

TAMANHO MÉDIO DE PRIMEIRA MATURAÇÃO DA LAGOSTA *Panulirus laevicauda* (LATREILLE), NO LITORAL DO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL

Mean length at first maturity of the spiny lobster
Panulirus laevicauda (Latreille) off Ceará State, Brazil

Cira Nina Cavalcante Soares ¹, Alberto Carvalho Peret ²

RESUMO

Através de amostragens realizadas a bordo de embarcações, de médio porte, da pesca comercial, operando em profundidades de 10 a 90 metros na plataforma continental do Estado do Ceará, Brasil, foram examinadas e medidas 13.921 fêmeas da lagosta *Panulirus laevicauda*, no período de janeiro de 1984 a dezembro de 1993. Das fêmeas foram retiradas as gônadas, sendo a caracterização dos estádios feita com base nos aspectos macroscópicos. A análise dos dados mostrou que a maior ou menor incidência de jovens ou adultos nas amostragens está relacionada à profundidade do local de captura. O valor do tamanho médio na 1ª maturidade sexual foi influenciado pela variação da incidência de jovens nas amostragens. Para diminuir o efeito da estratificação, o tamanho médio na 1ª maturidade sexual foi estimado usando-se dados de todo o período observado. Para esta espécie, o comprimento do cefalotórax com que, pelo menos, 50% das fêmeas encontram-se sexualmente maduras na população é de 63 mm.

Palavras-chaves: *Panulirus laevicauda*, reprodução, comprimento de 1ª. maturação sexual, Estado do Ceará.

ABSTRACT

Through samplings accomplished on board medium-sized commercial boats operating in depths from 10 to 90 meters on the continental shelf off Ceará State, Brazil, 13,921 females of lobster *Panulirus laevicauda* were examined and measured in the period from January, 1984 to December, 1993. From the sampled females the gonads were drawn for characterization of the macroscopic aspects of sexual development. The data analysis showed there to occur a lesser or larger incidence of juveniles or adults in relation to depth of the sampling site. The mean length at first sexual maturity was influenced by the proportion of juveniles in the catch. For the effect of stratification to be lessened, the mean size at first maturity was obtained from data of the whole studied period. The cape size at which 50% of the females are expected to be spawning in the population is 63 mm.

Key words: *Panulirus laevicauda*, reproduction, size at first sexual maturity, Ceará State.

(1) Pesquisador do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

(2) Professor Adjunto do Departamento de Hidrobiologia, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.

INTRODUÇÃO

A exploração lagosteira no Nordeste brasileiro, principalmente ao longo da costa do Estado do Ceará, tem sido o principal fator de desenvolvimento do setor pesqueiro, sendo o Estado do Ceará seu principal produtor nacional, responsável por cerca de 55% da produção brasileira, segundo Fonteles-Filho (1992).

A lagosta *Panulirus laevicauda* (Latreille), conhecida no Brasil, como lagosta-cabo-verde ou lagosta-verde, tem sua área de ocorrência desde Cuba até o Rio de Janeiro (Chace Jr & Dumont, 1949), tendo no Nordeste brasileiro, especialmente no Estado do Ceará, seu maior centro de capturas (Paiva & Costa, 1968). Concentra-se em águas mais próximas, distribuindo-se desde a zona das marés, abrigadas em formações rochosas, até cerca de 50 metros. Próximo à costa, os indivíduos são pequenos, mas alcançam comprimentos de até 30,0 cm, quando capturados em zonas mais profundas (Paiva *et al.*, 1971). É uma das duas principais espécies do gênero *Panulirus* White que ocorrem nas águas do Nordeste brasileiro, contribuindo com 28,3% do total da produção, no período 1965/94 (Paiva, 1997).

As informações existentes sobre a biologia reprodutiva da lagosta *P. laevicauda* são bastante escassas e relacionadas apenas para regiões de pesca na costa Nordeste do Brasil. Apesar da reprodução constituir-se em um dos aspectos mais importantes na dinâmica de populações, os trabalhos quantitativos desenvolvidos em campo têm sido poucos e fundamentalmente através de exames das capturas comerciais.

Amostragens realizadas a bordo de embarcações, durante as pescarias, e estudos relacionando os estágios de desenvolvimento das gônadas aos caracteres sexuais externos dos indivíduos, certamente fornecem informações complementares para uma melhor caracterização da dinâmica reprodutiva da lagosta conforme Soares & Cavalcante (1988).

Como uma necessidade adicional para o gerenciamento das pescarias, dados sobre o tamanho de primeira maturação são necessários para assegurar o mais desejável tamanho mínimo legal para garantir um número adequado de reprodutores que serão capazes de contribuir com sucessivas gerações.

O início da maturidade gonadal varia consideravelmente entre espécies, entre populações de uma mesma espécie e até entre indivíduos da mesma população, estando geralmente relacionado com o alcance de um determinado tamanho individual. Assim, devido a variações na taxa de crescimento dos indivíduos de uma mesma classe etária, existe uma faixa de tamanho em que os indivíduos atingem a maturidade.

No estudo da dinâmica populacional, pela influência que o tamanho dos indivíduos tem sobre sua estabilidade, é necessário determinar um comprimen-

to médio que defina o tamanho com que pelo menos a metade dos indivíduos potencialmente capazes de se reproduzir tenha atingido essa condição, definido como *comprimento de 1.ª maturação sexual* (L_m).

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido com base em dados de amostragens realizadas a bordo de barcos comerciais de médio porte, operando em profundidades que variavam de 10 a 90 metros ao longo do litoral do Estado do Ceará.

A identificação da espécie foi realizada por meio de chave sistemática para uso em trabalhos de campo, preparada para espécies do gênero *Panulirus* White, que ocorrem em águas costeiras do Brasil.

Em cada dia de despesca foram amostrados aleatoriamente 60 indivíduos. Para a identificação dos sexos foram levados em consideração somente os caracteres anatômicos externos da lagosta, que exibe um evidente dimorfismo sexual.

Das fêmeas amostradas foram retiradas as gônadas, sendo a caracterização dos estádios de maturação, em número de seis, feita com base nos aspectos macroscópicos. Os cinco primeiros estádios foram os mesmos considerados e classificados através da escala de cores estabelecida por Mota-Alves & Tomé (1969), cujo desenvolvimento nas gônadas é facilmente determinado pela diferença de coloração que os ovários assumem, desde a fase de repouso ou virgem até a pós-fertilização:

Estádio I (virgem) - ovários de coloração branco-pardacenta, superfície lisa e de pequeno peso, volume e tamanho; caracteriza o grupo de indivíduos jovens.

Estádio II (em desenvolvimento) - ovários de coloração branca ou levemente amarelada, muito semelhante àquele no estádio I, porém um pouco maiores em peso, volume e tamanho; caracteriza o grupo de indivíduos jovens.

Estádio III (em maturação) - ovários com superfície rugosa, membrana transparente, coloração alaranjada, bem aumentados de volume, peso e tamanho; caracteriza o grupo de jovens, indivíduos que irão reproduzir-se pela primeira vez ou grupo de adultos, indivíduos em mais um ciclo reprodutivo.

Estádio IV (maduro) - ovários bastante volumosos e com superfície rugosa; têm membrana muito delgada, deixando ver, por transparência, os óvulos que se apresentam como pequenas esferas que saem dos ovários por leve pressão em suas paredes; o conjunto apresenta coloração avermelhada; com peso, volume e tamanho bem superiores aos do estádio anterior; caracteriza o grupo de indivíduos adultos, prontos para o acasalamento ou já acasalados.

Estádio V (desovado) - ovários de tecido bastante flácido, de coloração marrom-acinzentada; de tamanho ainda semelhante ao estágio IV, porém com peso e volume bastante inferiores; caracteriza o grupo de indivíduos adultos que já se reproduziram pelo menos uma vez; final do período reprodutivo.

Segundo Mota-Alves & Tomé (1966), após a primeira desova as fêmeas passam a ter apenas quatro estádios gonadais (II a V). Como o estágio II que veio do estágio I é diferente do II que veio do estágio V, em nosso estudo, macroscopicamente, consideramos um sexto estágio gonadal, representado por II*, segundo metodologia usada por Soares (1994).

Estádio II* (repouso) - ovários de tecido bastante parecido com o estágio V, porém com menor peso, volume e tamanho; caracteriza o grupo de indivíduos adultos que já se reproduziram pelo menos uma vez. Portanto, após a primeira desova, as fêmeas passam a ter quatro estádios gonadais (II* a V).

Foram consideradas somente lagostas fêmeas, uma vez que os machos não apresentam indicadores satisfatórios de maturação sexual. No período de janeiro de 1984 a dezembro de 1993 foram amostradas 13.921 fêmeas (tabela I).

Tabela I - Frequências absolutas do número de fêmeas amostradas, para estudo de reprodução, da espécie *Panulirus laevicauda*, no período de 1984 a 1993.

Meses	Frequência absoluta										Total
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	
Jan	234	146	173	224	380	38	414	458	57	354	2.478
Fev	127	208	120	53	362	17	36	106	21	-	1.050
Mar	164	65	92	52	599	-	65	14	-	6	1.057
Abr	200	171	-	430	274	7	-	50	-	-	1.132
Mai	202	223	-	210	97	39	52	26	39	69	957
Jun	33	163	5	154	30	-	35	-	22	-	442
Jul	248	122	-	77	51	-	229	-	61	-	788
Ago	110	81	-	429	-	-	235	104	164	63	1.186
Set	-	294	-	111	-	38	444	144	303	3	1.337
Out	-	148	-	58	-	326	231	72	182	-	1.017
Nov	-	217	-	388	-	300	81	-	37	132	1.155
Dez	87	191	104	-	-	37	546	158	38	161	1.322
Total	1.405	2.029	494	2.186	1.793	802	2.368	1.132	924	788	13.921

Os dados foram trabalhados relacionando-se: estágio gonadal e os diversos aspectos externo que uma fêmea de lagosta apresenta antes, durante e depois da reprodução, segundo Soares (1994):

Estádio gonadal	Aspecto externo do animal
Estádio I	sem indicativo de reprodução (SIR)
Estádio II	sem indicativo de reprodução (SIR)
Estádio III	sem indicativo de reprodução (SIR)
Estádio III	com massa espermatofórica (CME)
Estádio IV	sem indicativo de reprodução (SIR)
Estádio IV	com massa espermatofórica (CME)
Estádio IV	com massa espermatofórica e ovígera (CME+OV)
Estádio IV	com restos de massa espermatofórica e ovígera (CRME+OV)
Estádio IV	somente com restos de massa espermatofórica (CRME)
Estádio V	sem indicativo de reprodução (SIR)
Estádio V	com massa espermatofórica (CME)
Estádio V	com massa espermatofórica e ovígera (CME+OV)
Estádio V	com restos de massa espermatofórica e ovígera (CRME+OV)
Estádio V	com resto de massa espermatofórica (CRME)
Estádio II*	sem indicativo de reprodução (SIR)
Estádio II*	com restos de massa espermatofórica (CRME)

Para a determinação do tamanho médio de primeira maturação foi utilizado o método da curva de frequência acumulada ou ogiva de Galton, segundo Vazoller (1982) e Fonteles-Filho (1989).

Devido à dificuldade de se separar os indivíduos com gônadas no estágio III que irão reproduzir-se pela primeira vez, dos que já estão em mais um ciclo reprodutivo, para a determinação do comprimento em que pelo menos 50% dos indivíduos encontram-se maduros na população, foram considerados jovens, inicialmente indivíduos que se encontravam com gônadas nos estádios I,II e em seguida, os que se encontravam com gônadas nos estádios I, II e III.

O comprimento do cefalotórax (CC), que corresponde à distância entre o entalhe formado pelos dois espinhos rostrais até a margem posterior do cefalotórax, foi escolhido por ser rígida esta porção do corpo do indivíduo e ter, portanto, menor variabilidade. Nessas medições foram utilizados paquímetros de aço capazes de registrar frações decimais do milímetro, para se obter resultados com maior precisão.

O tamanho de primeira maturação sexual foi determinado para todos os anos em que foram reali-

zadas as amostragens e, tendo em vista a estratificação da estrutura de comprimento da população (Lima *et al.*, 1979), fez-se uso do total dos indivíduos amostrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A determinação do tamanho médio de primeira maturação sexual pela curva de frequência acumu-

lada apresentou os resultados a seguir descritos, com base na análise das Tabela II (frequência relativa por estágio gonadal), Tabela III (profundidade média do local de amostragem) e Tabela IV (frequência relativa de jovens), bem como das Figuras 1 e 2 (curvas de frequência acumulada considerando-se os estádios I-II e I-III, respectivamente), Figura 3 (distribuição de frequência de comprimento) e Figura 4 (variação da frequência de jovens em função da profundidade).

Tabela II - Frequências relativas anuais de indivíduos jovens e adultos e tamanhos médio de primeira maturação sexual da lagosta *Panulirus laevicauda*, determinados para os anos de 1984 a 1993.

Ano	Jovens		Adultos		L 0,50 (mm)		L 1,00 (mm)	
	I-II	I-III	III-II*	IV-II*	I-II	I-III	I-II	I-III
	%	%	%	%	CC	CC	CC	CC
1984	13,81	15,80	86,19	84,20	59	60	73	74
1985	24,35	30,01	75,65	69,99	62	64	73	81
1986	5,67	10,12	94,33	89,88	42	54	83	80
1987	31,52	32,98	68,48	67,02	64	64	87	87
1988	0,89	1,73	99,11	98,27	20	23	74	76
1989	57,36	58,48	42,64	41,52	70	70	83	83
1990	26,09	29,76	73,91	70,24	60	60	80	87
1991	30,30	36,84	69,70	63,16	64	65	72	76
1992	48,92	62,34	51,08	37,66	67	72	79	92
1993	50,38	57,61	49,62	42,39	69	71	86	87
Total	26,51	30,56	73,49	69,44	63	63	79	79

Tabela III - Profundidades médias das amostragens realizadas no período de janeiro de 1984 a dezembro de 1993.

Meses	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Jan	52,5	47,5	40,0	47,5	32,5	47,5	52,5	52,5	45,0	37,5
Fev	50,0	47,5	62,5	47,5	30,0	42,5	50,0	42,5	45,0	60,0
Mar	50,0	42,5	45,0	47,5	35,0	60,0	47,5	45,0	-	45,0
Abr	27,0	40,0	70,0	42,5	52,5	55,0	25,0	40,0	-	-
Mai	17,5	40,0	67,5	32,5	45,0	40,0	45,0	27,5	52,5	20,0
Jun	17,5	37,5	52,5	37,5	47,5	-	55,0	-	40,0	-
Jul	30,0	37,5	52,5	50,0	45,0	-	35,0	-	32,5	-
Ago	12,5	25,0	57,5	32,5	-	-	30,0	35,0	37,5	27,5
Set	20,0	22,5	55,0	25,0	-	35,0	37,5	22,5	35,0	22,5
Out	27,5	35,0	60,0	17,5	-	35,0	35,0	25,0	40,0	22,5
Nov	25,0	37,5	50,0	22,5	-	32,5	52,5	50,0	32,5	37,5
Dez	40,0	32,5	22,5	-	-	30,00	32,5	32,5	30,0	35,0

Tabela IV - Frequências relativas mensais de jovens, I-II, da lagosta *Panulirus laevicauda* amostrados no período de janeiro de 1984 a dezembro de 1993.

Meses	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Jan	11,11	2,74	2,89	25,45	0,00	57,89	15,22	24,89	3,51	61,86
Fev	0,00	0,48	5,00	30,19	0,00	70,59	2,78	1,89	9,52	0,00
Mar	3,05	0,00	0,00	1,92	0,17	0,00	6,15	28,57	-	0,00
Abr	0,50	0,00	0,00	0,23	1,46	0,00	0,00	0,00	-	0,00
Mai	13,37	1,35	0,00	17,14	7,22	2,56	19,23	15,38	2,56	24,64
Jun	96,97	7,36	0,00	5,19	10,00	-	0,00	-	0,00	-
Jul	18,95	40,16	0,00	16,88	1,96	-	28,38	-	37,70	-
Ago	38,18	69,14	0,00	47,55	-	-	62,98	42,31	48,17	92,06
Set	0,00	67,69	0,00	66,67	-	81,58	10,14	46,53	55,45	100,00
Out	0,00	22,30	0,00	74,14	-	51,53	33,77	88,89	80,22	0,00
Nov	0,00	35,48	0,00	60,82	-	68,00	3,70	0,00	18,92	35,61
Dez	16,09	31,41	16,35	-	-	59,46	36,81	27,85	63,16	32,92

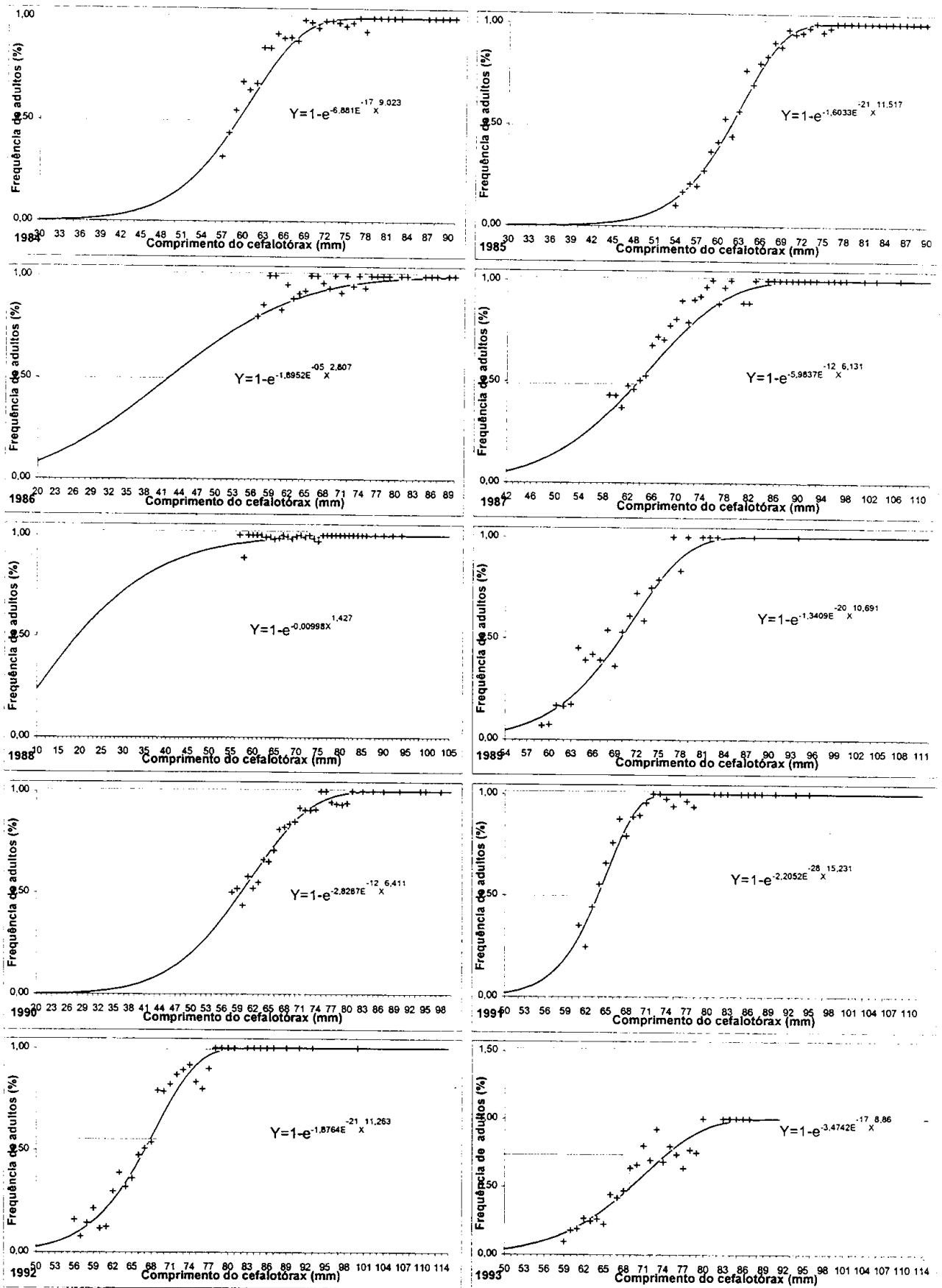


Figura 1- Distribuição de frequência relativa de adultos (III-II*), por classe de comprimento de cefalotórax (mm), para a espécie *Panulirus laeviscauda*, referente aos anos de 1984 a 1993.

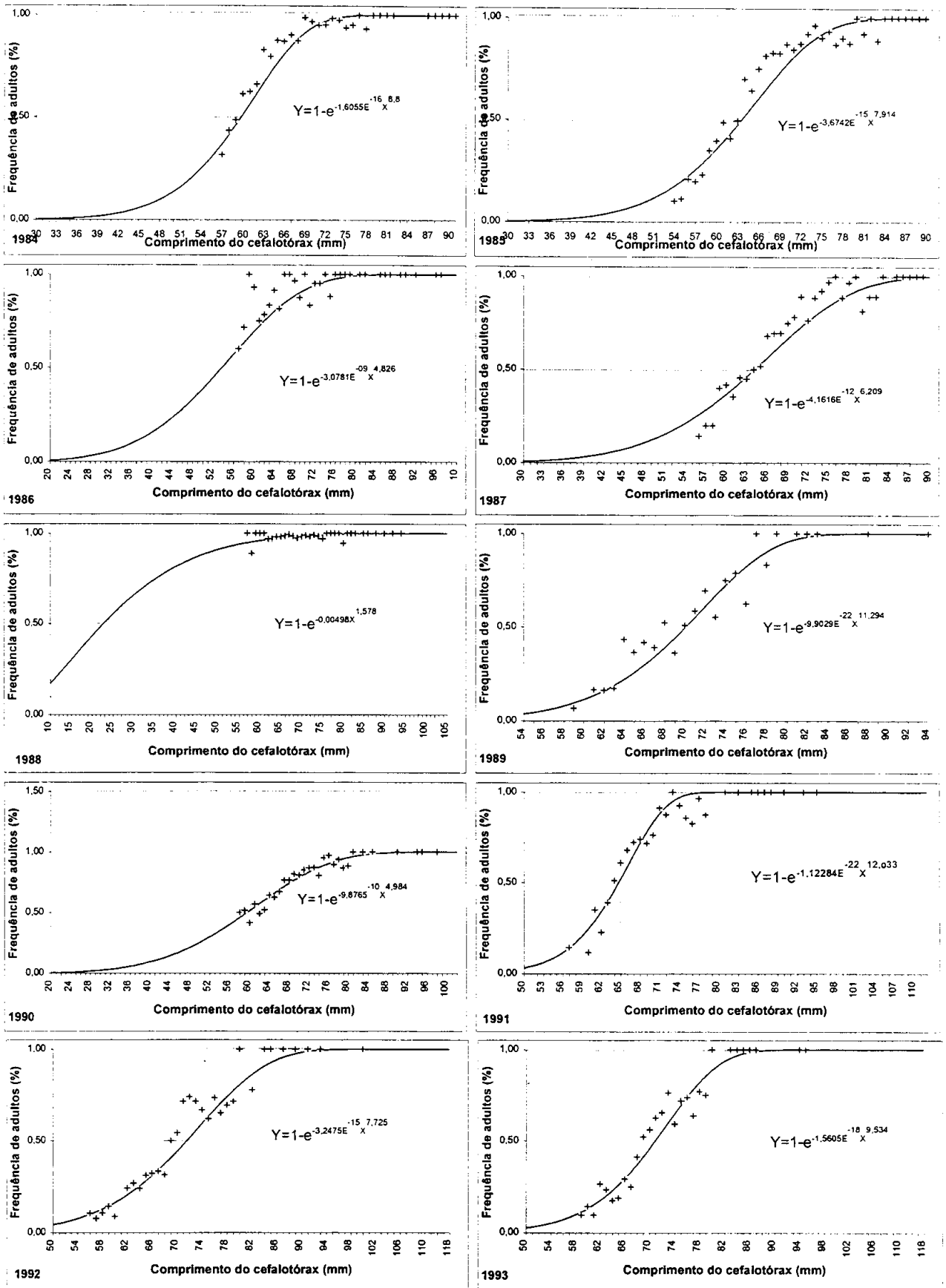


Figura 2- Distribuição de frequência relativa de adultos (III-II*), por classe de comprimento de cefalotórax (mm), para a espécie *Panulirus laevicauda*, referente aos anos de 1984 a 1993.

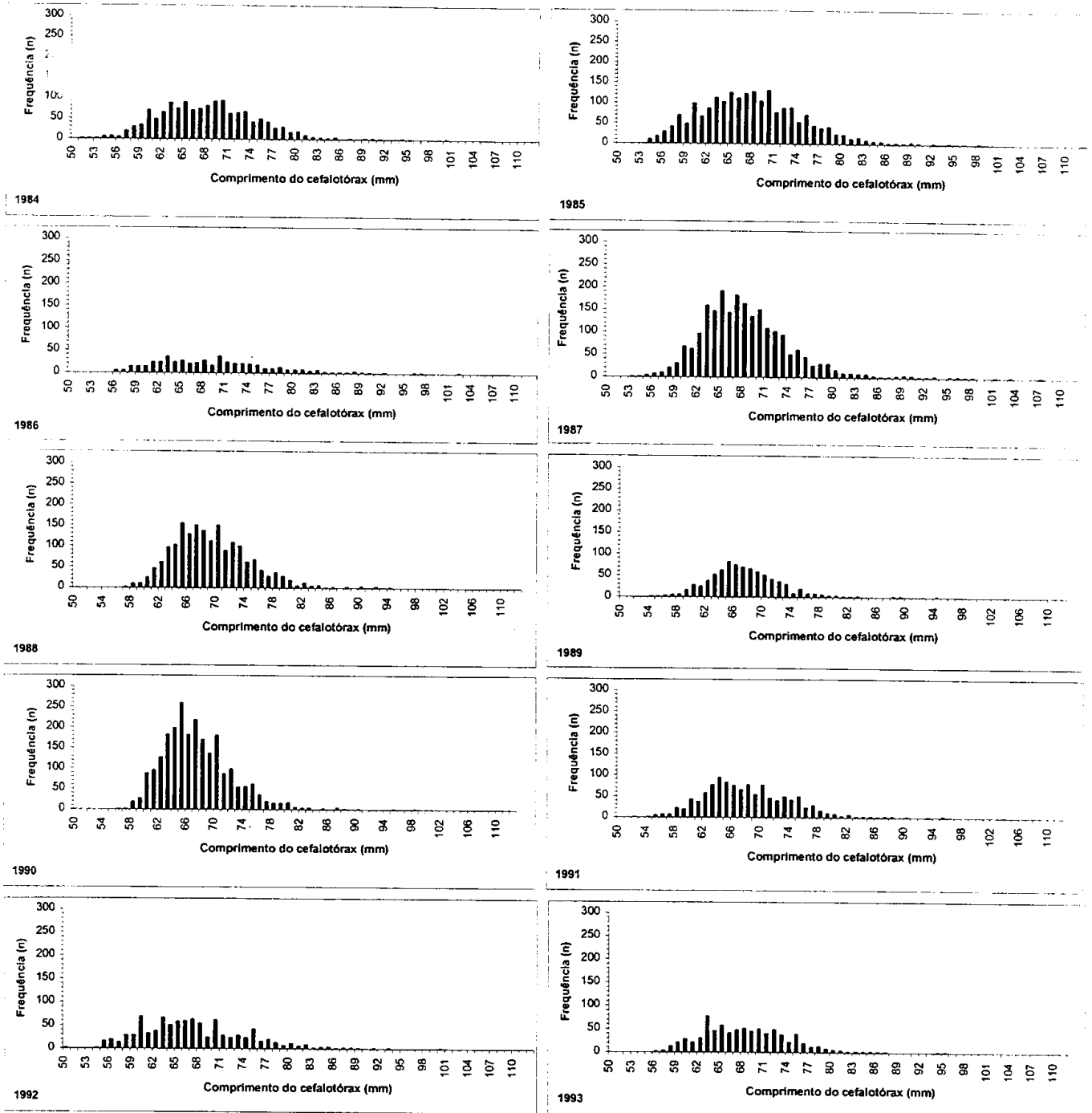


Figura 3 - Variação da composição por tamanho apresentada pela lagosta *Panulirus laeviscauda* nas amostragens realizadas no período de 1984 a 1993.

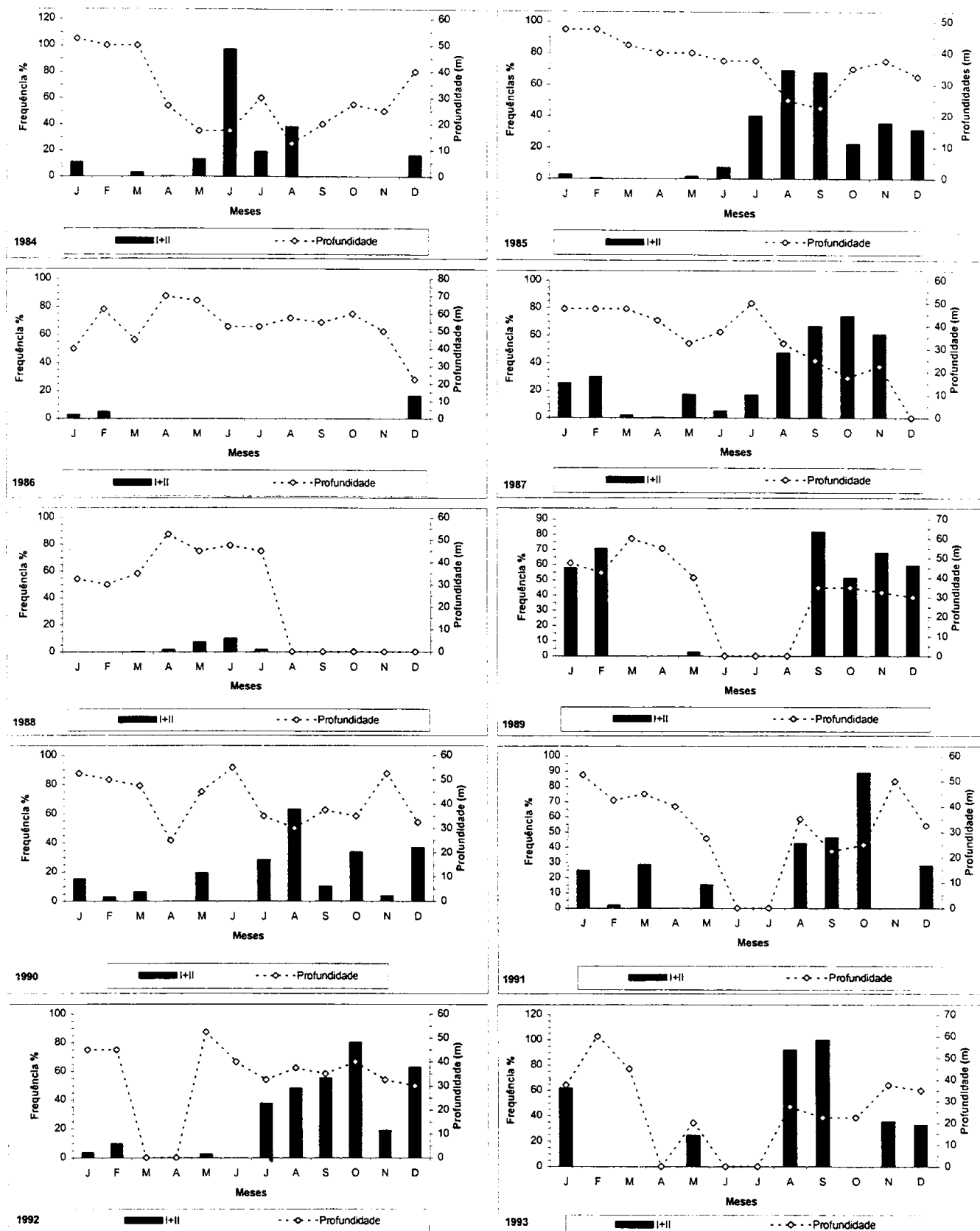


Figura 4 - Frequências relativas de jovens e profundidades de captura da lagosta *Panulirus laeviscauda* nas amostragens realizadas no período de 1984 a 1993.

No ano de 1984, o comprimento de 50% de indivíduos maduros foi de 59 mm CC, quando consideramos jovens os indivíduos com gônadas nos estádios de maturação I-II, e de 60 mm CC, quando consideramos jovens aqueles nos estádios I-III. No ano de 1985, o comprimento de 50% de indivíduos maduros foi de 62 mm CC, quando consideramos jovens os indivíduos com gônadas nos estádios de maturação I-II, e de 64 mm CC, quando consideramos jovens aqueles nos estádios I-III. No ano de 1986, o comprimento de 50% de indivíduos maduros foi de 42 mm CC, quando consideramos jovens os indivíduos com gônadas nos estádios de maturação I-II, e de 54 mm CC, quando consideramos jovens aqueles nos estádios I-III. No ano de 1987, o comprimento de 50% de indivíduos maduros foi de 64 mm CC, quando consideramos as duas hipóteses. No ano de 1988, o comprimento de 50% de indivíduos maduros foi de 20 mm CC, quando consideramos jovens os indivíduos com gônadas nos estádios de maturação I-II, e de 23 mm CC, quando consideramos jovens aqueles nos estádios I-III. No ano de 1989, o comprimento de 50% de indivíduos maduros foi de 70 mm CC, quando consideramos as duas hipóteses. No ano de 1990, o comprimento de 50% de indivíduos maduros foi de 60 mm CC, quando consideramos as duas hipóteses. No ano de 1991, o comprimento de 50% de indivíduos maduros foi de 64 mm CC, quando consideramos jovens os indivíduos com gônadas nos estádios de maturação I-II, e de 65 mm CC, quando consideramos jovens aqueles nos estádios I-III. No ano de 1992, o comprimento de 50% de indivíduos maduros foi de 67 mm CC, quando consideramos jovens os indivíduos com gônadas nos estádios de maturação I-II, e de 72 mm CC, quando consideramos jovens aqueles nos estádios I-III. No ano de 1993, o comprimento de 50% de indivíduos maduros foi de 69 mm CC, quando consideramos jovens os indivíduos com gônadas nos estádios de maturação I-II, e de 71 mm CC, quando consideramos jovens aqueles nos estádios I-III.

No ano de 1984, a composição por tamanhos variou na faixa de 51-100 mm CC, estando a menor fêmea com gônada no estágio IV e com 55 mm CC, e acasalada com 56 mm CC. As frequências de jovens e adultos variaram, respectivamente, nas faixas de 13,81-15,80% e 84,20-86,19%. Verificamos que as profundidades de captura diminuíram na época de maior intensidade de indivíduos jovens nas amostragens. No ano de 1985, a composição por tamanhos variou na faixa de 54-115 mm CC, tendo-se registrado a menor fêmea com gônada no estágio IV e acasalada com 54 mm CC. A frequência de jovens variou de 24,35 a 30,01% e de adultos, de 69,99 a 75,65%. As profundidades de captura diminuíram na época de maior intensidade de jovens nas amostragens. No ano de 1986, a composição por tamanhos variou de 56 a 102 mm

CC, estando a menor fêmea com gônada no estágio IV e acasalada com 56 mm CC. As frequências de jovens e adultos variaram nas faixas de 5,67-10,12% e 89,88-94,33%, respectivamente. As profundidades de captura diminuíram na época de maior intensidade de jovens nas amostragens. No ano de 1987, os comprimentos se distribuíram no intervalo de 53-107 mm, com registro da menor fêmea com gônada no estágio IV e acasalada com 57 mm CC, e as frequências de jovens e adultos variando nas faixas de 31,52-32,98% e 67,02-68,48%, respectivamente. As profundidades de captura diminuíram na época de maior intensidade de jovens nas amostragens. No ano de 1988, a composição por tamanhos variou de 57 a 94 mm CC, com a menor fêmea amostrada apresentando-se com gônada no estágio IV, acasalada com 57 mm CC. A frequência de jovens variou de 0,89 a 1,73% e a de adultos, de 98,27 a 99,11%. No ano de 1989, a composição por tamanhos variou no intervalo de 54-94 mm CC, registrando-se a menor fêmea com gônada no estágio IV e acasalada com 59 mm CC. Indivíduos jovens e adultos apresentaram-se com frequências de 57,36-58,48% e 41,52-42,64%, respectivamente. As profundidades de captura diminuíram na época de maior intensidade de jovens nas amostragens. No ano de 1990, os comprimentos se distribuíram no intervalo de 56-98 mm CC, registrando-se a menor fêmea com gônada no estágio IV e acasalada com 56 mm CC. Jovens e adultos apresentaram frequências variando nas faixas de 26,09-29,76% e 70,24-73,91%, respectivamente. Verificamos também que as profundidades de capturas diminuíram na época de maior intensidade de indivíduos jovens nas amostragens. No ano de 1991, a composição por tamanhos variou de 52-95 mm CC, com a menor fêmea observada com gônada no estágio IV com 59 mm CC, e acasalada com 60 mm CC. Uma fêmea menor com 57 mm CC foi observada com gônada no estágio V e CRME. As frequências de jovens e adultos tiveram valores de 30,30-36,84% e 63,16-69,70%, respectivamente. As profundidades de captura diminuíram na época de maior intensidade de jovens nas amostragens. No ano de 1992, a composição por tamanhos variou em 50-100 mm CC, estando a menor fêmea com gônada no estágio IV e com 57 mm CC, e acasalada com 60 mm CC. Uma fêmea menor com 56 mm CC foi encontrada com gônada no estágio V e apresentando-se externamente OV+CRME. As frequências de jovens e adultos apresentaram as seguintes faixas de variação: 48,92-62,34% e 37,66-51,08%. As profundidades de capturas diminuíram na época de maior intensidade de indivíduos jovens nas amostragens. No ano de 1993, os comprimentos se distribuíram entre 57 e 95 mm CC, estando a menor fêmea com gônada no estágio IV e acasalada com 59 mm CC. As frequências de jovens e adultos apresentaram as seguintes faixas de variação: 50,38-57,61% e 42,39-

49,62%. Verificamos também que as profundidades de capturas diminuíram na época de maior intensidade de indivíduos jovens nas amostragens.

Verificamos que a variação nos resultados do tamanho médio de primeira maturação determinados para cada ano de amostragem foi devida, principalmente, ao fato de as populações do gênero *Panulirus* *White* serem do tipo estratificada (Lima et al., 1979). Deste modo, a grande incidência de indivíduos jovens ou adultos nas amostragens está relacionada à profundidade de captura (tabela III; figura 4). Segundo Vazoller (1982), a maior ou menor incidência de indivíduos imaturos determina uma subestimação ou uma sobrestimação de L_m . Para diminuir o efeito dessa estratificação, o tamanho médio de primeira maturação sexual foi determinado utilizando-se os dados de todo o período observado.

Utilizando-se as 13.921 fêmeas amostradas (tabela I), o tamanho de 50% de indivíduos maduros, quando consideramos as duas hipóteses, foi de 63 mm CC (tabela 2; figuras 5 e 6). Para todo o período de amostragem (1984-1993), a composição por tamanho variou de 50-115 mm CC (figura 7), apresentando-se a menor fêmea com gônada no estágio IV e acasalada com 59 mm CC. As frequências de jovens e adultos variam, respectivamente, nas faixas de 26,51-30,56 e 73,49-69,44 (tabela II).

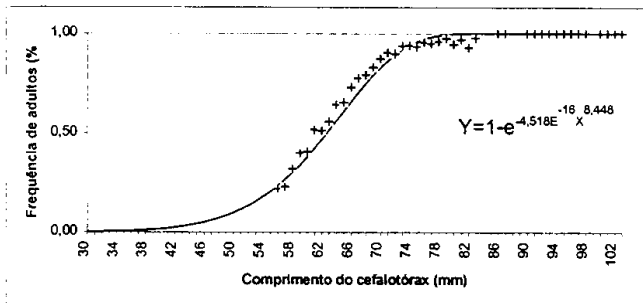


Figura 5 - Distribuição de frequência relativa de adultos (III-II*), por classe de comprimento de cefalotórax (mm), para a espécie *Panulirus laeviscauda*, referente aos anos de 1984 a 1993.

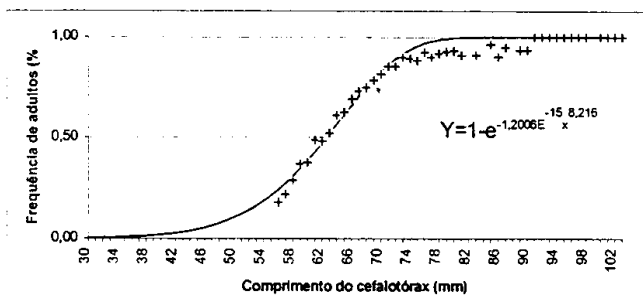


Figura 6 - Distribuição de frequência relativa de adultos (IV-II*), por classe de comprimento de cefalotórax (mm), para a espécie *Panulirus laeviscauda*, referente aos anos de 1984 a 1993.

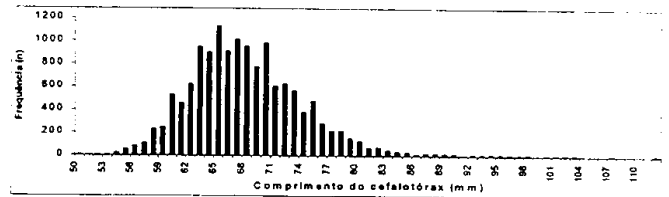


Figura 7 - Variação da composição por tamanho apresentada pela lagosta *Panulirus laeviscauda* em todo o período de amostragem, 1984 a 1993.

Paiva & Silva (1962), registraram fêmeas de *P. laeviscauda* em reprodução entre 57-72 mm CC, enquanto Paiva & Costa (1963 e 1968) registraram, respectivamente, fêmeas em reprodução na faixa de 56-102 mm CC, com maiores concentrações entre 60-79 e na faixa de 49-106, com maiores concentrações entre 60-75 mm CC. Coelho et al. (1963) não encontraram fêmeas em reprodução com tamanho inferior a 52 mm CC. Nascimento (1974) determinou um comprimento de 68 mm CC de 50% dos indivíduos maduros, mas sem ajuste da curva de frequência acumulada. Mesquita & Gesteira (1975) registraram que a primeira desova desta espécie ocorre quando suas fêmeas se encontram entre 48-56 mm CC, destacando a grande discrepância existente entre este resultado e os obtidos pelos autores já citados. Soares & Cavalcante (1985), utilizando 1.402 gônadas de fêmeas da lagosta *Panulirus laeviscauda*, com comprimentos variando entre 48-79 mm CC, encontraram um tamanho médio de 57 mm CC pelo método da curva de maturação (Santos, 1972 e 1978) e um valor de 68 mm CC a partir do qual pelo menos 50% dos indivíduos já alcançaram a maturidade sexual.

Os diversos autores que estudaram a relação fecundidade e o comprimento da lagosta no Nordeste do Brasil são unânimes em afirmar a existência de uma correlação positiva entre essas variáveis, indicando que fêmeas maiores produzem maior número de óvulos e também incubam maior número de ovos do que fêmeas menores. Assim as fêmeas maiores são capazes de contribuir mais efetivamente para a recuperação dos estoques.

Segundo Ivo & Gesteira (1986), indivíduos da espécie estudada com comprimentos entre 60 e 79 mm de cefalotórax são responsáveis por 91,2% do potencial reprodutivo desta espécie. Por outro lado, as classes de comprimento maiores do que o limite superior da faixa de comprimento acima são responsáveis por pequena proporção do potencial reprodutivo. Por outro lado, tomando por base o Índice de Potencial Reprodutivo (IPR), Fonteles-Filho (1992) estimou que os indivíduos da espécie *Panulirus laeviscauda* nos grupos-de-idade IV e V (64 a 83 mm CC) são responsáveis por importante parcela do seu potencial reprodutivo.

Segundo Ivo (1995), elevada pressão sobre os estoques da lagosta-verde no intervalo de compri-

mento acima poderá resultar em futura redução do estocque reprodutor e do potencial reprodutivo, com reflexos importantes sobre o nível de recrutamento da população. Portanto, sobre o volume de captura. Esse conjunto de fatores levará a população ao desequilíbrio de sua estrutura etária e, até a sua extinção, se os fatores responsáveis por esse desequilíbrio não cessarem.

CONCLUSÕES

1 - O tamanho médio de primeira maturação da lagosta *Panulirus laeviscauda*, com o qual pelo menos 50% dos indivíduos encontram-se maduros na população, é de 63 mm de comprimento do cefalotórax.

2 - A determinação do tamanho médio de primeira maturação, através da ogiva de Galton, é influenciada pela maior ou menor incidência de jovens e adultos nas amostragens.

3 - A variação da frequência de jovens e adultos nas amostragens está relacionada à profundidade do local de captura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chace, Jr., F. A. & Dumont, W. H. Spiny lobsters - identification, world distribution, and U. S. trade. *Comm. Fish. Rev.*, v. 11, n. 5, p. 1-12, 1949.
- Coelho, P. A. & Moura, S. J. C. & Silva, V. R. C. & Coelho, R.R. Nota sobre a reprodução das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *P. laeviscauda* (Decapoda: Palinuridae) no litoral do Estado de Pernambuco. *Trab. Inst. Oceanogr. Univ. Rec.*, v. 3, n. 1, p. 61-67, 1963.
- Fonteles-Filho, A. A. *Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional*. Imprensa Oficial do Ceará, xvi+296 p., Fortaleza, 1989.
- Fonteles-Filho, A. A. Population dynamics of spiny lobsters (Crustacea: Palinuridae) in northeast Brazil. *Ciência e Cultura*, v. 44, n. 2-3, p. 192-196, 1992.
- Ivo, C.T.C. Biologia, pesca e dinâmica populacional das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laeviscauda* (Latreille) (Crustacea: Palinuridae), capturadas ao longo da plataforma continental do Brasil, entre os estados do Amapá e do Espírito Santo. Tese do Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de São Carlos, 277 p. São Carlos, 1996.
- Ivo, C.T.C. & Gesteira, T.C.V. Potencial reprodutivo das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laeviscauda* (Latreille) (Crustacea: Palinuridae), no Nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, v. 25, p. 1-12, 1986.
- Lima, A. M; Silva, V. R. C. & Santos, E.P.. Estratificação da população de lagostas (gen. *Panulirus* Gray) no litoral do Rio Grande do Norte. *Bol. Est. Pesca SUDENE*, n. 6, 1979.
- Mota-Alves, M.I. & Tomé, G.S. Estudo sobre as gônadas da lagosta *Panulirus laeviscauda* (Latr.). *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, v. 6, n. 1, p. 1-9, 1966.
- Mota-Alves, M.I. & Tomé, G.S. Escala de cores para ovários da lagosta *Panulirus laeviscauda* (Latreille). *Arq. Ciên. Mar*, v. 9, n. 1, p. 99-100, 1969.
- Nascimento, I.V. & Santos, E.P. Sobre a curva de maturação da lagosta *Panulirus argus* (Latr., 1804). *Bol. Est. Pesca.*, v. 10, n. 1, p. 31-37, 1970.
- Paiva, M.P. *Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil*. Edições UFC, 286 p., Fortaleza, 1997.
- Paiva, M.P.; Bezerra, R.C.F. & Fonteles-Filho, A. A. Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do nordeste brasileiro. *Arq. Ciên. Mar*, v. 11, n. 1, p. 1-43, 1971.
- Paiva, M.P. & Costa, R.S. Tamanho de fêmeas de lagosta em reprodução nas águas costeiras do Ceará. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará*, v. 3, n. 2, pp. 53-56, 1963.
- Paiva, M.P. & Costa, R.S. Comportamento biológico da lagosta *Panulirus laeviscauda* (Latreille). *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, Fortaleza, v. 8, n. 1, p. 1-6, 1968.
- Paiva, M.P. & Silva, A.B. Sobre o número de ovos da lagosta *Panulirus laeviscauda* (Latr.). *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará*, v. 2, n. 1, p. 17-19, 1962.
- Santos, E.P. Sobre a análise da curva de maturação. *Bol. Inst. Pesca*, v. 1. n. 7, p. 55-62, 1972.
- Santos, E.P. *Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura*. Editora da Universidade de São Paulo, xiii + 129 p., São Paulo, 1978.
- Soares, C.N.C. Época de reprodução da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), no litoral do Estado do Ceará, Brasil. Tese de Mestrado apresentada ao Curso de Mestrado em Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará, 119 p., Fortaleza, 1994.
- Soares, C.N.C. & Cavalcante, P.L.P. Caribbean spiny lobster (*Panulirus argus*) and smoothtail spiny lobster (*Panulirus laeviscauda*) reproductive dynamics on the Brazilian northeastern coast. *FAO Fish. Rep.* n. 327, p. 200-217, 1985.
- Soares, C.N.C. & Cavalcante, P.L.P. Programmes for biological sampling of lobster. *FAO Fish. Rep.*, n. 376, p. 60-72, 1988.
- Vazoller, A. E. A.M. Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes. Reprodução e crescimento. CNPq, Programa Nacional de Zoologia, 106 p., Brasília, 1982.