

# EXPERIMENTOS SOBRE A CHANCE DE ESCAPE DE LAGOSTAS DO GÊNERO *Panulirus*, CAPTURADAS POR CANGALHA

Experiments on the chance of escape by lobsters of genus *Panulirus*, caught by double-entrance traps

Marcelo Augusto Bezerra<sup>1</sup>, Manuel Antonio de Andrade Furtado-Neto<sup>2</sup>, Antonio Adatao Fonteles-Filho<sup>3</sup>

## RESUMO

A pesquisa é um importante instrumento de avaliação para uso na gestão dos recursos pesqueiros. Relatos orais obtidos pelo(s) autor(es) acerca de reclamações continuadas e generalizadas dos envolvidos na cadeia produtiva, desde pescadores aos exportadores, sobre a fixação do tamanho da malha das armadilhas destinada à pesca de lagosta e a falta de acesso ao parecer técnico, justificaram o presente trabalho. Os dados dos exemplares que serviram como fundamentos para este trabalho foram coletados em um ponto de entrega (barracão) na praia de Redonda, município de Icapuí, estado do Ceará, nos meses de julho e agosto de 2010. Os locais de desembarque foram as praias de Ponta Grossa, Redonda e Peroba. Do total de 208 lagostas examinadas, 60 eram da espécie *Panulirus laevicauda*, sendo 30 fêmeas e 30 machos, e 148 da espécie *Panulirus argus*, sendo 64 fêmeas e 84 machos. As pescarias foram realizadas por embarcações artesanais do tipo bote-a-vela que operaram com 30 a 60 cangalhas (covo retangular com duas aberturas) por embarcação. As informações coletadas foram: i) número de indivíduos por espécie e sexo; ii) comprimento do cefalotórax-CC, em cm (distância entre a margem anterior do cefalotórax, no entalhe formado entre os espinhos rostrais, até sua extremidade posterior); iii) número da grade e o correspondente valor da malha distendida da cangalha, em cm. Os tamanhos médios da grade foram: com  $5,3 \pm 0,88$  cm (CV fêmea);  $5,12 \pm 0,95$  cm (CV macho);  $6,63 \pm 1,62$  cm (V fêmea); e  $7,18 \pm 1,93$  cm (V macho). Para o mesmo tamanho de malha da tela em ambas as espécies, os machos apresentaram comprimentos do cefalotórax maior que as fêmeas. A menor malha utilizada (4,1 cm) foi igual para as duas espécies, mas os valores máximos diferiram: 6,4 cm para ambos os sexos da lagosta *P. laevicauda*, e 9,1 cm e 12,5 para fêmeas e machos da lagosta *P. argus*. Quanto maior o tamanho da malha, menor a variação entre as espécies, mas no caso das fêmeas, houve uma inversão a partir de 6,0 cm de tela, em que a espécie cabo-verde passou a ser maior. As fêmeas têm variação maior que os machos até o tamanho da tela de 5 cm, a partir do qual ocorre uma inversão. No tamanho da tela de 4,5 cm, o comprimento médio do cefalotórax da lagosta vermelha para ambos os sexos seria 7,7 cm, sendo 7,6 cm para fêmeas e 7,8 cm para machos, e muito próximos do valor de 7,5 cm determinado pela legislação.

**Palavras-chaves:** lagostas, *Panulirus* spp., armadilha, experimento de seletividade, legislação pesqueira.

## ABSTRACT

Research is an important evaluation tool for use in the management of fish stocks. Oral reports obtained by the authors with continued and widespread complaints by those involved in the production chain, from fishermen to exporters, about fixing the mesh size of traps intended for lobster fishing and lack of access to technical advice which determined this size, justified the present study. The database for this research work was obtained at a lobster outlet located on Redonda Beach, Icapuí county, Ceará State in the period from July to August, 2010. The main lobster landing sites are the beaches of Ponta Grossa, Redonda and Peroba, on the same county. Out of a total 208 collected individuals, 60 belonged to species *Panulirus laevicauda*, of which 30 were females and 30 males, and 148 belonged to species *Panulirus argus*, of which 64 were females and 84 males. The fishing trips were performed by artisanal sailing boats which operated with 30 to 60 cangalhas (two-entrance traps) per vessel. The pertinent information included: i) number of individuals per species and sex; ii) carapace length, in cm (distance between the anterior margin of the carapace, in the slot formed by rostral thorns until its rear end); iii) number of the grid and the trap's correspondent mesh size, in cm. The average sizes of the grid were as follows:  $5.3 \pm 0.88$  cm (CV females);  $5.12 \pm 0.95$  (CV male);  $6.63 \pm 1.62$  (V female);  $7.18 \pm 1.93$  cm (V male). The smallest mesh used was the same for the two lobster species, namely 4.1 cm, but the maximum ones differed: 6.4 cm for both sexes of *P. laevicauda*, and 9.1 cm for females and 12.5 cm for males of *P. argus*. Taking one same mesh size of mesh for both species, the males showed carapace lengths bigger than females. The larger the size of the mesh, minor was the variation between species for both females and males. In the case of females, there was a reversal from 6 cm of the screen, in which CV has become greater. Females of both species showed greater variation than males until the mesh size of 5 cm. From 5 cm, males showed greater variation than females. For mesh size of 4.5 cm, red lobsters had the average length of the cephalothorax (CC) for both sexes of 7.7 cm, thus close to the 7.5 cm legal size.

**Keywords:** spiny lobsters, *Panulirus* spp., double-entrance trap, selectivity experiment, fisheries management.

<sup>1</sup> Professor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido e doutorando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará. E-mail: mabmarcello@ufersa.edu.br.

<sup>2</sup> Professor Associado do Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará e Secretário Adjunto da Secretaria Estadual de Pesca e Aquicultura do Governo do Estado do Ceará. E-mail: mfurtado@ufc.br.

<sup>3</sup> Pesquisador do Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará. E-mail: afontele@labomar.ufc.br

## INTRODUÇÃO

Este trabalho foi direcionado para estudo das duas principais espécies de lagostas capturadas no Nordeste brasileiro: a lagosta vermelha, *Panulirus argus* (Latreille, 1804), e a lagosta cabo-verde, *Panulirus laevicauda* (Latreille, 1817) (Holthuis, 1991).

A pesquisa é um importante instrumento de avaliação para uso na gestão dos recursos pesqueiros. O Subcomitê Científico de Gestão do Uso Sustentável de Lagostas - SCCGS teve a responsabilidade de elaborar um programa de pesquisa a longo prazo, envolvendo todas as instituições e representantes da comunidade científica que trabalham com o recurso “lagosta” e suas pescarias. O objetivo central era a geração de conhecimentos científicos para subsidiar o processo de gestão compartilhada e sustentável, com vistas a otimizar os aspectos bioecológicos, sociais e econômicos de sua utilização (Dias Neto, 2008). Dentre tantas outras metas incluídas no Plano de Gestão para o Uso Sustentável de Lagostas no Brasil e considerando o conhecimento já disponível sobre as espécies, destaca-se: estabelecer características adequadas para os aparelhos-de-pesca.

A Instrução Normativa IBAMA nº 138 de 2006, trata pormenorizadamente deste assunto, mas não foi possível ter acesso ao documento que fundamentou a legislação pertinente devido a extravios causados por fusão entre órgãos e mudanças de endereço. Relatos orais obtidos pelo autor principal deste artigo acerca de reclamações continuadas e generalizadas dos envolvidos na cadeia produtiva, dos pescadores aos exportadores, sobre a fixação do tamanho da malha das armadilhas destinada à pesca de lagosta e a falta de acesso ao parecer técnico, justificaram o presente trabalho.

Costa & Bezerra (1970) realizaram estudos para conhecer a eficiência dos covos para cada método de pesca, através da comparação dos índices de captura, nas pescarias de lagostas ao longo da costa do estado do Ceará. No experimento sobre as táticas de pesca, um dos tratamentos consistia em lançar ao mar os covos em unidades isoladas, o outro trabalhava com os covos interligados e dispostos em fileiras. Os autores concluíram que a disposição dos covos no substrato do pesqueiro interferiu nos índices de captura, pois os covos isolados mostraram-se mais eficientes na captura de lagostas do que aqueles dispostos em espinhel.

Ivo & Ribeiro Neto (1996) realizaram análise comparativa das características dos estoques populacionais de lagostas capturadas com covos e rede de espera na plataforma continental em frente ao estado

do Ceará, com as seguintes conclusões principais: Foram enumeradas no final da publicação 22 conclusões, que se destacaram: **i** - inexistência de diferença estatisticamente significativa entre o tamanho de indivíduos capturados com covo e rede-de-espera; **ii** - existe uma relação inversa o volume de captura de indivíduos de pequeno porte e a profundidade do pesqueiro, por redes e covos, com os maiores valores ocorrendo na faixa batimétrica inferior a 20,0 m; **iii** - o covo captura indivíduos pequenos em proporção maior do que a rede-de-espera, para ambas as espécies.

Puzzi *et al.* (1991) realizaram pesquisa entre 1979 e 1981 em lances experimentais de espinhéis de armadilhas em três tipos de substratos do litoral do estado de São Paulo, utilizando os seguintes desenhos básicos do covo truncado, cilíndrico e paralelogramo regular. O grande diferencial desse artigo em relação àqueles anteriormente publicados, é que foram identificadas variações em função da largura da malha, ensejando uma estimativa do processo seletivo dos indivíduos capturados. A lagosta-vermelha e a lagosta-sapateira, *Scyllarides brasilienses*, embora com pequena frequência de captura, contribuíram com exemplares de peso médio elevado (953 g e 706 g, respectivamente) e viáveis para comercialização. No entanto, a captura de crustáceos com armadilhas no litoral de São Paulo não foi recomendada na época, pois era duvidosa a viabilidade econômica devido à inadequação do uso de armadilhas para a captura das espécies componentes.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados dos exemplares que serviram de base para este trabalho foram coletados em um ponto de entrega (barracão) na Praia de Redonda, município de Icapuí/CE, nos meses de julho e agosto de 2010, dentre os locais de desembarque nas praias de Ponta Grossa, Redonda e Peroba. Do total de 208 lagostas examinadas, 60 eram da espécie *Panulirus laevicauda* (cabo-verde - CV) sendo 30 fêmeas e 30 machos, e 148 da espécie *Panulirus argus* (vermelha - V), sendo 64 fêmeas e 84 machos. As pescarias foram realizadas por embarcações artesanais do tipo bote-a-vela que operaram com 30 a 60 cangalhas (covo retangular com duas aberturas) por embarcação.

As informações coletadas foram: número de indivíduos por espécie e sexo; comprimento do cefalotórax-CC, em cm (distância entre a margem anterior do cefalotórax, no entalhe formado entre os espinhos rostrais, até sua extremidade posterior - Figura

1); número da grade; largura de nó a nó da malha distendida da cangalha, em cm.



Figura 1 - Detalhe do paquímetro utilizado na medição do cefalotórax dos indivíduos das espécies de lagosta, bem como da dimensão das malhas.

Foram confeccionadas diversas “grades”, que consistem de molduras de madeira com comprimentos e alturas variáveis, cuja finalidade era manter as malhas esticadas, para obtenção de dados sobre o comprimento de lagostas capturadas por cangalhas com larguras de malha variáveis (Figura 2). A malhagem foi confeccionada manualmente com cabo PA monofilamento, diâmetro do fio,  $\varnothing = 0,50$  mm e malhas com largura medida nó-a-nó variando de 3,1 cm a 11,0 cm, e armadas nas grades com diferentes dimensões e numeradas de 1 a 7 (Tabela I). A grade número 7 foi perdida e não houve registro da dimensão da moldura e a de número 8 não foi confeccionada, de modo que o tamanho 12,5 cm foi representativo para uma malha maior que 11 cm.

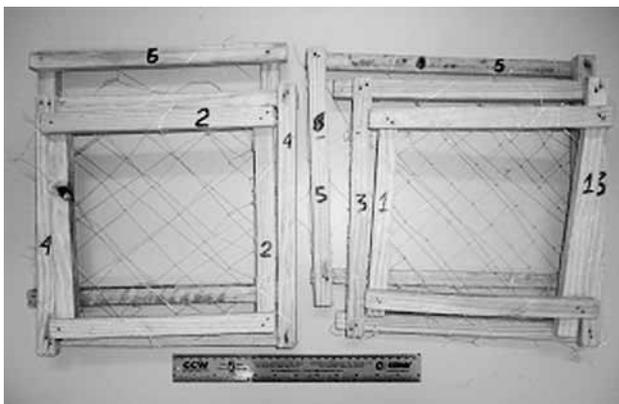


Figura 2 - Diferentes grades com tamanhos variáveis de malha, utilizadas nos experimentos de escape realizados em Redonda/CE.

Para a obtenção do número correspondente da grade, as lagostas eram introduzidas na abertura da malha quadrada pela cauda e quando se prendia pelo cefalotórax eram empurradas com força mínima para que traspassassem.

Tabela I - Dados sobre as dimensões métricas das grades e a largura da malha, utilizadas em experimentos de escape de lagostas capturadas por cangalha, em Redonda/CE.

Nº	Comprimento (cm)	Altura (cm)	Largura da malha (cm)
1	20,0	18,5	3,1
2	21,0	20,5	4,1
3	23,8	25,7	5,1
4	25,5	25,7	6,4
5	29,3	24,3	7,5
6	25,3	26,2	9,1
7	?	?	11,0
8	-	-	12,5

As lagostas, imediatamente após o desembarque, eram submetidas a uma análise preliminar para verificar suas condições: se estava viva, sem deslocamento entre a cauda e o cefalotórax e com ausência de até duas patas de um mesmo lado. Em seguida, eram pesadas em grupo empregando-se caixa plástica vazada (monoblocos) para melhor acomodação, e encaminhadas para o tanque de imersão em água com gelo. Após 15 - 20 minutos, algumas dessas lagostas mortas eram escolhidas ao acaso para realizar a coleta de informações para o presente trabalho. As restantes eram diretamente acomodadas em caixas de PVC em camadas alternadas com gelo, para serem conduzidas ao frigorífico no município de Aracati/CE. Na amostragem do comprimento, utilizou-se o princípio da aleatoriedade para a lagosta vermelha, mas para a lagosta caboverde procurou-se medir o maior número possível de indivíduos devido à baixa ocorrência dessa espécie na região.

Para o estudo das relações envolvendo a largura da malha e o comprimento do cefalotórax, foram obtidas as seguintes informações: (a) número de indivíduos amostrados por espécie e sexo; (b) valores mínimo, médio e máximo do comprimento individual; (c) amplitude do comprimento, como a diferença entre os valores mínimo e máximo; (d) desvio padrão do comprimento; (e) coeficiente de variação, como o valor relativo do desvio padrão em função da média aritmética.

As dimensões teóricas do tamanho das grades foram aplicadas na faixa de 4,0 - 7,0 cm para o cál-

culo teórico do comprimento do cefalotórax por espécie e sexo de acordo com as respectivas equações. A dependência estatística entre o comprimento do cefalotórax e a largura da malha foi estabelecida através do coeficiente de correlação de Pearson (r).

Para efeito de avaliação nos termos da legislação em função do tamanho da malha foram levantadas as seguintes hipóteses:

- a)  $H_0$  = espécie e sexo não alteram a relação entre comprimento do cefalotórax e largura da malha;  
 $H_a$  = espécie e sexo alteram a relação entre comprimento do cefalotórax e largura da malha;
- (b)  $H_0$  = a largura média da malha determinada pela legislação é adequado para proteger o tamanho mínimo das lagostas.  
 $H_a$  = a largura média da malha determinada pela legislação é inadequado para proteger o tamanho mínimo das lagostas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As frequências absolutas das lagostas por espécie e sexo foram agrupadas em classes de comprimento (Tabela II; Figura 3). Os quatro intervalos de classe correspondentes à faixa de 7,5 - 9,5 cm atingiram 63,0% do total e a maior frequência relativa foi de 8,5 a 9,0 cm com 19,7%, tendo a lagosta Vermelha sua maior contribuição.

Tabela II - Distribuições de frequência absoluta e relativa do comprimento do cefalotórax de machos e fêmeas das lagostas vermelha, *Panulirus argus* (V) e cabo-verde, *Panulirus laeviscauda* (CV).

Intervalo de classe CC (cm)	F <sub>i</sub> CV ♀	F <sub>i</sub> CV ♂	F <sub>i</sub> V ♀	F <sub>i</sub> V ♂	Σ por classe	% classe
6,5 - 7,0	7	4	1		12	5,8
7,0 - 7,5	3	6	6	3	18	8,7
7,5 - 8,0	7	7	9	7	30	14,4
8,0 - 8,5	6	6	8	12	32	15,4
8,5 - 9,0	7	4	18	12	41	19,7
9,0 - 9,5		3	14	11	28	13,5
9,5 - 10,0			4	11	15	7,2
10,0 - 10,5			4	14	18	8,7
10,5 - 11,0				8	8	3,8
11,0 - 12,0				2	2	1,0
12,0 - 13,0				2	2	1,0
≥13,0				2	2	1,0
Total	30	30	64	84	208	100,0

As lagostas foram pré-classificadas antes da entrega ao barracão, quanto ao tamanho mínimo de

captura, segundo o próprio pescador. A espécie cabo-verde (macho e fêmea) se distribuíram em seis e cinco classes, enquanto para a vermelha esses valores foram onze e oito, respectivamente (Tabela III).

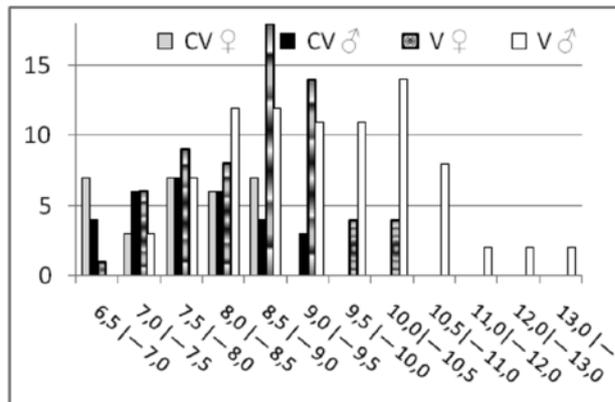


Figura 3 - Distribuição de frequência de comprimento de machos e fêmeas das lagostas *Panulirus argus* (V) e *Panulirus laeviscauda* (CV), em experimentos de escape de indivíduos capturados por cangalha.

### Relação entre comprimento do cefalotórax e largura da malha

As análises realizadas no presente trabalho não tiveram a pretensão de realizar avaliação de estoques ou se os indivíduos amostrados pertenciam a determinado grupo populacional.

A menor malha utilizada nos experimentos (4,1 cm) foi igual para as duas espécies e sexo, mas os valores máximos diferiram entre espécies, ou seja, 6,4 cm para machos e fêmeas da lagosta cabo-verde, e 9,1 cm e 12,5 cm para fêmeas e machos da lagosta vermelha, respectivamente (Tabela III). Os valores médios e respectivos desvios padrões da largura da malha da grade foram os seguintes: CV fêmea = 5,3 ± 0,88 cm; CV macho = 5,12 ± 0,95 cm; V fêmea = 6,63 cm ± 1,62 cm; V macho = 7,18 ± 1,93 cm.

Tabela III - Dados de tendência central e dispersão da largura da malha da grade utilizada nos experimentos de escape de lagostas após captura por cangalha.

Parâmetros	CV f	CV m	V f	V m
N	30	30	64	84
Média (cm)	5,30	5,12	6,63	7,18
Mínimo (cm)	4,1	4,1	4,1	4,1
Máximo (cm)	6,4	6,4	9,1	12,5
Amplitude (cm)	2,3	2,3	5,0	8,4
Desvio padrão (cm)	0,885	0,950	1,617	1,931
Variância (cm)	0,783	0,841	2,615	3,726
CV (%)	16,7	18,6	24,4	26,9



Figura 4 - Exemplar encharcado da lagosta cabo-verde, *Panulirus laevicauda*, preso na grade número 3, com malha de 5,1 cm nó-a-nó.

O coeficiente de variação (CV-%), por ser uma medida relativa do desvio padrão, retrata de forma mais consistente o grau de dispersão dos dados da variável em torno da média, e permite a comparação entre diferentes distribuições de freqüência, ao contrário do seu valor absoluto. As estimativas do CV-% da largura da malha da grade para a lagosta cabo-verde ficaram abaixo de 20,0%, o que representa uma baixa dispersão, enquanto para a lagosta vermelha ficaram na faixa de 20,0 - 30,0%, com dispersão mediana.

Os resultados relativos ao comprimento dos indivíduos submetidos aos experimentos de escape pelas malhas da cangalha foram os seguintes (Tabela IV):

**Lagosta cabo-verde:** (a) valores médio, mínimo e máximo para fêmeas: 7,8 ± 0,75 cm, 6,57 cm e 8,96 cm; (b) valores médio, mínimo e máximo para machos: 7,9 cm ± 0,80 cm, 6,51 cm e 9,43 cm.

**Lagosta vermelha:** (a) valores médio, mínimo e máximo para fêmeas: 8,6 ± 0,82 cm, 6,94 cm e 10,10 cm; (b) valores médio, mínimo e máximo para machos: 9,4 ± 1,25 cm, 7,31 cm e 13,03 cm.

Tabela IV - Dados estatísticos sobre o comprimento do cefalotórax de fêmeas (f) e machos (m) das lagostas cabo-verde (CV) e vermelha (V).

Parâmetros	CV f	CV m	V f	V m
N	30	30	64	84
Média	7,81	7,90	8,62	9,42
Mínimo	6,57	6,51	6,94	7,31
Máximo	8,96	9,43	10,1	13,03
Amplitude	2,39	2,92	3,16	5,72
DesvPad	0,745	0,796	0,820	1,253
Variância	0,555	0,634	0,673	1,569
CV	9,5	10,1	9,5	13,3

Os valores do CV-% do comprimento do cefalotórax para ambas as espécies e sexos se distribuíram em torno de 10%, o que representa uma dispersão muito baixa dos dados e confirma a boa qualidade de precisão das estimativas dessa variável.

As equações da reta de regressão entre o comprimento do cefalotórax das lagostas cabo-verde e vermelha (Y) e a largura da malha da grade (X), e respectivos valores dos coeficientes de determinação ( $R^2$ ) e de correlação ( $r$ ) se encontram dispostas na Tabela V e graficamente representadas nas Figuras 5 a 8. Apesar do pequeno número de observações envolvido no estabelecimento dessa dependência, verifica-se a ocorrência de elevada correlação estatisticamente significativa entre as variáveis, ao nível de 1%, o que confirma a credibilidade que se pode atribuir à realização dos experimentos sobre a chance de escape de lagostas capturadas por cangalhas.

Os valores do coeficiente angular da regressão para a lagosta cabo-verde,  $b = 0,7896$  (fêmea) e  $b = 0,7455$  (macho), mostram que o aumento de 1 cm na largura da malha na grade (X) gera um crescimento do cefalotórax de 0,79 cm e 0,75 cm, respectivamente. Para a lagosta vermelha, os valores do coeficiente angular,  $b = 0,465$  (fêmea) e  $b = 0,620$  determinam que o cefalotórax aumenta em 0,46 cm e 0,62 cm, para o acréscimo de 1 cm na largura da malha da grade..

Tabela V - Equações de regressão e respectivos coeficientes de correlação entre o comprimento do cefalotórax e a largura da malha da grade, por espécie e sexo das lagostas do gênero *Panulirus*.

	Equação	$R^2$	$r$
CV-f	$Y = 0,790X + 3,626$	0,879	0,938
CV- m	$Y = 0,746 X + 4,053$	0,761	0,873
V -f	$Y = 0,466X + 5,530$	0,844	0,919
V -m	$Y = 0,621X + 4,965$	0,915	0,957

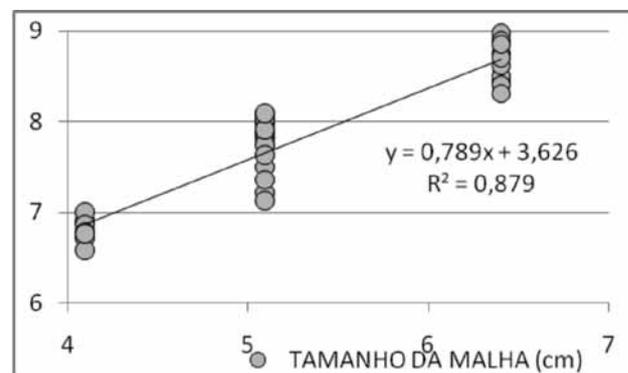


Figura 5 - Reta de regressão entre o comprimento do cefalotórax da lagosta cabo-verde fêmea e a largura da malha da grade.

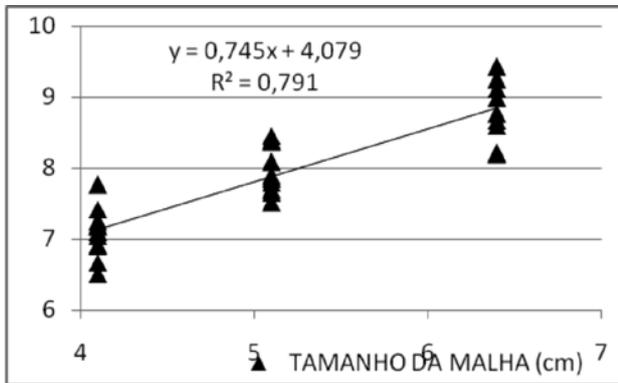


Figura 6 - Retas de regressão entre o comprimento do cefalotórax da lagosta cabo-verde macho e a largura da malha da grade.

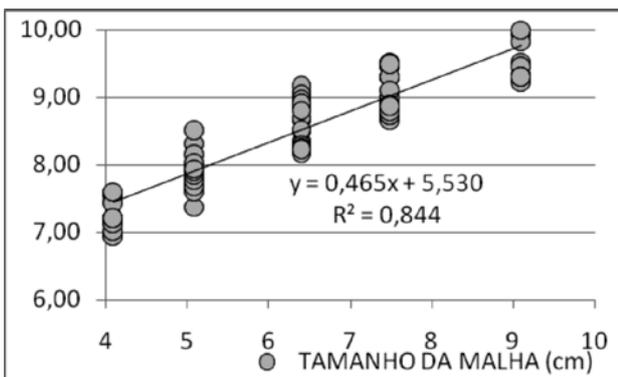


Figura 7 - Retas de regressão entre o comprimento do cefalotórax da lagosta vermelha fêmea e a largura da malha da grade.

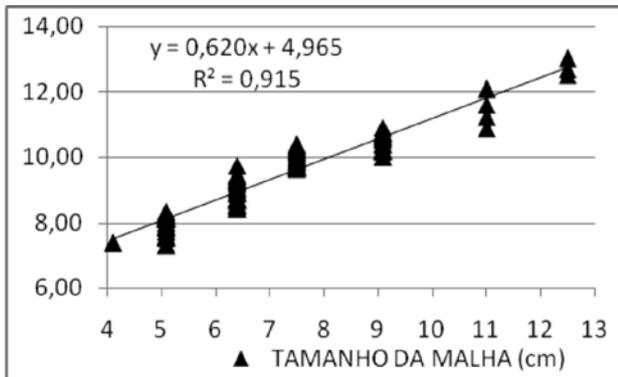


Figura 8 - Retas de regressão entre o comprimento do cefalotórax da lagosta vermelha macho e a largura da malha da grade.

Para atender a um dos objetivos principais desses experimentos, qual seja, responder à pergunta: “qual a influência da largura da malha da cangalha sobre o comprimento das lagostas por ela capturadas?”, valores da largura da malha da grade foram introduzidos nas equações de regressão na faixa de 4,0 – 7,0 cm, com intervalos de 0,5 cm. Os

valores do comprimento do cefalotórax apresentaram tendência crescente em função da largura da malha da grade, significando que o alargamento da malha da cangalha promove o escape de indivíduos já com tamanho na fase adulta, portanto, sendo benéfico para proteger lagostas juvenis de ambas as espécies e sexos (Tabela VI).

Tabela VI - Valores do comprimento do cefalotórax de fêmeas (f) e machos (m) das lagostas cabo-verde (CV) e vermelha (V), resultantes da introdução de valores da largura da malha da tela nas equações de regressão.

Espécie/ Sexo	Tela 4,0 cm	Tela 4,5 cm	tela 5,0 cm	tela 5,5 cm	Tela 6,0 cm	tela 6,5 cm	tela 7,0 cm
CV - f	6,78	7,18	7,57	7,97	8,36	8,76	9,15
CV - m	7,04	7,41	7,78	8,16	8,53	8,90	9,28
<b>Média -CV</b>	<b>6,91</b>	<b>7,29</b>	<b>7,68</b>	<b>8,06</b>	<b>8,45</b>	<b>8,83</b>	<b>9,21</b>
V - f	7,39	7,63	7,86	8,09	8,33	8,56	8,79
V - m	7,45	7,76	8,07	8,38	8,69	9,00	9,31
<b>Média - V</b>	<b>7,42</b>	<b>7,69</b>	<b>7,96</b>	<b>8,24</b>	<b>8,51</b>	<b>8,78</b>	<b>9,05</b>

As relações entre os tamanhos do indivíduo e da malha, estimadas a partir das equações de regressão, confirmam essa conclusão e mostram que, para uma malha de 5,0 cm, a lagosta-vermelha apresentou comprimento maior (8,0 cm) do que a lagosta cabo-verde (7,7 cm), mas ocorrendo uma inversão a partir da malha de 6,5 cm.

Para o mesmo tamanho de malha da tela em ambas espécies, os machos apresentaram comprimentos do cefalotórax maiores que as fêmeas. Quanto maior o tamanho da malha, menor foi a variação entre as espécies para fêmeas e machos. No caso das fêmeas, houve uma inversão a partir de 6,0 cm de tela, em que a lagosta cabo-verde passou a ser maior (Tabelas VI e VII; Figura 9).

Tabela VII - Relação entre o comprimento do cefalotórax de fêmeas (f) e machos (m) de lagostas do gênero *Panulirus* e a largura da malha da tela, independente de espécie.

Sexo/ Espécie	tela 4,0 cm	tela 4,5 cm	tela 5,0 cm	Tela 5,5 cm	tela 6,0 cm	tela 6,5 cm	tela 7,0 cm
f - V/CV	0,61	0,45	0,29	0,12	0,04	0,20	0,36
m - V/CV	0,41	0,35	0,29	0,22	0,16	0,10	0,04

As relações *tamanho do cefalotórax/largura da malha* são maiores para fêmeas até a largura de 5,0 cm, valor a partir do qual ocorre uma inversão em favor dos machos. A variação entre os sexos da mesma espécie demonstrou que existe tendência crescente para a lagosta vermelha e decrescente para a lagosta cabo-verde (Tabelas VI e VIII; Figura 10).

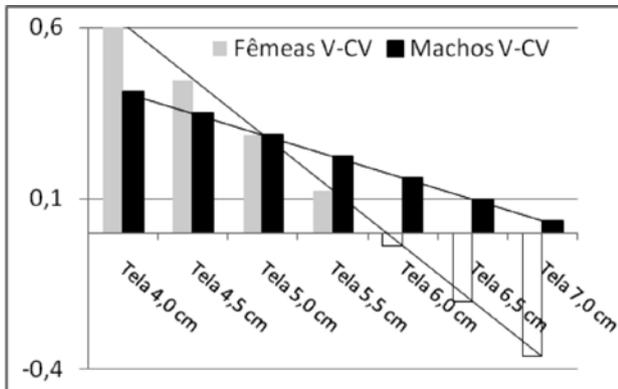


Figura 9 - Relação entre o comprimento do cefalotórax de machos e fêmeas de lagostas do gênero *Panulirus*, independente de espécie.

Tabela VIII - Valores do comprimento do cefalotórax independentes do sexo, resultantes da introdução de valores da largura da malha grade nas equações de regressão.

Tabela VIII - Relação entre comprimento do cefalotórax das lagostas cabo-verde (CV) e vermelha (V) e a largura da malha da grade, independente de sexo.

Espécie/ Sexo	tela 4,0 cm	Tela 4,5 cm	Tela 5,0 cm	Tela 5,5 cm	tela 6,0 cm	tela 6,5 cm	tela 7,0 cm
CV - m/f	0,25	0,23	0,21	0,19	0,17	0,14	0,12
V - m/f	0,05	0,13	0,21	0,29	0,36	0,44	0,52

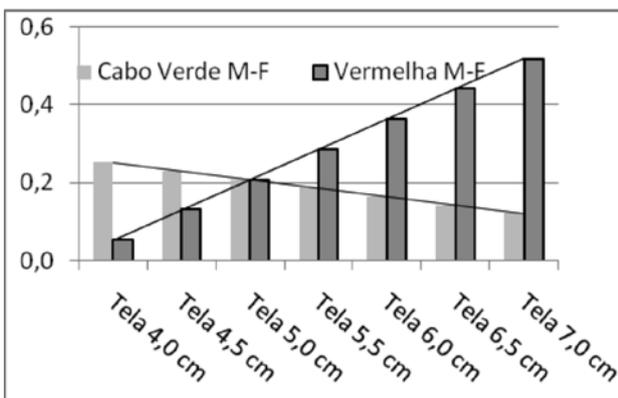


Figura 10 - Relação entre o comprimento do cefalotórax das lagostas cabo-verde e vermelha, e a largura da malha da grade, independente de sexo.

### Análise da Legislação Vigente

A Instrução Normativa do IBAMA nº 138, de 2006, em seu Art. 1º. proíbe, nas águas jurisdicionais brasileiras, a captura, o desembarque, a conservação, o beneficiamento, o transporte, a industrialização, a comercialização e a exportação sob qualquer forma,

e em qualquer local de lagostas das espécies *Panulirus argus* (lagosta vermelha) e *Panulirus laevicauda* (lagosta cabo-verde), com comprimento inferior aos estabelecidos a seguir:

Espécie	Cauda (cm)	Cefalotórax (cm)
Lagosta-vermelha	13,0	7,5
Lagosta cabo-verde	11,0	6,5

No parágrafo único do Art. 5º, a legislação determina que a largura da malha do covó e da cançalha deverá ser padronizada e ter no mínimo 5,0 cm entre nós consecutivos, com uma tolerância de 0,25 cm, ou seja, na prática pode ser considerada legal até o valor de 4,75 cm. Segundo os dados da Tabela VI, na largura da tela de 4,5 cm a lagosta-vermelha teria comprimentos de 7,6 cm para fêmeas e 7,8 cm nos machos, portanto muito próximos dos valores-limite estabelecidos pela legislação.

É importante salientar que as lagostas mortas eram submetidas a leve pressão no sentido de serem forçadas a transpassar a malha da grade, quando então sua largura era registrada. Contudo, esse procedimento levanta dúvidas, tais como: a) o indivíduo vivo passaria pela mesma largura de malha? b) qual a posição da cauda ao passar pela malha? A obtenção das adequadas respostas a esses questionamentos carece ainda de experimentos complementares, cuja realização não faz parte do escopo deste trabalho.

Como demonstrado anteriormente, a largura da malha para as fêmeas da lagosta-vermelha tem sido de 4,5 cm mas, devido ao imbróglio administrativo por que passa o setor lagosteiro, esse parâmetro regulatório já vem sendo desrespeitado há bastante tempo. Portanto, resta realizar o apropriado teste estatístico para comprovar se essa modificação pode ser aceita sem causar a depleção dos estoques.

Segundo proposta do SCCGSL, o processo de gestão para o uso sustentável das lagostas deve-se fundamentalmente aos princípios na gestão compartilhada, que envolve uma ampla participação dos segmentos sociais, e compartilhamento de poder e responsabilidade entre o Estado e os usuários de um determinado recurso (Dias Neto, 2008).

Essas deliberações encontram suporte legal na Portaria IBAMA nº 83, de 23/09/2004, Art. 1º que criou Comitê de Gestão de Uso Sustentável de Lagostas - CGSL, com o objetivo de assessorar o IBAMA na tomada de decisões sobre a gestão do uso sustentável das lagostas, no litoral brasileiro.

## CONCLUSÕES

- As médias do comprimento do cefalotórax dos indivíduos submetidos a experimentação do escape foram: (a) lagosta cabo-verde = 7,81 cm (fêmea) e 7,90 cm (macho); (b) lagosta-vermelha = 8,62 cm (fêmea) e 9,42 cm (macho).
- Das oito grades utilizadas, não houve registro da largura da malha para a grade nº 2, com 3,1 cm.
- Foram registrados três larguras diferentes das malhas para ambos sexos da lagosta cabo-verde = 4,1 a 6,4 cm; e cinco e sete larguras para fêmeas e machos da lagosta-vermelha, respectivamente = 4,1 a 9,1 cm.
- Os comprimentos médios do cefalotórax foram maiores até as telas com largura a partir de 6,0 cm e 6,5 cm, para as lagostas vermelha e cabo-verde, respectivamente.
- Para a largura de malha de 5,0 cm, os comprimentos médios do cefalotórax foram 7,7 cm (cabo-verde) e 8,0 cm (vermelha). Para a mesma largura de malha da tela em ambas espécies, os machos apresentaram comprimentos do cefalotórax maiores do que as fêmeas.
- Quanto maior o tamanho da malha, menor foi a variação entre as espécies tanto para fêmeas e machos. No caso das fêmeas, houve uma inversão a partir de 6,0 cm de tela, com a lagosta cabo-verde ultrapassando a vermelha em tamanho.
- A largura de tela igual a 4,5 cm gerou os seguintes valores do comprimento do cefalotórax: (a) lagosta cabo-verde = 7,2 cm (fêmea) e 7,4 cm (macho); (b) lagosta-vermelha = 7,6 cm (fêmea) e 7,8 cm (macho).
- Independente de espécie, as fêmeas têm variação de comprimento maior que os machos até o tamanho da tela de 5,0 cm, a partir do qual se verifica uma inversão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. *Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a política nacional de desenvolvimento sustentável da aquicultura e da pesca, regula as atividades pesqueiras e dá outras providências.* Diário Oficial da República

Federativa do Brasil, Poder Executivo, p. 1-3, Seção 1, Brasília, jun. 2009.

BRASIL. *Instrução Normativa IBAMA nº 138, de 6 de dezembro de 2006. Dispõe sobre os procedimentos para a captura de lagosta no litoral brasileiro.* Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, n.234, Seção 1, dez. 2006.

BRASIL. *Instrução Normativa IBAMA nº 83, de 23 de setembro de 2004. Dispõe sobre a criação do Comitê de Gestão do Uso Sustentável da Lagosta.* Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, p.132-133, Seção 1, Brasília, set. 2004.

Dias Neto, J. (org.) *Plano de gestão para o uso sustentável de lagostas no Brasil.* Edições IBAMA, 121 p., Brasília, 2008.

Costa, R.S. & Bezerra, R.C.F. Influência de métodos de pesca sobre a eficiência dos covos, na captura de lagostas no Ceará. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.10, n.2, p.127-130, 1970.

Fonteles-Filho, A.A.; Ximenes, M.O.C. & Monteiro, P.H.M. Sinopse de informações sobre as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laeviscauda* (Crustacea: Palinuridae), no Nordeste do Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v. 27, p.1-19, 1988.

Holthuis, L.B. Marine lobsters of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries known to date. *FAO Fish. Synop*, Roma, n.125, p.1-292, 1991.

Ivo, C.T.C. & Ribeiro Neto, J. Estudo comparativo sobre a pesca de lagostas com covo e rede de espera no estado do Ceará. *Bol. Téc. Cient. CEPENE*, Tamandaré, v.4, n.1, p.95-134, 1996.

Moura, S.J.C. Pesca de lagosta na costa nordestina. I - Tipos de covos. *Bol. Est. Pesca*, Recife, v.2, n.4, p.10-11, 1962

Puzzi, A.; Graça Lopes, R.; Severino, R.E.; Coelho, J.A.P. & Amaral, M.L.F.M. Ensaio com armadilhas para peixes e crustáceos, no litoral do estado de São Paulo, Brasil. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, v.18, p.89-104, 1991.