

## **Aspectos populacionais da lagosta pintada *Panulirus echinatus* Smith, 1869 na Reserva Biológica do Atol das Rocas – Brasil.**

**Maurizélia de Brito Silva<sup>1</sup>; Carlos Eduardo Costa Campos<sup>2</sup>;  
Simone Godeiro Targino<sup>3</sup> & Carlos Eduardo Dias da Costa  
Arcoverde de Melo<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Gerente da ReBio do Atol das Rocas/IBAMA-RN

<sup>2</sup> Depto. de Oceanografia e Limnologia – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

<sup>3</sup> Universidade Potiguar

---

### **RESUMO**

As lagostas da família Palinuridae, *Panulirus argus*, *P. laevicauda* e *P. echinatus* são um dos principais recursos econômicos do setor pesqueiro no Nordeste do Brasil. Dentre estas, a lagosta pintada, *P. echinatus* é a única das espécies capturadas comercialmente que, por não existirem dados suficientes sobre sua biologia e dinâmica, não possui regulamentação específica. Os exemplares amostrados foram capturados manualmente em piscinas recifais localizadas no platô recifal da Reserva Biológica do Atol das Rocas durante o período de julho de 2000 a março de 2001. As fêmeas predominaram na população, representando 66,9% do total de indivíduos amostrados. A amplitude de comprimento total para fêmeas foi de 8,1 a 22,8 cm e, 5,8 a 25,7 cm para machos.

**Palavras-chave:** estrutura populacional, *Panulirus echinatus*, Atol das Rocas, Brasil

---

### **ABSTRACT**

The lobsters of the Family Palinuridae, *Panulirus argus*, *P. laevicauda* and *P. echinatus* are important economic fishery resources of the Northeast of Brazil. *P. echinatus* is the only species fished commercially. However, due to the lack of data on its

biology and population dynamics, no fishing regulation exists. The samples were manually collected randomly within the intertidal reef pools of the Biological Reserve of "Atol das Rocas" between July, 2000 and March, 2001. The females represented 66.9% of the samples. The total length was between 8.1 and 22.8 cm for the females and 5.8 and 25.7 cm for the males.

**Key Words:** populational structure, *Panulirus echinatus*, Atol das Rocas, Brazil

---

## INTRODUÇÃO

No nordeste do Brasil, um dos principais recursos econômicos do setor pesqueiro é a captura de lagostas, que são exploradas em profundidades que variam de 10 a 60 metros, utilizando-se como método de captura o covo, a rede e o mergulho, sendo o último método não regulamentado pela legislação vigente (PAIVA, 1995). As capturas concentram-se nas espécies, *Panulirus argus*, *Panulirus laevicauda* e *Panulirus echinatus*, (família Palinuridae) das quais as duas primeiras destacam-se como principais espécies capturadas comercialmente no nordeste brasileiro, ambas possuindo regulamentação pesqueira específica.

A lagosta pintada, *P. echinatus* Smith, 1869, é a única dentre as espécies capturadas comercialmente que não possui regulamentação específica, pela falta de informações sobre sua biologia e dinâmica, além das dificuldades na realização de estudos com esta espécie, visto que a mesma predomina em áreas como a Reserva Biológica do Atol das Rocas, o arquipélago de Fernando de Noronha e São Pedro e São Paulo, ao contrário das demais, que predominam ao longo da costa do Nordeste.

A Reserva Biológica do Atol das Rocas, criada em 5 de junho de 1979 (Decreto nº 83.549), está localizada em mar territorial brasileiro, mais precisamente a 144 milhas náuticas (267 Km) a E-NE da cidade de Natal, Estado do Rio Grande do Norte, a 225 milhas náuticas (417Km) de Pernambuco e 80 milhas náuticas (148 Km) a W do arquipélago de Fernando de Noronha (PE), na intersecção das coordenadas 03° 50' 30" S e 33° 49' 29" W. O Atol das Rocas representa o único atol do lado ocidental do Atlântico Sul (GHERARDI, 1995), pertencendo ao alinhamento dos montes submarinos, de direção E-W, conhecido como Zona de Fratura de Fernando de Noronha (KIKUCHI, 1994).

O recife anular de Rocas apresenta formato elipsóide, com uma área interna de 5,5 km<sup>2</sup>. O seu eixo maior (E-W) tem aproximadamente 3,7 km de comprimento, e o menor (N-S) tem cerca de 2,5 km. Quatro barretas (aberturas no anel recifal) comunicam a laguna e algumas piscinas com o mar, determinando um sistema de circulação de água complexo e relacionado com a variação das marés. As duas ilhas arenosas, Farol e Cemitério, localizadas no interior do anel recifal, representam os únicos locais que ficam descobertos durante a preamar (ANDRADE, 1960, KIKUCHI, 1994). A ReBio do Atol

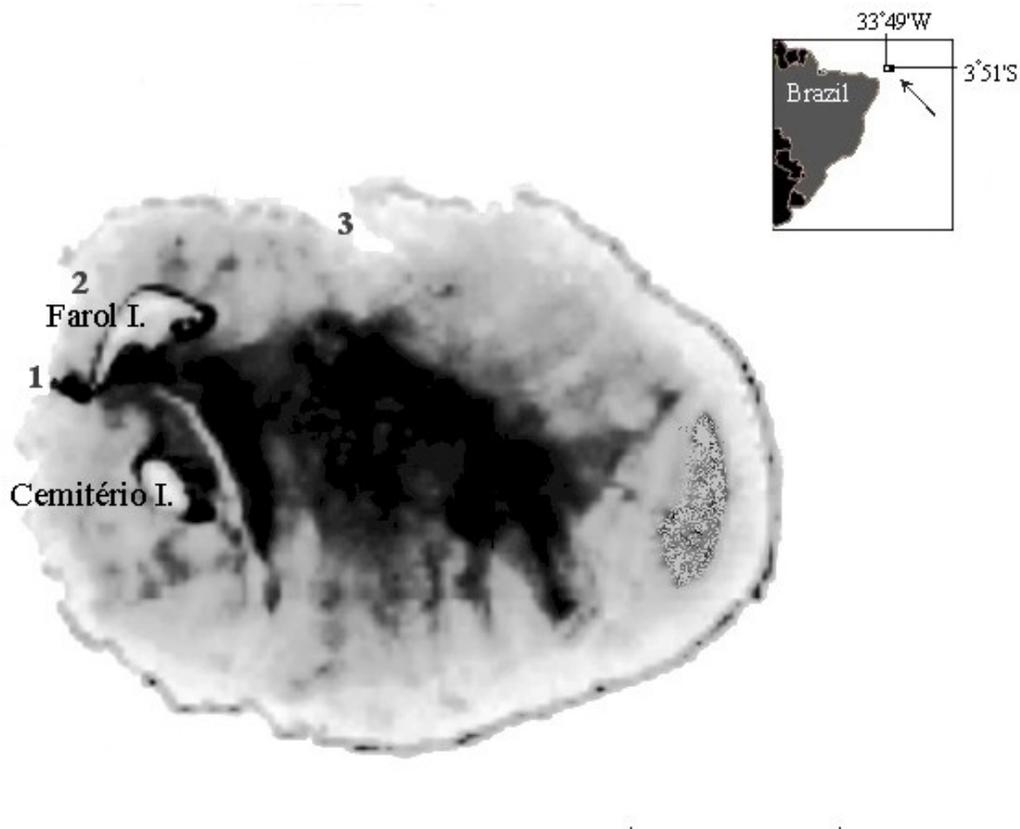
das Rocas foi delimitada em uma área de 360 km<sup>2</sup> incluindo o atol e as águas que o circundam até a isóbata de 1000 metros (SALES 1991).

Considerando as características de unicidade e valor ecológico da ReBio do Atol das Rocas e devido as escassas informações acerca da lagosta pintada *P. echinatus*, o presente trabalho visa prover informações adicionais sobre os aspectos populacionais desta espécie, para que, com estudos contínuos possa ser subsidiada sua regulamentação.

## MATERIAL E MÉTODOS

A espécie estudada apresenta carapaça arredondada dorsalmente por numerosos nódulos e espinhos de variados tamanhos, inclusive um par de espinhos grandes, afilados e localizados acima dos olhos; abdome robusto com leque caudal bem desenvolvido; cada segmento abdominal possui um entalhe transversal completo e pereiópodos sem quelas. As características que distinguem esta espécie das demais da família Palinuridae são a coloração avermelhada associada as diversas pintas brancas dispostas no dorso do cefalotórax e abdome (MELO, 1999). Esta espécie encontra-se distribuída no Atlântico Central, ocorrendo em ilhas oceânicas entre as latitudes 30° N e 21° S e, na costa do Brasil, entre 6° N e 23° S (VIANA, 1986).

Os exemplares utilizados nesse trabalho foram capturados manualmente nas piscinas recifais Barreta Falsa, Farol, Barreta de Nordeste, localizadas no platô recifal (Figura 1) durante o período de julho de 2000 a março de 2001.



**Figura 1** – Imagem de satélite do Atol das Rocas com as piscinas recifais amostradas.

**<sup>1</sup> Barreta Falsa, <sup>2</sup> Farol e <sup>3</sup> Barreta de Nordeste.**

Após a captura, foi realizada a mensuração do comprimento total (Ct), cefalotórax (Cc) e abdome (Ca) por meio de paquímetro de aço capaz de registrar décimos de milímetros, bem como a sexagem dos exemplares com base em seus caracteres anatômicos (IVO, 1996). Para obtenção dos aspectos populacionais determinou-se a proporção entre os sexos, a estrutura da população em comprimento total e as relações biométricas entre comprimento total/comprimento do cefalotórax, comprimento total/comprimento do abdome e comprimento do cefalotórax/ comprimento do abdome.

Na determinação da proporção entre os sexos considerou-se o número total de fêmeas pelo número total de indivíduos amostrados. A estrutura da população em comprimento foi obtida através da distribuição das freqüências absolutas das classes de comprimento total para machos e fêmeas, agrupados em intervalos de 2,3 cm. Para obtenção das relações biométricas, os valores empíricos das relações comprimento total/comprimento do cefalotórax, comprimento total/comprimento do abdome e comprimento do cefalotórax/ comprimento do abdome foram lançados em gráficos de dispersão, ajustadas segundo as equações lineares do tipo  $y = a + bx$  e correlacionadas através do coeficiente de Spearman.

Na análise dos dados, foram realizados testes estatísticos paramétricos e não paramétricos. Antes porém, foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk para a determinação da normalidade ou não das amostras. O teste paramétrico utilizado foi o teste t de Student, uma vez verificada a normalidade e, o teste não paramétrico do  $\chi^2$  (Qui-quadrado) para distribuição não normal dos dados. As análise estatísticas dos dados forma feitas a nível de significância de 5 %.

A verificação de diferenças estatisticamente significativas entre as médias de comprimento total de machos e fêmeas foi testada através do teste t. Para isso, foram estabelecidas as seguintes hipóteses:  $H_0$  (comprimento de fêmeas = comprimento de machos) e,  $H_1$  (comprimento de fêmeas <sup>1</sup> comprimento de machos).

Para a determinação de diferenças significativas na proporção entre os sexos foi realizado o teste  $\chi^2$  (Qui-quadrado) e, estabelecidas as seguintes hipóteses:  $H_0$

(frequência observada = frequência esperada) e  $H_1$  (frequência observada  $\neq$  frequência esperada).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 780 indivíduos de *P. echinatus*, sendo 522 fêmeas e 258 machos, com comprimentos que variaram de 5,8 a 25,7 cm de comprimento total.

Nota-se que as fêmeas predominaram na população, representando 66,9% do total de indivíduos amostrados. AGUILAR & MALPICA (1994), consideram que em uma população pode-se encontrar 50% de indivíduos de cada sexo, considerando que machos e fêmeas nascem em igual proporção, sofrendo mortalidade semelhante ao longo de sua vida. Diferenças significativas na proporção entre os sexos foram observadas durante o período de estudo, com exceção do mês de março (Tabela 1). O número de fêmeas é estatisticamente diferente do número de machos, portanto rejeita-se a hipótese  $H_0$  (frequência observada = frequência esperada).

**Tabela 1** – Proporção sexual mensal para fêmeas e machos de *P. echinatus* e resultado do  $\chi^2$  (Qui-quadrado) amostrados na ReBio do Atol das Rocas.

MESES	N	Fêmeas n %	Machos n %	$\chi^2$ (Qui- quadrado)
Julho – 00	134	89 66,42	45 33,58	10,78*
Agosto – 00	111	73 65,77	38 34,23	9,95*
Setembro – 00	94	63 67,02	31 32,98	11,59*
Outubro – 00	62	40 64,52	22 35,48	8,43*
Novembro – 00	40	37 92,5	3 7,5	72,25*
Dezembro – 00	57	44 77,19	13 22,81	29,57*
Janeiro – 01	99	61 61,62	38 38,38	5,4*
Fevereiro – 01	100	67 67	33 33	11,56*

Março – 01	83	49 59,04	34 40,96	3,26
Total	780	522 67,05	258 32,95	11,63*

\* significativo ao nível de 5 %.

Diferenças na proporção sexual foram observadas por SOARES (1994) e IVO & NETO (1996) para *P. argus*, que encontraram predomínio de machos sobre as fêmeas, principalmente nos meses de maior intensidade reprodutiva.

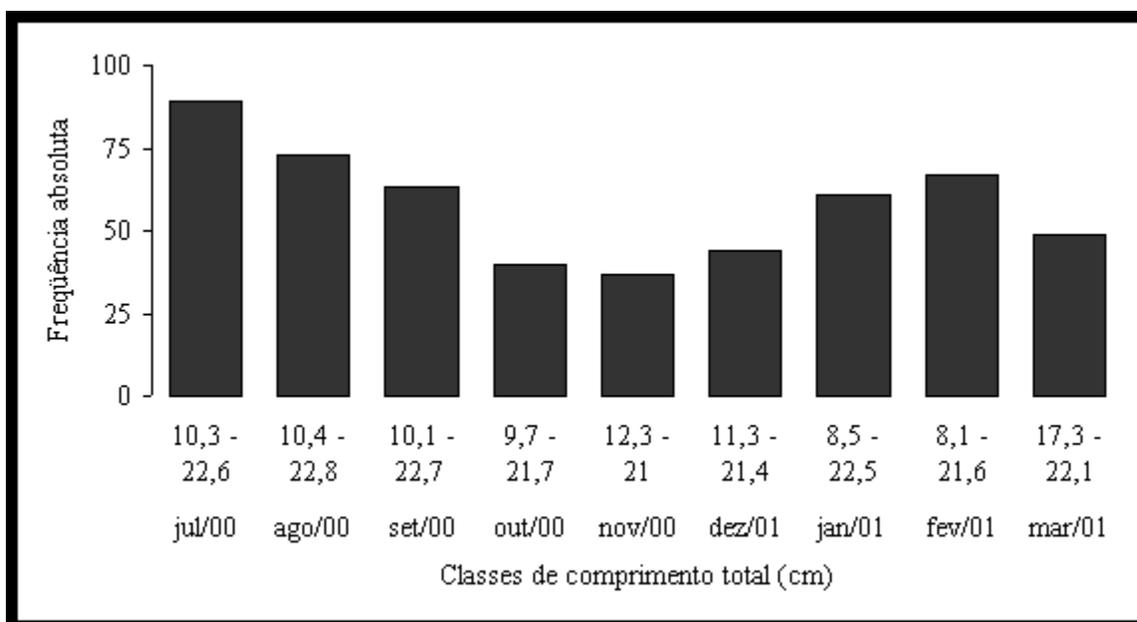
A distribuição da frequência absoluta de comprimento total revela uma amplitude de 8,1 a 22,8 cm para fêmeas e, de 5,8 a 25,7 cm para machos. As frequências observadas localizaram-se nos intervalos 15,1 a 19,4 cm para fêmeas e, 13,4 a 20,4 cm para machos, representando o percentual de 25% a 75% da amostra, com valores médios de 17,2 e 16,8 cm, respectivamente. O limite inferior e superior variou de 6 a 25 para fêmeas e, de 3 a 28 para machos, considerando todo o período amostrado (Tabela 2, Figura 2). A análise do teste t entre as médias de comprimento total de fêmeas e machos não apresentou diferenças significativas ( $t_{cal} 1,51$  e  $t_{cri} 1,97$ ). Desta forma rejeita-se  $H_1$  e aceita-se  $H_0$  (comprimento de fêmeas = comprimento de machos).

**Tabela 2** – Distribuição da média, mediana, moda, desvio padrão, variância e limite inferior e superior para o comprimento total de fêmeas e machos de *P. echinatus* considerando todos os meses amostrados.

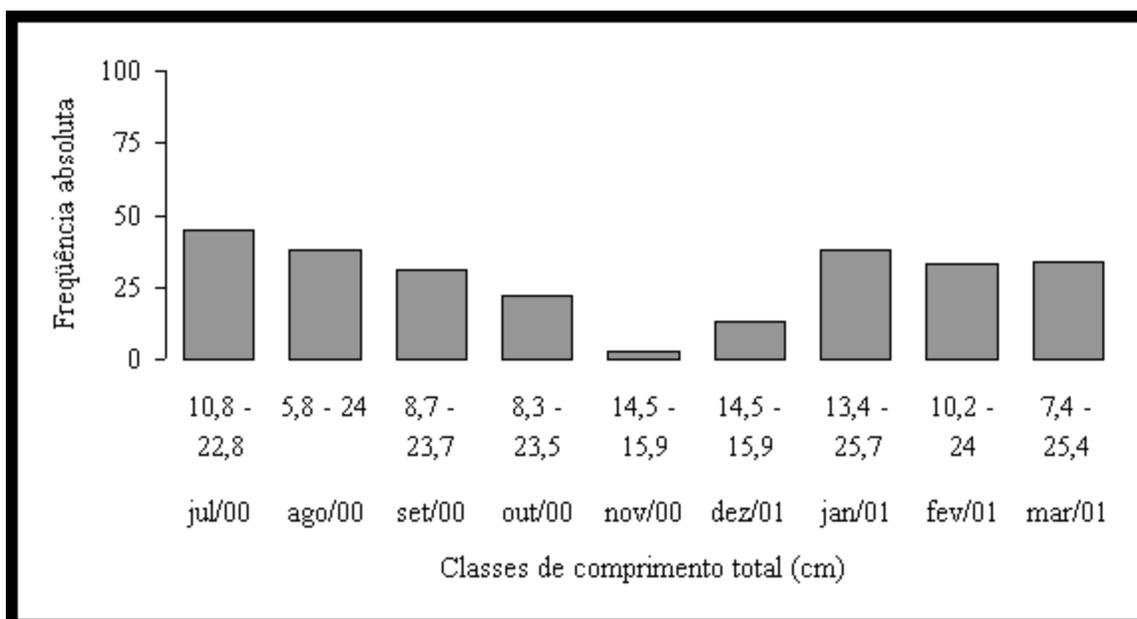
MESES	Fêmeas Machos													
	M	Md	Mo	Dp	Var	LI	LS	M	Md	Mo	Dp	Var	LI	LS
Julho – 00	16,6	16,7	19,0	2,5	6,5	9	24	15,5	15,3	12,7	3,1	9,6	9	24
Agosto – 00	17,3	18,4	#	3,4	11,4	9	25	14,8	14,8	9,8	4,9	23,8	9	26
Setembro – 00	17,9	18,7	19,3	2,4	6,0	8	24	17,8	18,2	22,7	4,4	19,7	7	26
Outubro – 00	17,5	15,9	#	3,7	14,0	8	23	13,9	13,1	#	3,8	14,4	6	26
Novembro – 00	17,6	18,4	#	2,1	4,6	11	22	15,4	15,7	—	0,8	0,6	—	—
Dezembro – 00	16,9	17,5	#	2,3	5,4	10	23	19,2	19,6	20,3	2,7	7,2	13,5	24
Janeiro – 01	18,8	19,7	#	3	9,5	7	24	20,0	21	23,3	3,5	12,6	12	27

Fevereiro - 01	15,7	15,5	#	3,3	11,1	6	23	16,3	15,7	#	3,8	14,8	8	26
Março - 01	18,8	19,3	#	2	4,1	12	23	17,6	18,6	#	4,4	19,3	4	28

# BiModal



a)



b)

**Figura 2** – Distribuição do comprimento total (cm) para: a) fêmeas e b) machos de *P. echinatus* amostrados na ReBio do Atol das Rocas.

Para a espécie *P. echinatus* VASCONCELOS *et. al.*, (1994) observaram a

mesma tendência de fêmeas com moda em classes superiores que os machos, embora o mesmo não tenha sido observado para *P. argus*. Ainda, de acordo com estes autores, os machos da maioria das espécies de palinurídeos alcançam um comprimento total consideravelmente maior do que as fêmeas. PINHEIRO *et. al.*, (1999) estudando *P. echinatus* no arquipélago de São Pedro e São Paulo observou uma maior frequência de comprimento total nos intervalos 17 a 18,5 cm para fêmeas e 18,5 a 20 cm para machos.

De acordo com ODUM (1985), uma população pode ser classificada em três tipos de acordo com a distribuição das frequências em comprimento. Segundo este autor, quando uma população apresenta grande proporção de indivíduos jovens, diz-se que esta população está em crescimento; quando possui um maior número de indivíduos velhos é classificada como uma população em declínio e quando há uma distribuição das frequências em várias classes etárias é classificada em equilíbrio. Assim, seguindo-se este critério e de acordo com a distribuição das frequências absolutas de comprimento total em diversas classes etárias, pode-se inferir que a população amostrada encontra-se em equilíbrio. Aliado a este resultado, a população de *P. echinatus* amostrada no Atol das Rocas por não sofrer esforço de pesca, em função do mesmo pertencer à categoria mais restrita de Unidades de Conservação (Reserva Biológica), na qual a pesca é tida como atividade ilegal, apresenta tanto indivíduos jovens como adultos, essenciais no repovoamento de bancos pesqueiros adjacentes à área da Reserva.

Comparando o comprimento médio do cefalotórax dos indivíduos amostrados com as demais espécies exploradas comercialmente no nordeste do Brasil, temos *P. echinatus* como a menor dentre as três espécies (Tabela 3).

Este fato possui reflexo direto no pequeno interesse inicial do setor pesqueiro pela espécie *P. echinatus*, no entanto com a diminuição das capturas de *P. argus* em função da sobreexploração do estoque, o esforço de pesca do setor passou a ser direcionado para *P. laevicauda* e posteriormente para *P. echinatus*, revelando, desta forma, um aumento substancial de suas participações no total da produção de lagostas.

**Tabela 3** – Comparativo entre os comprimentos médios das três espécies capturadas comercialmente no nordeste do Brasil.

			Comprimento médio cefalotórax (mm)		
Espécie	Autores	Estado	Machos	Agrupado	Fêmeas
<i>P. argus</i>	IVO & NETO (1996)	CE		91,8	
		CE		96,9	91,6
	IVO (1996)				

	VASCONCELOS <i>et. al</i> (1994)	RN	79,6	85,6	
<i>P. laevicauda</i>	IVO & NETO (1996)	CE		71,2	77,2
		CE		69,3	
	IVO (1996)	RN	70,1	73,6	
	VASCONCELOS <i>et. al</i> (1994)				
<i>P. echinatus</i>	Autor		67	65,7	65,1

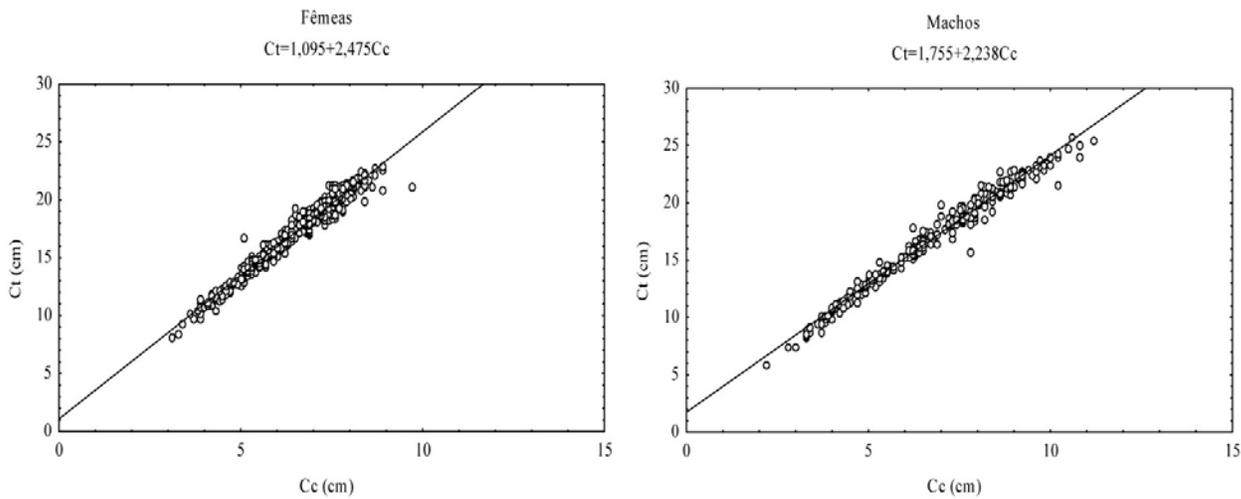
As relações biométricas entre o comprimento total/comprimento do cefalotórax, comprimento total/comprimento do abdome e comprimento do cefalotórax/comprimento do abdome, resultaram em regressões lineares tanto para fêmeas como para machos (Tabela 4, Figura 3, 4 e 5).

As relações biométricas permitem a elaboração de equações de regressão que relacionam medidas lineares do comprimento ou peso dos indivíduos. Tais equações são usadas para inferir variáveis dependentes necessárias à regulamentação da pesca, quando não possíveis de obtenção direta por amostragem.

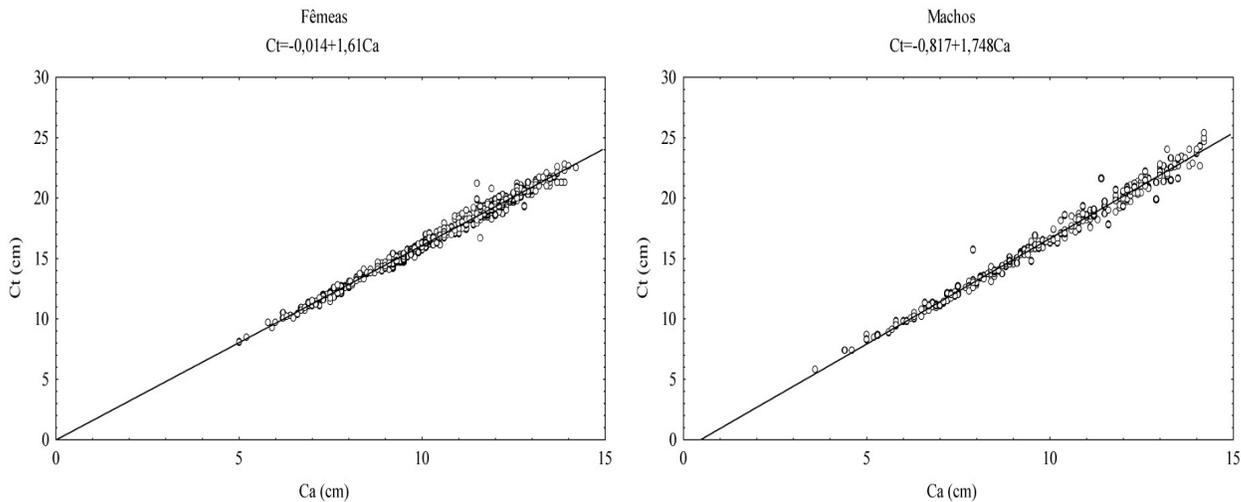
**Tabela 4** – Relações biométricas entre comprimento total/comprimento do cefalotórax, comprimento total/comprimento do abdome e comprimento do cefalotórax/ comprimento do abdome para fêmeas e machos de *P. echinatus* e correlações obtidas através do coeficiente de Spearman.

Sexos	Equações lineares		
	Ct/Cc	Ct/Ca	Cc/Ca
Fêmeas R - Spearman	$Ct = 1,0954 + 2,4754Cc$ 0,969894	$Ct = - 0,0141 + 1,6097Ca$ 0,983552	$Cc = - 0,0141 + 0,6097Ca$ 0,916865
Machos R - Spearman	$Ct = 1,7552 + 2,2378Cc$ 0,988745	$Ct = - 0,8175 + 1,7482Ca$ 0,992568	$Cc = - 0,8175 + 0,7482Ca$ 0,964876

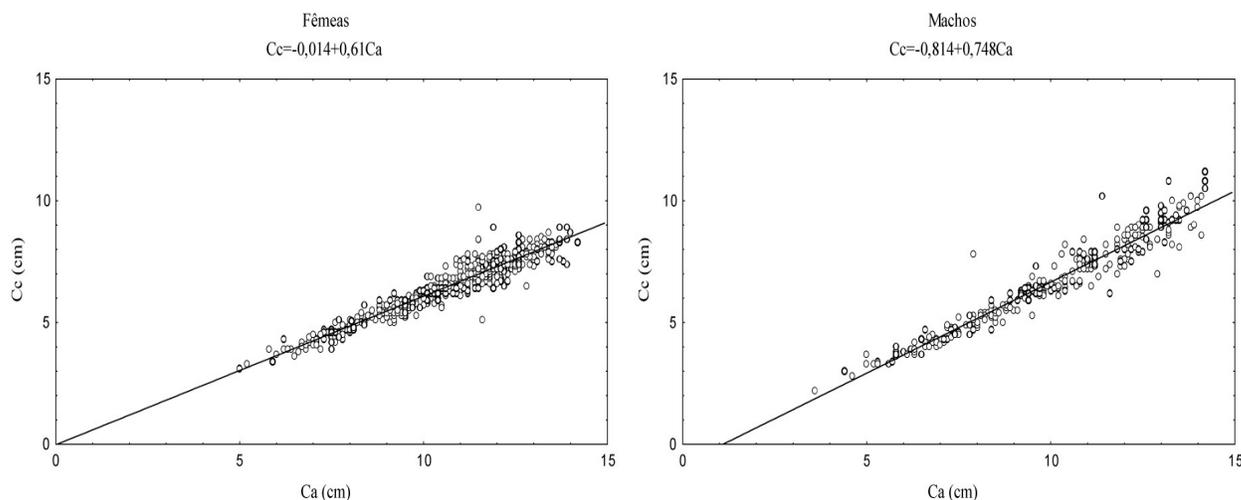
IVO (1996) afirma que o estudo das relações biométricas foi bastante utilizado ao longo de muitos anos na caracterização das espécies e grupos populacionais, mas sua importância tem sido minimizada devido a evolução dos métodos de identificação de caracteres genéticos, determinantes diretos das características fisiológicas e morfológicas dos indivíduos de uma população. No entanto, tais relações estão sendo utilizadas atualmente no sentido de como os indivíduos de uma população reagem as modificações no meio ambiente e a fatores externos que modificam a estrutura populacional, sendo os mesmos também utilizados na caracterização das modificações nas proporções corporais entre machos e fêmeas.



**Figura 3** – Relação comprimento total/comprimento do cefalotórax em cm para fêmeas e machos de *P. echinatus* amostrados na ReBio do Atol das Rocas.



**Figura 4** – Relação comprimento total/comprimento do abdome em cm para fêmeas e machos de *P. echinatus* amostrados na ReBio do Atol das Rocas.



**Figura 5** – Relação e comprimento do cefalotórax/ comprimento do abdome cm para fêmeas e machos de *P. echinatus* amostrados na ReBio do Atol das Rocas.

Em se tratando de recursos pesqueiros economicamente importantes, o grande objetivo da pesquisa pesqueira é estabelecer regras para sua exploração racional. Desta forma, estudos como este, que possibilitem um maior conhecimento sobre os aspectos populacionais desta espécie são de fundamental importância como indicativos do estado atual e de avaliações nas tendências futuras da população, visando auxiliar na regulamentação pesqueira adequada.

## CONCLUSÕES

1. A proporção entre os sexos revela uma predominância de fêmeas em relação aos machos, representando 66,9% do total de indivíduos amostrados.
2. Os indivíduos amostrados apresentaram uma amplitude de comprimento total de 8,1 a 22,8 cm para fêmeas e, 5,8 a 25,7 cm para machos.
3. A população amostrada apresenta uma distribuição de comprimento total em diversas classes etárias, caracterizando assim, uma população composta por indivíduos jovens e adultos.
4. A relação biométrica comprimento total/comprimento cefalotórax resultou nas seguintes equações:  $Ct = 1,0954 + 2,4754Cc$  para fêmeas e  $Ct = 1,7552 + 2,2378Cc$  para machos. Para a relação comprimento total/comprimento do abdome observou-se as seguintes equações:  $Ct = -0,0141 + 1,6097Ca$  e  $Ct = -0,8175 + 1,7482Ca$  para fêmeas e machos, respectivamente. A relação comprimento do cefalotórax/comprimento do abdome revelou as equações  $Cc = -0,0141 + 0,6097Ca$

para fêmeas e,  $Cc = -0,8175 + 0,7482Ca$  para machos.

## REFERÊNCIAS

- AGUILAR, A. T. & MALPICA, Z. C. **Biologia Pesquera**. 1. ed. Trujillo, Peru: Editorial Libertad, 1993. 432 p.
- ANDRADE, G. O. de. **O recife anular das Rocas: um registro de recentes variações eustáticas no Atlântico Equatorial**. *An. Hidrg.*, Rio de Janeiro, v. 18, p. 203-234. 1960.
- GHERARDI, D. F. M. **A windward coralline algal ridge on Rocas Atoll, Atlantic Ocean**. *Coral Reefs*, v. 14, p. 34. 1995.
- IVO, C. T. C. & NETO, J. R. **Estudo comparativo sobre a pesca de lagostas com covo e rede de espera no estado do Ceará**. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, Tamandaré, v. 4, n. 1, p. 95-134. 1996
- IVO, C. T. C. **Biologia, pesca e dinâmica das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille) (Crustacea: Palinuridae), capturadas ao longo da plataforma continental do Brasil, entre os Estados do Amapá e do Espírito Santo**. 1996. 276f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Paulo. 1996.
- KIKUCHI, R. K. P. **Geomorfologia, estratigrafia e sedimentologia do Atol das Rocas (ReBio/IBAMA/RN), Atlântico Sul Ocidental Equatorial**. 1994. 141f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, Salvador. 1994.
- MELO, G. A. S. de. **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidae, Palinuridae, Astacidae**. São Paulo: Plêiade/FAPESP, 1999. 551 p.
- ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1985. 343 p.
- PAIVA, M. P. **Levantamento do estado da arte de pesquisa dos recursos vivos marinhos do Brasil**. Programa REVIZEE – Recursos pesqueiros. MMA/SMA/FEMAR/SECIRM. 1995. 241p.
- PINHEIRO, A. P.; FREIRE, F. A. de M. & LINS OLIVEIRA, J. E. **Estrutura populacional da lagosta pintada (*Panulirus echinatus*) no Arquipélago de São Pedro e São Paulo – Brasil**. In: VIII COLACMAR, Trujillo- Peru, 1999. 562 p. p. 76-77.

- SALES, G. **Plano de Implantação da Reserva Biológica do Atol das Rocas – RN.** Natal, 1991. 13 p.
- SOARES, C. N. C. **Época de reprodução da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), no litoral do Estado do Ceará.** 1994. 119f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca) – Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia de Pesca, Fortaleza. 1994.
- VASCONCELOS, J. A.; VASCONCELOS, E. M. S. & LINS OLIVEIRA, J. E. **Captura por unidade de esforço dos diferentes métodos de pesca (rede, mergulho e covo) empregados na pesca lagosteira do Rio Grande do Norte (Nordeste – Brasil).** *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, Tamandaré, v. 2, n. 1, p. 133-153. 1994.
- VIANA, M. L. **On the ecology and intraspecific variation in the spiny lobster *Panulirus echinatus* Smith, 1869 (Decapoda, Palinuridae) from Brazil.** *Crustaceana*, v. 51, n. 1, p. 25-37. 1986.