

CARACTERIZAÇÃO POPULACIONAL DA LAGOSTA *Panulirus laevicauda* (LATREILLE), CAPTURADA NAS REGIÕES NORDESTE E SUDESTE DO BRASIL¹

Population characterization of the spiny lobster *Panulirus Laevicauda* (Latreille) off Northeastern and Southeastern Brazil

Carlos Tassito Corrêa Ivo²

RESUMO

Os dados analisados no presente trabalhos foram coletados durante o ano de 1994, em três subáreas de pesca: subárea I em frente ao estado do Ceará, subárea II em frente ao estado do Rio Grande do Norte e subárea III em frente aos estados do Espírito Santo e Bahia. Um total de 978 lagostas foram amostradas (subárea I = 531 indivíduos, subárea II = 338 indivíduos e subárea III = 109 indivíduos). Medidas de tendência central e de dispersão foram estimadas para comprimento e peso (total, cefalotórax e abdômen), larguras do abdômen e cefalotórax e comprimento do quinto pereiópodo. Coeficientes de regressão (linear e angular) foram estimados para as seguintes equações: comprimento do cefalotórax – CC/comprimento total – CT, comprimento do cefalotórax – CC/comprimento abdômen – CA, comprimento do cefalotórax – CC/largura do cefalotórax – LC, comprimento do cefalotórax – CC/largura do abdômen – LA, comprimento do cefalotórax – CC/comprimento da quinta pata – CP, Peso do cefalotórax – PC/comprimento do cefalotórax – CC, peso total – PT/comprimento do cefalotórax – CC e peso do abdômen – PA/comprimento cefalotórax – CC. As análises estatísticas realizadas para a comparação das médias de comprimento e peso e dos coeficientes angulares das equações de regressão estimados para indivíduos capturados nas três subáreas de pesca (Ceará = I, Rio Grande do Norte = II e Espírito Santo/Bahia = III) indicam que as lagostas capturadas na costa dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte pertencem ao mesmo grupo populacional, e que as lagostas capturadas na costa dos estados da Bahia/Espírito Santo pertencem a outro grupo populacional.

Palavras-chaves: *Panulirus laevicauda*, biometria, grupo populacional, Nordeste/Sudeste do Brasil.

ABSTRACT

The data which support the present paper were collected along the year 1994 in three fishing subareas along the coast of Ceará, Rio Grande do Norte, Espírito Santo and Bahia states. For analyses, the data collected in Espírito Santo and Bahia states coast were put together. A total of 978 spiny lobster, *Panulirus laevicauda* (Latreille) were sampled (Ceará State coast = 531 individuals, Rio Grande do Norte State coast = 338 individuals and Espírito Santo/Bahia States coast = 109 individuals). Measures of central tendency and dispersion were estimated for length, weight (total, carapace and abdomen) and width (total and carapace) for individuals caught in each subarea. Regression coefficients (slope and intersection) were also estimated for the following relationships: carapace length/length measures (total, abdomen, carapace width and abdomen width) and weight (carapace, total and abdomen)/carapace length. The data on this paper suggest that lobsters caught on fishing areas off Ceará and Rio Grande do Norte states belong to the same population group, but that lobsters caught on fishing areas off Bahia/Espírito Santo states belong to different population groups.

Key words: *Panulirus laevicauda*, biometry, population group, Northeastern/Southeastern Brazil.

¹ Trabalho realizado com recursos financeiros do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

² Pesquisador Visitante do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico no Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste (CEPENE), Rua Samuel Hardman, s/n, Tamandaré, PE 55578-000, Brasil. E-mail:ivoctc@secrel.com.br

INTRODUÇÃO

Muitos organismos marinhos realizam movimentos temporários influenciados por fatores externos e internos, cujos objetivos específicos estão orientados para o desempenho das funções biológicas (Allen, 1966 *in* Ivo, 1996). As lagostas são animais gregários capazes de realizar movimentos migratórios, de caráter genético, podendo atingir até 50 km de distância e durar alguns dias (Herrnkind, 1980). Entretanto, na maioria das vezes, elas formam pequenos grupos de indivíduos que se deslocam aleatoriamente à procura de alimento ou de abrigo para defesa (Fonteles-Filho, 1997).

Uma população é definida como um grupo de indivíduos de uma mesma espécie que realizam intercâmbio genético entre si, ocupam uma área definida e possuem características inerentes ao próprio grupo. Suas características podem apresentar algumas variações como função das condições ambientais, formando o que se pode denominar grupos populacionais.

A frota lagosteira que opera na costa brasileira, conforme registros oficiais dos mapas de bordo, realiza movimentos entre os estados do Pará (48°00' W) e Espírito Santo (20°00' S), com ocorrência de captura da lagosta-vermelha, *Panulirus argus* (Latreille) e da lagosta-verde, *Panulirus laevicauda* (Latreille), em diferentes proporções (Ivo, 1996; Fonteles-Filho, 1997).

As diferenças observadas nas condições ambientais ao longo da área de distribuição das espécies de lagosta podem gerar grupos populacionais distintos, se os indivíduos efetivamente realizarem pequenos movimentos e não houver miscigenação dos grupos através do deslocamento das larvas.

No presente trabalho são comparadas algumas características populacionais (médias e razões de crescimento) da lagosta-verde, *P. laevicauda*, capturada em frente aos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Espírito Santo/ Bahia, tendo em vista identificar possíveis diferenças entre os respectivos estoques.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados que compõem o presente trabalho foram obtidos ao longo do ano de 1994, em três subáreas de pesca de lagostas nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil. A primeira e a segunda estão localizadas respectivamente nos estados do Ceará – subárea I (em frente ao município de Almofala) e Rio Grande do Norte – subárea II (em frente ao município de Nísia Floresta). Ambas fazem parte da subregião Nordeste setentrional, que se estende entre as longitudes de 35 e 41 graus Oeste, que se caracteriza por possuir substrato formado essencialmente de algas calcárias pertencen-

tes aos gêneros *Halimeda*, *Udotea* e *Penicillus*. A extensa cobertura da plataforma continental por estas algas, o que certamente justifica sua importância como região produtora de lagosta, se deve à escassez de deságue fluvial, devido à ausência de grandes rios desembocando na mesma (Coutinho & Morais, 1970; Fonteles-Filho, 1992). Nestas subáreas verifica-se uma tendência de equilíbrio entre as duas espécies de lagosta, com ligeiro predomínio da lagosta-vermelha no estado do Ceará e da lagosta-verde no estado do Rio Grande do Norte. A região costeira do estado do Ceará é mais larga do que a do estado do Rio Grande do Norte, sendo esta mais dependente das variações ambientais que possam ser causadas pela corrente Sul Equatorial que se bifurca nas proximidades do Atol das Rocas.

A terceira subárea de pesca – subárea III, está localizada na subregião Nordeste Oriental/ Sudeste, em áreas de pesca dos estados de Bahia e Espírito Santo, entre as 5°S e 18°S. Esta sub-região está caracterizada por possuir substrato predominantemente rochoso, com destaque para os arrecifes coralinos que se estendem por todo litoral e para o Arquipélagos dos Abrolhos. É a subregião menos produtora de lagostas, existindo nas áreas de pesca um claro predomínio da lagosta-vermelha (Neiva & Moura, 1977; Cavalcante 1992; Silva & Cavalcante, 1994).

As pescarias amostradas na subregião Nordeste Setentrional foram, em geral, realizadas com rede-de-espera do tipo caçoeira, em locais de pesca com profundidades que variaram em torno da isóbata de 25,0 metros. Na região Nordeste Oriental/Sudeste as pescarias foram realizadas com covos em profundidades de até 50,0 metros.

Para cada indivíduo amostrado foram determinados a espécie, o sexo e as seguintes medidas: **a** - comprimento total (CT) - distância entre a margem anterior do cefalotórax, no entalhe formado pelo espinhos rostrais, e a extremidade posterior do telson, com o animal em posição dorsal estendido sobre uma superfície plana; **b** - comprimento do cefalotórax (CC) - distância entre o mesmo entalhe até a extremidade posterior do cefalotórax; **c** - comprimento do abdômen (CA) - medida tomada a partir do primeiro segmento abdominal até a parte posterior do telson, com o animal estendido em posição dorsal sobre uma superfície plana; **d** - largura do cefalotórax (LC) - medida realizada com o animal em posição dorsal, na altura do quarto par de periópodos; **e** - largura do segundo segmento abdominal (LSA) - distância entre os espinhos pleurais; e **f** - comprimento do quinto periópodo (CP) - distância entre a base do coxopodito e a extremidade do dactilopodito, estando o apêndice em posição dorsal completamente estendido. Também foram determinados os pesos total, do cefalotórax e do abdômen. As

medidas de comprimento foram feitas com o auxílio de um paquímetro de aço (aproximação de 0,1 mm) e o peso com uma balança eletrônica (aproximação de 0,1 g).

Os erros absoluto e relativo gerados na medição e pesagem do cefalotórax e do abdômen em relação ao comprimento total e peso total foram estimados pelas seguintes relações: 1 – erro absoluto do comprimento total (EA_{CT}) = $CT - (CC + CA)$ e erro absoluto do peso total (EA_{PT}) = $PT - (PC + PA)$; 2 – erro relativo do comprimento total (ER_{CT}) = $1 - (CC + CA)/CT$ e erro relativo do peso total (ER_{PT}) = $1 - (PC + PA)/PT$.

Os valores médios de comprimento e peso das várias medidas, independente de sexo, foram submetidas ao teste *t* de Student para comparação de médias ($\alpha = 0,05$), com as subáreas agrupadas duas a duas.

As relações entre medidas de comprimento foram ajustadas pelo método dos mínimos quadrados à equações linear do tipo $Y = a + bX$, e as relações entre medidas de peso e comprimento foram ajustadas à equação geométrica do tipo $Y = A.X^b$. Os valores de *a* e *b* foram estimados pelo método dos mínimos quadrados, sendo $A = e^a$. Para o cálculo das equações de regressão, os dados de comprimento, largura e altura da carapaça, e de peso foram distribuídos em intervalos de 1,0 mm, para o conjunto de machos mais fêmeas.

A comparação entre coeficientes angulares de regressões estimadas para medidas idênticas obtidas nas subáreas, foi feita através do teste *F*, com $\alpha = 0,05$. Quando a hipótese de nulidade H_0 foi rejeitada (existe diferença estatística significativa entre, pelo menos, dois coeficientes), o *Multiple Range Test* (Newman-Keuls) foi aplicado para se verificar quais médias são diferentes entre si, com $\alpha = 0,05$.

Todas as análises estatísticas foram feitas segundo Zar (1984) e Ivo & Fonteles-Filho (1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As determinações do comprimento e peso total da lagosta devem ser feitas com o indivíduo inteiro; para a medição do comprimento total o indivíduo deve estar em posição dorsal estendido sobre uma superfície plana. Nesta condição o abdômen se encontra imbricado no cefalotórax. Para a medição e pesagem do cefalotórax e do abdômen os indivíduos são “descabeçados”, e neste caso tem-se que: 1 – a parte do abdômen que se encontrava imbricada no cefalotórax é incluída na medição do mesmo, de modo que a soma dos comprimentos do cefalotórax e abdômen deve ser maior do que o comprimento total. Por outro lado, quando as lagostas são medidas após algum tempo de sua morte, quando os efeitos do *rigor mortis* possam se manifestar, devem apresentar comprimento total menor do que a

soma dos comprimentos do cefalotórax e do abdômen; nesses casos, com o endurecimento do músculo o abdômen é empurrado para fora do cefalotórax de modo que o comprimento total torna-se maior que a soma dos comprimentos do cefalotórax e do abdômen. O peso total, por sua vez, deve apresentar maior valor do que a soma dos pesos do cefalotórax mais a abdômen; por ocasião da separação do cefalotórax do abdômen algum líquido do corpo do animal é perdido, portanto, não incluído na pesagem de qualquer uma das partes. Estes fenômenos geram algum erro na medição dos comprimento total e no peso do cefalotórax das lagostas, se obtidos a partir da soma das partes, de modo que um mesmo indivíduo pode ter diferentes comprimento total e peso total se medido em diferentes momentos após a sua morte. A seguir são apresentadas algumas das variações absolutas e relativas do comprimento e peso totais em relação a somas dos comprimentos e pesos do cefalotórax e do abdômen da lagosta *P. laevicauda*, por subárea de pesca (tabela I):

CT – (CC + CA)

Ceará – com amplitude entre –11,0 mm e 9,0 mm, média de –1,1 mm e desvio padrão de 2,3 mm; **Rio Grande do Norte** com amplitude entre –17,0 mm e 8,0 mm, média de –4,6 mm e desvio padrão de 3,9 mm; **Espírito Santo/Bahia** com amplitude entre –105,0 mm e 17,0 mm, média de –3,3 mm e desvio padrão de 11,9 mm.

PT – (PC + PA)

Ceará com amplitude entre –33,0 mm e 26,0 mm, média de 2,8 mm e desvio padrão de 3,7 mm; **Rio Grande do Norte** – amplitude entre –80,0 mm e 90,0 mm com média de 9,6 mm e desvio padrão de 15,8 mm; **Espírito Santo/Bahia** com amplitude entre –0,06 mm

Tabela I – Relações entre medidas de comprimento e de peso da lagosta *Panulirus laevicauda* (Latreille), capturada em subáreas de pesca dos estados do Ceará (CE), Rio Grande do Norte (RN) e Espírito Santo-Bahia (ES/BA), durante o ano de 1994. Comprimento em milímetro e peso em grama.

Relações		Estado		
		CE	RN	BA/ES
CT - (CC + CA)	número	531	338	109
	amplitude	(-11,0 a 9,0)	(-17,0 a 8,0)	(-105,0 a 17,0)
	média	-1,1	-4,6	-3,3
	desvio padrão	2,3	3,9	11,9
PT - (PC + PA)	número	531	338	109
	amplitude	(-33,0 a 26,0)	(-80,0 a 90,0)	(-35,0 a 40,0)
	média	2,8	9,6	3,2
	desvio padrão	3,7	15,8	10,5
1 - (CC + CA)/CT	número	531	338	109
	amplitude	(-0,06 a 0,07)	(-0,06 a 0,05)	(-57,0 a 0,05)
	média	-0,01	-0,02	-0,01
	desvio padrão	0,01	0,01	0,06
1 - (PC + PA)/PT	número	531	338	109
	amplitude	(-0,23 a 0,08)	(-0,05 a 0,07)	(-0,05 a 0,06)
	média	0,01	0,01	0,00
	desvio padrão	0,02	0,02	0,01

e 0,05 mm, média de - 0,02 mm e desvio padrão de 0,01 mm; **Espírito Santo/Bahia** com amplitude entre - 57,0 mm e 0,05 mm, média de - 0,01 mm e desvio padrão de 0,06 mm.

1 - (PC + PA)/PT

Ceará com amplitude entre - 0,23 mm e 0,08 mm, média de 0,01 mm e desvio padrão de 0,02 mm; **Rio Grande do Norte** com amplitude entre - 0,05 mm e 0,07 mm, média de 0,01 mm e desvio padrão de 0,02 mm; **Espírito Santo/Bahia** com amplitude entre - 0,05 mm e 0,06 mm, média de - 0,00 mm e desvio padrão de 0,01 mm.

As medidas de comprimento e peso da lagosta variaram, por localidade, como a seguir (tabela II):

Ceará: comprimento do cefalotórax entre 39,0 mm e 82,0 mm, com média de 56,5 mm e desvio padrão 8,3 mm; comprimento total entre 118,0 e 222,0, com média de 158,1 mm e desvio padrão de 23,7 mm; comprimento do abdômen entre 73,0 mm e 144,0 mm com média de 102,0 mm e desvio padrão de 14,5 mm; peso do cefalotórax entre 37,0 g e 295,0 g, com média de 107,6 g e desvio padrão de 50,0 g; peso total entre 66,0 e 425,0 g, com média de 168,1 g e desvio padrão de 76,2 g; peso do abdômen entre 22,0 g e 145,0 g, com média de 59,1 g e desvio padrão de 26,5 g; largura do cefalotórax entre 33,2 g e 63,3 g, com média de 45,4 g e desvio padrão de 5,9 g; largura do segmento abdominal entre 13,0 e 27,1 g, com média de 18,8 g e desvio padrão 7,6 g; comprimento do quinto par de patas entre 61,0 e 146,0 g, com média de 97,7 g e desvio padrão de 16,7 g.

Rio Grande do Norte: comprimento do cefalotórax entre 39,0 mm e 92,0 mm, com média de 57,7 mm e desvio padrão 10,7 mm; comprimento do total entre 113,0 e 257,0, com média de 157,9 mm e desvio padrão

de 29,2 mm; comprimento do abdômen entre 75,0 mm e 174,0 mm com média de 103,2 mm e desvio padrão de 18,8 mm; peso do cefalotórax entre 39,0 g e 379,0 g, com média de 116,1 g e desvio padrão de 70,0 g; peso total entre 63,0 e 610,0 g, com média de 183,7 g e desvio padrão de 109,1 g; peso do abdômen entre 23,0 g e 230,0 g, com média de 65,7 g e desvio padrão de 38,3 g; largura do cefalotórax entre 31,0 g e 72,0 g, com média de 46,5 g e desvio padrão de 8,5 g; largura do segmento abdominal entre 25,0 e 63,0 g, com média de 37,8 g e desvio padrão 7,3 g; comprimento do quinto par de patas entre 75,0 e 257,0 g, com média de 113,9 g e desvio padrão de 28,1 g.

Espírito/Santo/Bahia: comprimento do cefalotórax entre 60,0 mm e 130,0 mm, com média de 84,0 mm e desvio padrão 13,3 mm; comprimento do total entre 175,0 e 364,0, com média de 235,5 mm e desvio padrão de 36,2 mm; comprimento do abdômen entre 107,0 mm e 234,0 mm com média de 148,2 mm e desvio padrão de 24,0 mm; peso do cefalotórax entre 142,0 g e 1.120,0 g, com média de 379,5 g e desvio padrão de 190,0 g; peso total entre 220,0 e 1.842,0 g, com média de 579,1 g e desvio padrão de 279,7 g; peso do abdômen entre 74,0 g e 734,0 g, com média de 195,3 g e desvio padrão de 93,8 g; largura do cefalotórax entre 48,0 g e 96,0 g, com média de 66,9 g e desvio padrão de 10,3 g; largura do segmento abdominal entre 41,0 e 86,0 g, com média de 55,6 g e desvio padrão 8,3 g; comprimento do quinto par de patas entre 82,0 e 346,0 g, com média de 163,7 g e desvio padrão de 46,6 g.

Os valores dos testes *t*, aplicado para comparar as médias de uma mesma variável de comprimento ou peso estimadas para indivíduos capturados nas subáreas de pesca em frente aos estados de Ceará e Rio Grande do Norte, indicaram não existir diferença esta-

Tabela II - Valores estimados da média e desvio padrão, amplitude de comprimento e número de indivíduos amostrados da lagosta, *Panulirus laeviscauda* (Latreille), capturada em subáreas de pesca dos estados do Ceará (CE), Rio Grande do Norte (RN) e Espírito Santo/Bahia (ES/BA), durante o ano de 1994. Comprimento em milímetro e peso em grama.

Estimativas	Medidas									
	CC	CT	CA	PC	PT	PA	LC	LSA	CP	
CE										
Número	213	213	213	213	213	213	213	213	213	194
Amplitude	39,0 - 82,0	118,0 - 222,0	73,0 - 144,0	37,0 - 295,0	66,0 - 425,0	22,0 - 145,0	33,2 - 63,3	13,0 - 27,1	61,0 - 146,0	
Média	56,5	158,1	102,2	107,6	168,1	59,1	45,4	18,8	97,7	
Desvio Padrão	8,3	23,7	14,5	50,0	76,2	26,5	5,9	7,6	16,7	
RN										
Número	231	231	231	231	231	231	231	231	231	228
Amplitude	39,0 - 92,0	113,0 - 257,0	75,0 - 174,0	39,0 - 379,0	63,0 - 610,0	23,0 - 230,0	31,0 - 72,0	25,0 - 63,0	75,0 - 257,0	
Média	57,7	157,9	103,2	116,1	183,7	65,7	46,5	37,8	113,9	
Desvio Padrão	10,7	29,2	18,8	70,0	109,1	38,3	8,5	7,3	28,1	
ES/BA										
Número	145	145	145	145	145	145	145	145	145	141
Amplitude	60,0 - 130,0	175,0 - 364,0	107,0 - 234,0	142,0 - 1120,0	220,0 - 1842,0	74,0 - 734,0	48,0 - 96,0	41,0 - 86,0	82,0 - 346,0	
Média	84,0	232,5	148,2	379,5	579,1	195,3	66,9	55,6	163,7	
Desvio Padrão	13,3	36,2	24,0	190,0	279,7	93,8	10,3	8,3	46,6	

tística significativa ($t_{crit} = 1,96$) entre as médias de comprimento do cefalotórax, comprimento total, comprimento do abdômen, peso do cefalotórax, peso total e largura do cefalotórax. Diferenças estatísticas significantes foram encontradas entre as médias estimadas de peso do abdômen, largura do segmento abdominal e comprimento do quinto par de patas, com predomínio das medidas estimadas para as lagostas capturadas em frente ao estado do Rio Grande do Norte. Quando este teste foi aplicado para comparar as médias de uma mesma variável de comprimento ou peso, estimadas para as lagostas capturadas nas áreas de pesca em frente aos estados do Ceará e Espírito Santo/Bahia, indicaram existir diferença estatística significativa ($t_{crit} = 1,96$) entre as médias de todas variáveis consideradas, sempre com predomínio do comprimento ou peso dos indivíduos capturados nas áreas de pesca em frente aos estados do Espírito Santo/Bahia. Os indivíduos capturados nesta área também apresentam médias de comprimento e peso estatisticamente diferentes das médias estimadas para os indivíduos das áreas de pesca em frente aos estados do Rio Grande do Norte, sempre com predomínio do comprimento ou peso dos indivíduos capturados nas áreas de pesca em frente aos estados do Espírito Santo/Bahia (tabela III).

Segundo Odum (1974 *in* Salles, 1997) uma espécie pode ser definida como um grupo de indivíduos que formam uma ou mais populações auto-suficientes e reprodutivamente isoladas de outros grupos com características semelhantes. Isto significa que as espécies constituem sistemas biológicos distintos, com tolerâncias específicas aos fatores do meio ambiente e com propriedades essenciais comuns a todos os membros da população, apesar de certa variação geográfica. No entanto, quando uma população ocupa uma área muito extensa, é possível que se identifique variações ambientais suficientemente importantes para provocar variações raciais, com modificações em algumas características merísticas e morfométricas, a partir do que poderá ocorrer a formação de diferentes populações e eventualmente de diferentes espécies.

Algumas diferenças morfométricas encontradas nos indivíduos de uma mesma espécie podem simplesmente estar associadas a fatores da própria

pesca, como por exemplo; (a) captura com artes de pesca com diferentes seletividades, (b) área de pesca, quando se tratar de populações estratificadas e (c) maior ou menor grau de pressão pesqueira ou nível do esforço de pesca a que estejam submetidos os estoques explorados.

A largura do abdômen e o comprimento da quinta pata das fêmeas de lagostas estão diretamente associados com a reprodução. O abdômen seriam mais largos do que o dos machos, e portanto mais pesados, para a condução de ovos e a quinta pata mais desenvolvida, para a ação mecânica de raspagem da massa espermatofórica; este fenômeno se manifestaria por ocasião do início da maturidade sexual.

A se considerar que as capturas da lagosta *P. laevicauda* nas subáreas de pesca em frente aos estados do Ceará e Rio Grande do Norte foram realizadas de forma semelhante no que concerne a profundidade (em torno da isóbata de 25,0 metros) e arte de pesca (rede-de-espera tipo caçoeira), e que as condições ambientais das áreas são semelhantes, além dos estoques estarem submetidos a pressão pesqueira de intensidade semelhante a nível de esforço de pesca, é possível indicar que os estoques amostrados em frente aos estados do Ceará e Rio Grande do Norte pertencem a uma mesma população.

A constatação de dimorfometria para peso do abdômen, largura do segmento abdominal e comprimento do quinto pereiópodo das lagostas capturadas na costa dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte não pode ser justificada pela reprodução; os dados disponíveis não indicam a condição reprodutiva dos indivíduos e as análises foram feitas para o conjunto de machos mais fêmeas.

Por outro lado, a se considerar que as capturas da lagosta *P. laevicauda* nas subáreas de pesca em frente aos estados do Ceará e Rio Grande do Norte foram realizadas de forma semelhante no que concerne a profundidade (em torno da isóbata de 25,0 metros) e arte de pesca (rede-de-espera tipo caçoeira), e que as condições ambientais das áreas são semelhantes, além dos estoques estarem submetidos a pressão pesqueira de intensidade semelhante a nível de esforço de pesca, é possível indicar que os estoques amostrados em

Tabela III – Súmula dos testes “t” aplicados para comparação das médias de comprimento e peso estimadas para a lagosta *Panulirus laevicauda* (Latreille), capturada em subáreas de pesca dos estados do Ceará (CE), Rio Grande do Norte (RN) e Espírito Santo/Bahia (ES/BA), durante o ano de 1994.

Áreas	Medidas								
	CC	CT	CA	PC	PT	PA	LC	LSA	CP
CE vs RN	-1,26	0,09	-0,63	-1,48	-1,76	-2,14	-1,48	-26,91	-7,33
CE vs ES/BA	-22,15	-21,81	-20,66	-16,84	-17,27	-17,02	-22,64	-42,67	-16,08
RN vs ES/BA	-20,14	-20,94	-19,20	-16,03	-16,26	-15,82	-20,02	-21,22	-11,46

frente aos estados do Ceará e Rio Grande do Norte pertencem a uma mesma população.

Algumas importantes diferenças são constatadas quando se compara as características das pescarias de lagostas realizadas na região costeira dos estados do Espírito Santo/Bahia com as pescarias realizadas na costa dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, como por exemplo, tipos de arte de pesca, profundidade das capturas, pressão pesqueira e condições ambientais. As artes de pesca utilizadas, manzuá nos estados do espírito Santo e Bahia e rede de espera nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, não deveriam causar diferenças nos valores médios de comprimento e peso dos indivíduos capturados, se estas ocorressem nas áreas de pesca numa mesma profundidade, pois as artes de pesca, como utilizadas, capturam indivíduos na mesma amplitude de comprimento. Cada um dos demais fatores, isoladamente ou em conjunto, poderiam ser responsáveis pelas diferenças constatadas nas médias de comprimento e peso dos indivíduos capturados nas regiões Bahia/Espírito Santo e Ceará/Rio Grande do Norte. As populações de lagostas são estratificadas em relação a profundidade, e as capturas na costa dos estados do Espírito Santo/Bahia foram realizadas em maiores profundidades; a pressão pesqueira é mais intensa na costa dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte e algumas diferenças ambientais são constatadas entre as regiões costeiras do Espírito

Santo/Bahia e Nordeste Ocidental. Os dois primeiros fatores não seriam suficientes para produzir a formação de grupos populacionais, de modo que apenas as diferenças ambientais poderiam ser responsáveis pela geração deste fenômeno. Desta forma, as análises realizadas no presente trabalho não são suficientes para definir a existência ou não de diferentes grupos populacionais na costa dos estados do Ceará/Rio Grande do Norte e Espírito Santo/Bahia.

As análises dos testes F realizados para a comparação de coeficientes angulares das relações entre idênticas variáveis, nas diferentes áreas de pesca consideradas, indicam a rejeição da hipótese de nulidade, portanto existindo diferença estatisticamente significativa entre pelo menos dois coeficientes, para as seguintes equações: comprimento do cefalotórax – CC/comprimento total – CT, comprimento do cefalotórax – CC/comprimento abdômen – CA, comprimento do cefalotórax – CC/largura do cefalotórax – LC, comprimento do cefalotórax – CC/largura do abdômen – LA e comprimento do cefalotórax – CC/comprimento da quinta pata – CP.

A hipótese de nulidade do teste F foi aceita para as equações peso do cefalotórax – PC/comprimento do cefalotórax – CC, peso total – PT/comprimento do cefalotórax – CC e peso do abdômen – PA/comprimento cefalotórax – CC, não existindo, portanto, diferenças entre os coeficientes de cada uma destas equações (tabela IV).

Tabela IV – Súmula dos testes F aplicados para comparação de coeficientes angulares das equações de regressão estimadas para a lagosta *Panulirus laeviscauda* (Latreille), capturada em subáreas de pesca dos estados do Ceará (CE), Rio Grande do Norte (RN) e Espírito Santo/Bahia (ES-BA), durante o ano de 1994.

Área	Parâmetros	Relações							
		CC/CT	CC/CA	CC/LC	CC/LA	CC/CP	PC/CC	PT/CC	PA/CC
RN	soma x ²	56251,305	22373,057	5141,019	2958,550	46403,326	0,947	0,947	0,947
	soma xy	12164,993	6920,781	3260,167	2514,729	8838,093	3,130	3,118	3,047
	soma y ²	3258,964	3258,964	3258,964	3258,964	3258,964	13,264	12,966	12,267
	n	28							
	a	14,862	17,009	19,803	17,045	28,678	-8,166	-7,651	-8,374
	r	0,216	0,309	0,634	0,850	0,190	3,305	3,293	3,217
CE	soma x ²	47437,571	21468,604	4933,971	2863,683	45794,217	1,661	1,661	1,661
	soma xy	16770,424	11419,922	5361,684	4245,171	15688,881	4,640	4,613	4,517
	soma y ²	6552,000	6552,000	6552,000	6552,000	6552,000	13,068	12,975	12,798
	n	27							
	a	2,786	2,533	7,529	1,636	20,323	-6,655	-6,118	-6,891
	r	0,354	0,532	1,087	1,482	0,343	2,793	2,776	2,719
ES/BA	soma x ²	68894,191	26320,185	5850,901	3298,846	115889,785	1,399	1,399	1,399
	soma xy	26832,128	15951,000	7871,042	5627,989	29458,660	3,959	3,810	3,517
	soma y ²	10959,742	10959,742	10959,742	10959,742	10959,742	11,271	10,453	9,299
	n	31							
	a	-6,027	-4,976	-5,963	-9,245	43,167	-6,659	-5,761	-5,928
	r	0,389	0,606	1,345	1,706	0,254	2,830	2,723	2,514
F _{calc.}		22,48	15,54	24,52	17,64	3,47	2,31	2,90	2,30
F _{0,05;1;2;80}		3,11							
Conclusão		Rejeita H ₀	Aceita H ₀	Aceita H ₀	Aceita H ₀				

b_c (coeficiente angular ponderado) = 2,765

Os testes Newman-Keuls aplicados para identificar os coeficientes angulares com diferenças estatísticas significantes, quando a hipótese de nulidade do teste F foi rejeitada, indicam os resultados a seguir (tabela V):

Comprimento do cefalotórax – CC/largura do cefalotórax – LC

Rejeita-se a hipótese de nulidade quando se compara entre si todos os coeficientes angulares, sendo o coeficiente angular estimado com dados coletados na costa dos estados do Espírito Santo/Bahia maior do que o coeficiente angular estimado com dados coletados na costa do estado do Ceará e este por sua vez maior do que o coeficiente estimado com dados coletados na costa do estado do Rio Grande do Norte.

Comprimento do cefalotórax – CC/comprimento total – CT, Comprimento do cefalotórax – CC/comprimento abdômen – CA e Comprimento do cefalotórax – CC/largura do abdômen – LA

Rejeita-se a hipótese de nulidade quando se compara os coeficientes angulares das equações obtidas com dados coletados na costa dos estados do Espírito Santo/Bahia e estado do Rio Grande do Norte e quando se compara os coeficientes angulares das equações obtidas com dados coletados na costa dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte. Em ambos os casos a primeira equação possui maior coeficiente angular. Não foi encontrada diferença estatística signifi-

cante quando se comparou os coeficientes angulares das equações obtidas com dados coletados na costa dos estados Espírito Santo/Bahia e Ceará.

Comprimento do cefalotórax – CC/comprimento da quinta pata – CP

A rejeição da hipótese de nulidade foi observado apenas quando se comparou os coeficientes angulares das equações estimadas com dados coletados na costa dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, com predomínio do primeiro coeficiente.

Desta forma tem-se que para um mesmo comprimento do cefalotórax, os indivíduos capturados nas regiões costeiras dos estados do Espírito Santo/Bahia e Ceará têm maior comprimento total, comprimento do abdômen, largura do cefalotórax e largura do abdômen do que os indivíduos capturados na costa do estado do Rio grande do Norte, sendo ainda que os indivíduos capturados na costa do estado do Ceará possuem maior comprimento da quinta pata.

As análises estatísticas realizadas no presente trabalho indicam que os estoques lagosteiros amostrados nas subáreas de pesca em frente aos estados do Ceará e Rio Grande do Norte devem pertencer a um mesmo grupo populacional. Já os indivíduos amostrados em frente aos estados da Bahia/Espírito Santo parecem pertencer a diferentes grupos populacionais quando comparados com os indivíduos capturados na costa dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte.

Tabela V – Súmula dos testes Neuman-Keuls aplicados para comparação de coeficientes angulares das equações de regressão estimadas para a lagosta *Panulirus laeviscauda* (Latreille), capturada em subáreas de pesca dos estados do Ceará (CE), Rio Grande do Norte (RN) e Espírito Santo-Bahia (ES-BA), durante o ano de 1994.

Regressão	Comparação	Estimativas					Conclusão
		diferenças de b	SE	q _{calc.}	p	q _{0,05;80;p}	
CC/CT	ES/BA vs RN	0,173	0,018	9,478	3	3,399	Rejeita H ₀
	ES/BA vs CE	0,036	0,019	1,860	2	2,829	Aceita H ₀
	CE vs RN	0,137	2,829	6,287	2	2,829	Rejeita H ₀
CC/CA	ES/BA vs RN	0,297	0,043	6,969	3	3,399	Rejeita H ₀
	ES/BA vs CE	0,074	0,037	1,990	2	2,829	Aceita H ₀
	CE vs RN	0,223	2,829	5,891	2	2,829	Rejeita H ₀
CC/LC	ES/BA vs RN	0,711	0,072	9,870	3	3,399	Rejeita H ₀
	ES/BA vs CE	0,259	0,062	4,198	2	2,829	Rejeita H ₀
	CE vs RN	0,453	2,829	5,238	2	2,829	Rejeita H ₀
CC/LA	ES/BA vs RN	0,856	0,120	7,121	3	3,399	Rejeita H ₀
	ES/BA vs CE	0,224	0,099	2,263	2	2,829	Aceita H ₀
	CE vs RN	0,632	2,829	6,558	2	2,829	Rejeita H ₀
CC/CP	ES/BA vs RN	0,064	0,037	1,713	3	3,399	Aceita H ₀
	CE vs ES/BA	0,088	0,036	2,441	2	2,829	Aceita H ₀
	CE vs RN	0,152	2,829	4,446	2	2,829	Rejeita H ₀

CONCLUSÕES

1 - O comprimento total da lagosta *Panulirus laeviscauda* (Latreille) é estimado para maior quando calculado a partir da soma das medidas comprimento do cefalotórax e abdômen, com um acréscimo de 1,1 mm, 4,6 mm e 3,3 mm, respectivamente, nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Espírito Santo/Bahia.

2 - O peso total da lagosta *P. laeviscauda* é estimado para menor quando calculado a partir da soma das medidas comprimento do cefalotórax e abdômen, com um decréscimo de 2,8 g, 9,6 g e 3,2 g, respectivamente, nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Espírito Santo/Bahia.

3 - As lagostas amostradas em frente ao estado do Rio Grande do Norte têm peso do abdômen, largura do segmento abdominal e comprimento do quinto par de patas estatisticamente maiores do que as lagostas amostradas em frente ao estado do Ceará. As lagostas amostradas na costa dos estados do Espírito Santo/Bahia, por sua vez, são estatisticamente maiores, mais pesadas e mais largas do que as lagostas capturadas na costa dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte.

4 - As análises realizadas no presente trabalho indicam que os estoques lagosteiros amostrados nas áreas de pesca em frente aos estados do Ceará e Rio Grande do Norte devem pertencem a um mesmo grupo populacional, mas não são suficientes para indicar que os indivíduos amostrados nestas regiões e na região costeira dos estados do Espírito Santo/Bahia possam de-
vam pertencerem a um mesmo grupo populacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, L. A. The rhythms and population dynamics of decapodes. *Oceanogr. Mar. Biol.*, v. 4, p. 247-265, 1966.
- Cavalcante, P. P. L. A pesca de lagostas no litoral sul de Estado da Bahia. *Pesc. Aquacult.*, n. 12, p. 2-4, 1982.
- Coutinho, P. N. & Morais, J. O. Distribución de los sedimentos en la plataforma continental norte y nordeste del Brasil. *Arq. Ciên. Mar.*, v. 10, n.1, p. 79-90, 1970.
- Fonteles-Filho, A. A. Population dynamics of spiny lobsters (Crustacea: Palinuridae) in Northeastern Brazil. *Ciên. Cult.*, v. 44, p. 192-196, 1992.
- Fonteles-Filho, A. A. Spatial distribution of the lobster species *Panulirus argus* and *Panulirus laeviscauda* in northern and northeastern Brazil in relation to the distribution of fishing effort. *Ciên. Cult.*, v. 49, p. 172-176, 1997.
- Herrnkind, W. E. Spiny lobster: patterns of movement, p. 349-407, in Cobb, S.J. & Phillips, B.F. (eds.), *The biology and management of lobsters- Vol.1*. Academic Press, 432 p., New York, 1980.
- 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 Espírito Santo*. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, 277 p., São Carlos, 1996.
- 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. Tec. Cient. CEPENE, Tamandaré*, v. 4, n. 1, p. 95-134, 1996.
- Ivo, C. T. C. & Fonteles-Filho, A.A. *Estatística Pesqueira - Aplicação em Engenharia de Pesca*. Tom Gráfica Editora, vi + 193 p., Fortaleza, 1997.
- Neiva, G. S. & Moura, S. J. C. Sumário sobre a exploração de recursos do litoral brasileiro: situação atual e perspectivas. *PDP., ser. Doc. Tec. Ocas.*, n. 27, p. 1-48, 1977.
- Silva, S. M. M. C & Cavalcante, P. P. L. Perfil do setor lagosteiro nacional. *IBAMA, ser. Estudos de Pesca*, n. 12, p. 1-80, 1994.
- Vasconcelos, J. A. & Oliveira, J. E. L. Estudo comparativo sobre a pesca de lagostas com rede de espera e mergulho no Estado do Rio Grande do Norte. *Bol. Tec. Cient. CEPENE, Tamandaré*, v. 4, n. 1, p. 135-172, 1996.
- Zar, J. H. *Biostatistical analyses*. Prentice-Hall Inc, Englewood Cliffs, 620 pp., 1984.