,197	0,048
39.02.2	8	3.200	1.514	-	480	-	0,473	-	0,150	-
39.02.1	1.489	628.540	318.144	61.750	81.868	926	0,506	0,098	0,130	0,001
38.02.2	3	585	70	350	9	35	0,119	0,157	0,015	0,039
38.03.4	253	53.660	32.209	2.587	8.500	712	0,600	0,048	0,157	0,013
38.03.2	250	86.405	25.211	3.794	7.337	381	0,119	0,597	0,015	0,059
37.04.1	73	25.000	8.757	-	7.582	-	0,482	0,002	0,119	0,001
37.04.1	198	57.870	27.916	96	6.887	19	0,268	-	0,067	-
37.03.2	16	5.600	3.707	-	596	-	0,662	-	0,106	-

CONTINUAÇÃO - TABELA III

41.02.1	187	90.500	46.656	-	648	-	0,515	-	0,007	-
41.02.2	73	37.050	13.907	14.405	3.047	1.870	0,448	0,388	0,098	0,006
41.02.3	62	26.500	11.517	4.406	1.448	594	0,435	0,166	0,054	0,022
41.02.4	22	7.050	-	4.113	-	699	-	0,513	-	0,099
42.02.1	83	42.200	37.310	-	8.044	-	0,482	-	0,190	-
42.02.2	73	38.316	18.491	-	4.648	-	0,483	-	0,121	-
42.02.3	66	31.825	14.404	251	3.512	25	0,453	0,008	0,110	0,001
43.01.1	80	52.150	44.090	-	9.232	-	0,848	-	0,117	-
43.01.2	82	35.870	15.827	-	4.005	-	0,441	-	0,112	-
43.01.3	347	175.150	115.685	-	15.059	-	0,660	-	0,085	-
43.01.4	125	58.880	27.737	-	4.630	-	0,331	-	0,081	-
43.02.1	21	12.900	2.246	-	425	-	0,174	-	0,399	-
43.00.4	48	24.500	1.263	-	425	-	0,052	-	0,155	-
44.00.4	123	47.700	32.140	-	6.476	-	0,673	-	0,135	-
44.02.4	4	1.030	635	-	145	-	0,616	-	0,141	-

TABELA IV - Produção, esforço e CPUE (média) por espécie de lagosta, independente de sub-bloco para barcos pequenos, médios e grandes, nos anos de 1981 e 1982.

Barcos	Esforço de pesca		Produção total				CPUE média			
	dia de pesca	covo-dia	Número		Peso (kg)		Número		Peso (kg)	
			<u>P.argus</u>	<u>P.lev.</u>	<u>P.argus</u>	<u>P.lev.</u>	<u>P.argus</u>	<u>P.lev.</u>	<u>P.argus</u>	<u>P.lev.</u>
Pequeno	4.061	1.085.314	810.334	134.080	63.811	12.648	0,711	0,118	0,056	0,911
Médio	13.655	3.956.677	1.451.765	606.746	251.801	60.682	0,366	0,113	0,053	0,015
Grande	7.856	6.645.562	1.958.904	398.141	475.619	33.668	0,295	0,060	0,072	0,005
Total	25.572	11.687.953	4.221.003	1.128.967	791.231	106.998				

TABELA V - Valores de \hat{H}' e $V(\hat{H}')$ para o cálculo do teste "t", por tipo de barco.

Barcos	\hat{H}'	$V(\hat{H}')$
Pequeno	5,2	0,120
Médio	5,8	0,032
Grande	8,7	0,082

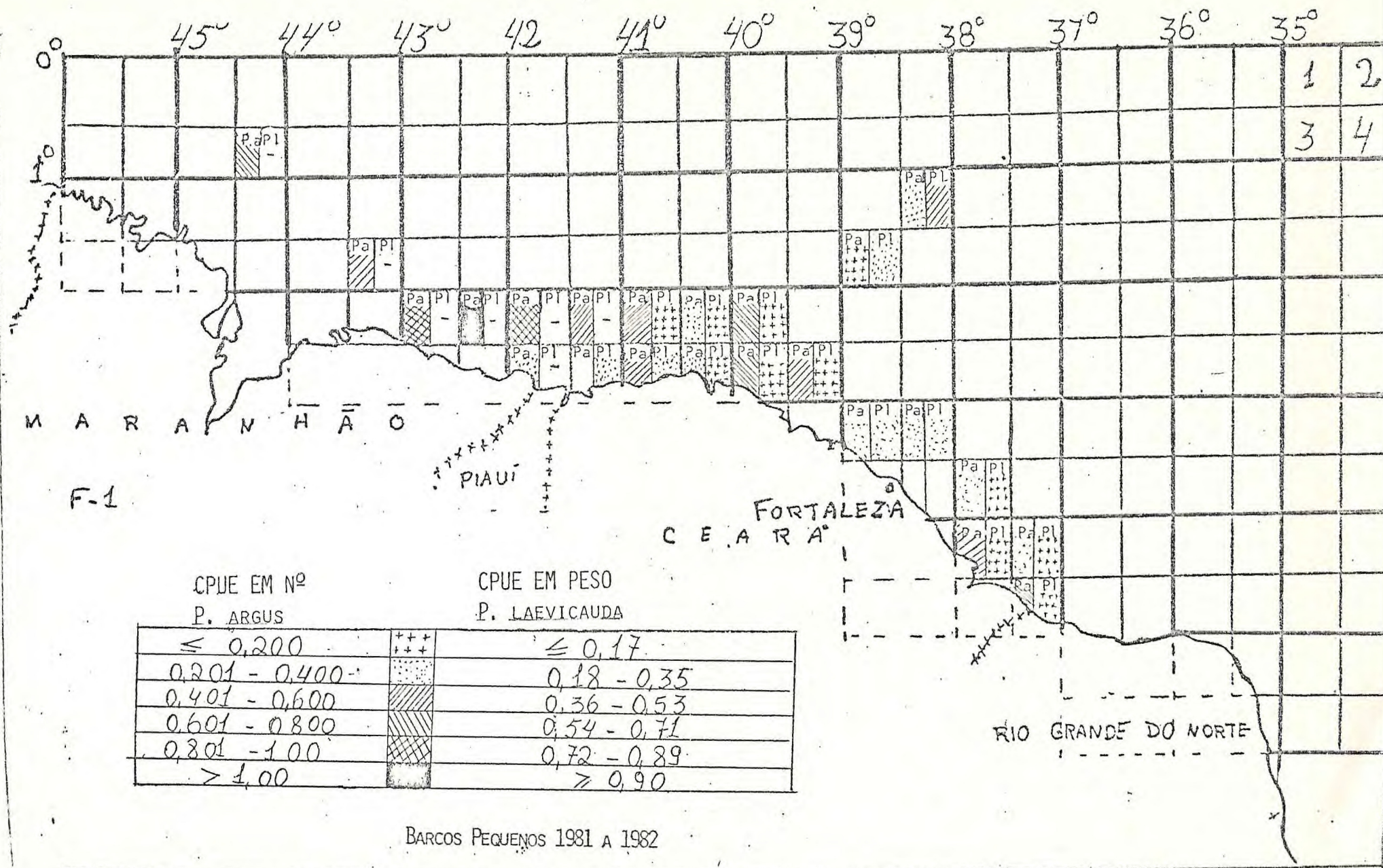


Figura 1 - Distribuição da CPUE obtida por barcos pequenos, para as espécies *P. argus* e *P. laevicauda*, na área 37°-45°W e 0-5°S

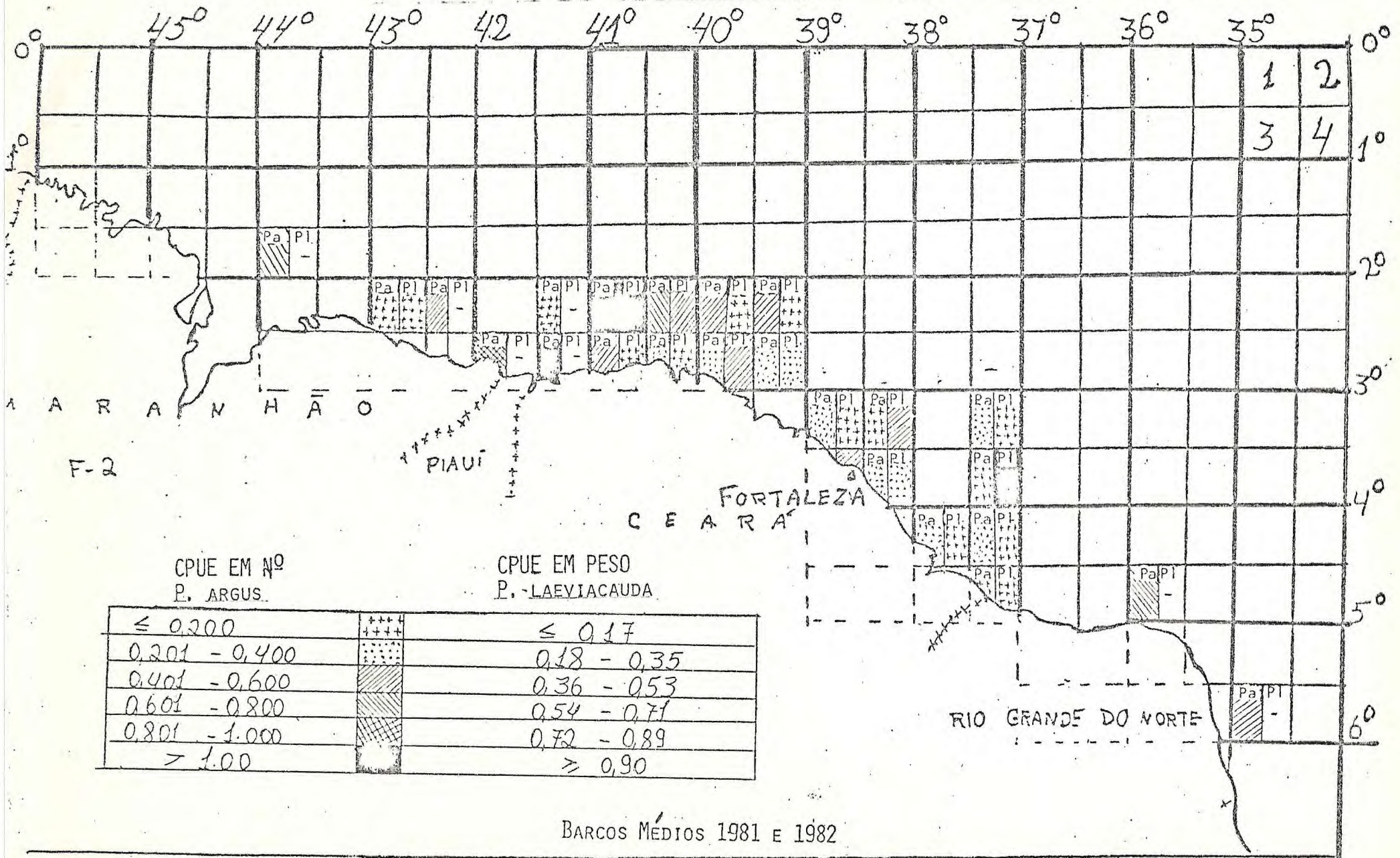
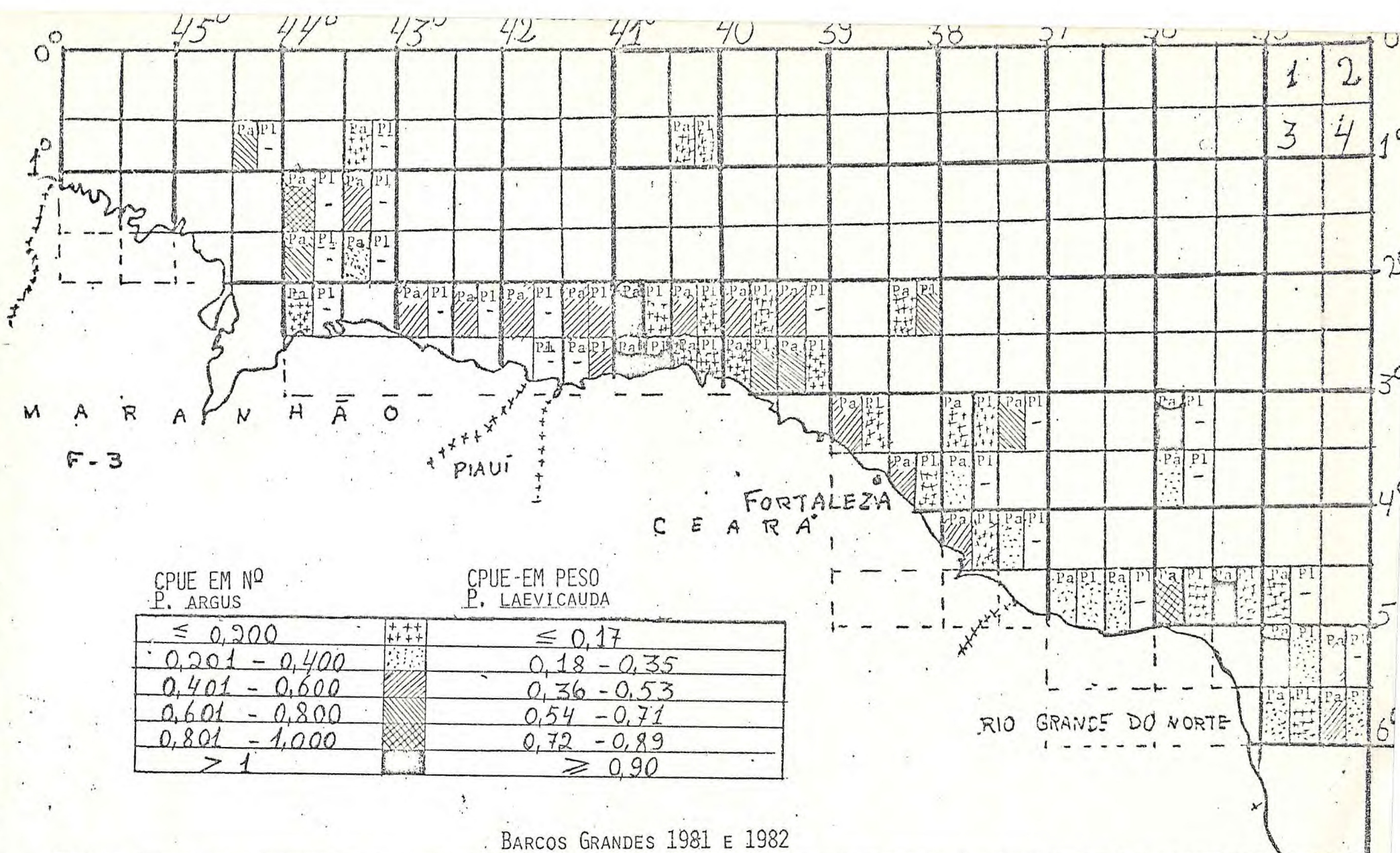


Figura 2 - Distribuição da CPUE obtida por barcos médios, para as espécies *P. argus* e *P. laevicauda*; na área 37°- 45°W e 0-5°S



BARCOS GRANDES 1981 E 1982

Figura 3 - Distribuição da CPUE obtida por barcos pequenos, para as espécies *P. argus* e *P. laeviscauda*, na área 37°-45°W e 0-5°S