

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS BIOMÉTRICOS DAS LAGOSTAS *Panulirus argus* (LATREILLE) E *Panulirus laevicauda* (LATREILLE), NA PLATAFORMA CONTINENTAL NORDESTE/SUDESTE DO BRASIL¹.

CARLOS TASSITO CORRÊA IVO²
EDNA MARIA SANTOS VASCONCELOS³
JOSÉ ARMANDO DUARTE MAGALHÃES⁴

SUMÁRIO

Neste trabalho, fazemos um levantamento das equações biométricas estimadas por diferentes autores para as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, e estabelecemos novas equações, considerando as condições atuais de exploração do recurso. O material de análise é proveniente de pescarias realizadas em diferentes locais de pesca ao longo da Plataforma Continental Nordeste/Sudeste do Brasil, no período de maio de 1994 a junho de 1995, constando a amostra total de 1.492 indivíduos. Cada equação foi estimada para machos e fêmeas de modo a permitir que sejam feitas comparações entre as mesmas, no sentido de identificar a ocorrência de dimorfismo sexual. As equações estimadas, para uma mesma espécie e sexo, nas diferentes regiões, foram testadas para que pudessem ser verificadas possíveis diferenças decorrentes de fatores ambientais e/ou intensidade de predação. Independente do local de coleta do material biológico, o comprimento e peso médios do cefalotórax dos machos são maiores que os das fêmeas, para ambas as espécies. No que concerne ao peso do abdômen a relação se inverte; o peso médio do abdômen das fêmeas é maior do que o dos machos. Em geral os machos possuem maior comprimento e peso totais que as fêmeas. As relações biométricas resultaram significantes, confirmando a existência de crescimento isométrico entre medidas de comprimento e crescimento alométrico entre medidas de peso e comprimento. Existe crescimento diferenciado entre partes idênticas do corpo de machos e fêmeas para as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, em todas as áreas consideradas. Existe crescimento diferenciado de uma mesma medida de comprimento para machos e fêmeas, quando se compara indivíduos das diferentes áreas.

¹ Trabalho realizado com auxílio do CNPq.

² Professor e Pesquisador da Universidade Federal do Ceará.

³ Bióloga - SUPES/IBAMA/RN.

⁴ Engenheiro de Pesca - SUPES/IBAMA/BA.

This paper aims to raise the published bibliography on biometric relationships for spiny lobsters *Panulirus argus* and *Panulirus laeviscauda* caught along the Continental Shelf of Brazil within different areas and periods and, produce new regression equations for recent years (1994 -1995). Regressions for male and female of a single species were tested to indicate sexual dimorphometric differences for individuals caught within one same area. It was estimated that individuals from different fishing areas have different average length and weight. The male in general has a greater carapace length than the female wherever individuals are caught in Brazil, but the female has a greater abdomen. Males are in general larger than females.

INTRODUÇÃO

Uma população, conforme definição dada por diversos autores, é uma entidade biológica constituída por um grupo de indivíduos da mesma espécie que mantêm intercâmbio genético entre si, ocupam uma área definida e possuem características inerentes deste grupo que, expressas como funções estatísticas, são próprias da espécie e não de cada indivíduo isoladamente. Algumas dessas características são densidade, natalidade, estrutura etária, potencial biótico e formas de crescimento. Por outro lado, os indivíduos de uma população, e não cada indivíduo isoladamente, apresentam aspectos morfológicos próprios que são resultado de adaptações fisiológicas ao meio ambiente, importantes para o desempenho das funções básicas necessárias à manutenção do equilíbrio populacional, quais sejam migração, alimentação, crescimento e reprodução.

Os estudos das relações biométricas foram bastante utilizados ao longo de muitos anos na caracterização de espécies, raças e grupos populacionais, mas sua importância tem sido minimizada devido à evolução dos métodos de identificação de caracteres genéticos, determinantes diretos das características fisiológicas e morfológicas dos indivíduos de uma população. Atualmente, esses estudos têm sido utilizados no sentido de se identificar como os indivíduos de uma população reagem a modificações no meio ambiente, a fatores externos que modificam a estrutura populacional, como o esforço de pesca, além de serem importantes na caracterização de modificações nas proporções corporais entre machos e fêmeas, objetos das funções de reprodução.

No que diz respeito à administração dos recursos pesqueiros as relações biométricas permitem a elaboração de equações de regressão que correlacionam medidas lineares do indivíduo, e medidas lineares com o peso corporal; essas equações são usadas para inferir variáveis dependentes necessárias à regulamentação da pesca, quando não possíveis de obtenção direta por amostragem biológica.

A mudança de proporções entre diferentes partes do corpo é bastante freqüente entre os crustáceos, sendo esse fenômeno definido como crescimento alométrico. Essas mudanças no padrão de crescimento quando apresentadas para machos e fêmeas causam o aparecimento de dimorfismo sexual e, em geral, ocorrem quando tem início o processo de desenvolvimento sexual. A identificação do ponto de transição entre indivíduos jovens e adultos em uma medida de comprimento ou de peso pode ser feita com base em equações de regressão, geradas a partir de pares ordenados obtidos para cada sexo (Berry, 1971; Krouse, 1973; George & Morgan, 1979; Donaldson, Cooney & Hilsinger, 1981; Haefner, 1985 e Clayton & Snowden, 1991).

Nesse trabalho, fazemos um levantamento sobre as equações biométricas estimadas por diferentes autores para a lagosta-vermelha, *Panulirus argus*, e a lagosta-verde, *Panulirus laevicauda*, capturadas ao longo da Plataforma Continental do Nordeste/Sudeste do Brasil e estabelecemos novas equações, adaptadas às condições atuais de exploração do recurso. Cada equação é estimada para machos e fêmeas no sentido de identificar a ocorrência de dimorfismo sexual. As equações estabelecidas, para uma mesma espécie e sexo, nas diferentes regiões, foram testadas para que pudessem ser verificadas possíveis diferenças decorrentes de fatores ambientais e/ou intensidade de predação.

MATERIAL

O material aqui analisado é proveniente de pescarias realizadas em diferentes locais de pesca de lagosta ao longo da Plataforma Continental Nordeste/Sudeste do Brasil, no período de maio de 1994 a junho de 1995, conforme descrito a seguir: 1 (Ceará - CE) - um total de 675 indivíduos foram amostrados, sendo 432 da espécie *Panulirus argus* (225 machos e 207 fêmeas) e 243 da espécie *Panulirus laevicauda* (158 machos e 85

fêmeas); 2 (Rio Grande do Norte - RN) - um total de 564 indivíduos foram amostrados, sendo 344 da espécie *Panulirus argus* (157 machos e 187 fêmeas) e 220 da espécie *Panulirus laevicauda* (130 machos e 90 fêmeas) e 3 - (Sul da Bahia e Norte do Espírito Santo - BA/ES) - um total de 253 indivíduos foram amostrados, sendo 112 da espécie *Panulirus argus* (67 machos e 45 fêmeas) e 141 da espécie *Panulirus laevicauda* (67 machos e 74 fêmeas).

Para cada indivíduo amostrado ao acaso, após a caracterização específica e sexual, foram tomadas as seguintes medidas lineares de comprimento, em mm, e as seguintes medidas de peso, em grama: 1 (comprimento total - CT) - distância medida desde a margem anterior do cefalotórax, entre os dois espinhos rostrais, até a extremidade posterior do telson; 2 (comprimento do cefalotórax - CC) - distância medida desde a margem anterior do cefalotórax, entre os dois espinhos rostrais, até a extremidade posterior do cefalotórax; 3 (comprimento do abdômen - CA) - distância medida desde a parte anterior do primeiro segmento abdominal até a extremidade posterior do telson; 4 (peso total - PT) - valor da pesagem registrada para o indivíduo inteiro, com todos os seus apêndices intactos; 5 (peso do cefalotórax - PC) - peso registrado para a parte anterior do corpo da lagosta após ser desmembrada da parte posterior na altura do primeiro segmento abdominal e 6 (peso de abdômen - PA) - peso registrado para a parte posterior do corpo da lagosta após ser desmembrada da parte anterior na altura do seu primeiro segmento abdominal. As medições lineares foram feitas sobre a parte mediana longitudinal do indivíduo estendido sobre uma superfície plana, utilizando-se um paquímetro com aproximação de 0,1 mm e as medidas de peso foram feitas com aproximação de 0,1 g.

MÉTODOS

O crescimento relativo das partes do corpo de um animal foi avaliado pelo índice morfométrico (Rios, 1991), segundo a expressão

$$IM = (C_1/C_2) \times 100.$$

O índice morfométrico mede as proporções percentuais do comprimento

entre duas medidas sendo C_1 = comprimento do abdômen ou do cefalotórax e C_2 = comprimento total..

A análise de regressão é um método bastante usado quando se deseja conhecer a variação do comprimento do cefalotórax (variável dependente - Y) como uma função do comprimento total (variável independente - X). As medidas em consideração devem ser tomadas com absoluta precisão, principalmente a variável independente já que erros na medição da variável X resultam em estimativas incorretas do coeficiente angular, o que irá resultar em estimativas também incorretas da variável dependente.

Se as proporções entre duas variáveis de comprimento do corpo permanecerem constantes para diferentes comprimentos, essas medidas podem ser descritas pelo modelo a seguir:

$$Y = \theta'X$$

sendo θ' = constante, parâmetro definido como coeficiente angular.

A variação da proporcionalidade pode ser obtida introduzindo-se um novo θ = coeficiente linear ou ponto de intercessão com o eixo Y, passando a equação a ter a seguinte notação:

$$Y = \theta + \theta'X.$$

Uma implicação dessa equação é que para um valor da variável de $X = 0$, resulta num comprimento da variável $Y = \theta$, o que por certo não faz sentido. Desde que as variáveis não crescem de forma estritamente proporcional, tem-se uma melhor representação da variável dependente para valores da variável independente maiores que 0 (zero). Essa equação é denominada linear pois os pares (X, Y) que ajustam o modelo adaptam-se a uma linha reta.

Os parâmetros θ e θ' são referidos como estimativas populacionais, portanto somente possíveis de serem obtidos com confiança total e máxima precisão a partir da amostragem completa da população, o que é quase sempre impossível de se obter em populações naturais. Desta forma é usual se obter uma estimativa desses parâmetros a partir de uma amostra de n indivíduos da população em consideração, para os quais se obtém os valores X e Y, passando a equação a ter a seguinte notação, conforme seguida nesse trabalho

$$Y = a + bX.$$

Os valores de a e b foram estimados pelo método dos mínimos quadrados, onde

$$b = [\sum X_i Y_i - (\sum X_i \sum Y_i) / n] / [\sum X_i X_i - (\sum X_i)^2 / n] \text{ e}$$

$$a = \sum Y_i / n - b \sum X_i / n$$

O teste de significância de uma regressão pode ser indistintamente aplicado através da Análise de Variância ou do Teste t , mas a forma mais simples de se testar a correlação entre duas variáveis é o coeficiente de correlação (r), que mede a associação entre duas quantidades, sendo

$$r = \left[\sum X_i Y_i - (\sum x_i)^2 / n \right] / \sqrt{\left[\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2 / n \right] \left[\sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2 / n \right]}$$

Para se constatar a significância estatística entre as variáveis compare-se o valor calculado com o valor tabelado para os níveis de significância de $\alpha(2)$ ($v = n - 2$ graus de liberdade (Tabela D.21, *in* Zar, 1974). O valor de R^2 (coeficiente de determinação) mede o nível de certeza que existe na relação entre duas grandezas, ou seja, explica a proporção da variação dos valores de Y em torno da equação de regressão estimada, sendo que o complemento estaria associado a fatores casualizados.

Algumas relações, entretanto, como aquelas entre uma medida de comprimento (variável independente) e uma medida de peso (variável dependente) são melhor representadas por equações não curvilíneas do tipo

$$Y = A X^B,$$

que podem ser transformadas numa função linear por logaritmização das variáveis X e Y , resultando na expressão abaixo, para representar a relação entre medidas de peso e comprimento

$$\text{Ln } Y = \text{Ln } A + b \text{ Ln } X,$$

sendo $\text{Ln } A = a$ ou $A = e^a$ e $B = b$, também estimados pelo método dos mínimos quadrados. A verificação da correlação entre $\text{Ln } Y$ e $\text{Ln } X$ seguiu a mesma metodologia aplicada para o teste da equação linear discutida acima.

Nas análises de regressão os indivíduos da amostra são escolhidos ao acaso, de modo que qualquer uma das medidas consideradas pode ser indistintamente tomada como variável independente e variável dependente. Assim, considerando os possíveis agrupamentos das medições de CT, CC e CA foram estabelecidas 12 equações lineares de regressão para cada localidade considerada e espécie, sendo seis para machos e seis para fêmeas.

Para a relação peso e comprimento, as seguintes equações foram calculadas para cada localidade estudada e espécie, considerando-se cada sexo isoladamente: peso total/comprimento total, peso do cefalotórax/comprimento do cefalotórax e peso do abdômen/comprimento do abdômen.

Ao se considerar duas equações que relacionam variáveis iguais obtidas para diferentes grupos populacionais ou estoques, no caso de machos e fêmeas, a diferença provável no crescimento da variável Y, indicada pelo coeficiente angular, foi medida segundo o Teste t (Zar, 1974), sendo

$$t = b_1 - b_2 / S_{b_1 - b_2}$$

onde b_1 e b_2 = coeficiente angular e $S_{b_1 - b_2}$ = erro da média, estimada por

$$S_{b_1 - b_2} = \sqrt{\left(S_{xy}^2 \right)_p / \left(\sum X^2 \right)_1 + \left(S_{xy}^2 \right)_p / \left(\sum X^2 \right)_2}$$

sendo o quadrado médio residual dado por

$$\left(S_{yy}^2 \right)_p = \left(\text{residual SS} \right)_1 + \left(\text{residual SS} \right)_2 / \left(\text{residual DF} \right)_1 + \left(\text{residual DF} \right)_2$$

onde

$$\left(\text{residual SS} \right) = \sum Y - \left[\sum XY \right]^2 / n \text{ e}$$

$$\left(\text{residual DF} \right) = n - 2,$$

com os subscritos 1 e 2 referindo-se às duas regressões que estão sendo analisadas. O valor crítico de $t_{\alpha(2), v}$, para este teste tem $v = (n_1 + n_2) - 4$ graus de liberdade - ver Tabela D.10, in Zar (1974).

Duas hipóteses foram levantadas; H_0 (de nulidade) e H_a (alternativa):

$$H_0: b_1 = b_2$$

$$H_a: b_1 \neq b_2$$

$$\alpha = 0,05$$

Para a comparação dos coeficientes angulares de mais de duas regressões usou-se, de maneira satisfatória, o Teste F (Análise de Variância), conforme indicado por Zar (1974), onde

$$F = [S_c - (SS_p/k - 1)] / (SS_p/DF_p).$$

Duas hipóteses são levantadas; H_0 (de nulidade) e H_a (alternativa):

$$H_0: b_1 = b_2 = \dots = b_k$$

H_a : todos os valores de b são diferentes

$$\alpha = 0,05$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados analisados nesse trabalho permitiram a obtenção dos resultados que se seguem, com as respectivas discussões. Tomando por base as Tabelas 1 e 2, é possível observar que a maior variação da amplitude de comprimento do cefalotórax (mm) para a lagosta *Panulirus argus* ocorreu na costa do Estado do Rio Grande do Norte (RN) (média de 99,2 mm para machos e 95,3 mm para fêmeas). A região de amostragem que correspondeu aos Estados da Bahia e Espírito Santo (BA/ES) apresentou a segunda maior amplitude de comprimento do cefalotórax (média de 94,7 mm para machos e 93,5 mm para fêmeas), ficando o Estado do Ceará com a menor amplitude (média de 64,2 mm para machos e 61,6 mm para fêmeas).

Com relação à lagosta *Panulirus laevicauda*, a maior amplitude de comprimento do cefalotórax ocorreu na área amostral BA/ES (média de 85,5 mm para machos e 81,2 para fêmeas), seguindo-se as áreas CE (média 58,1 para machos e 57,3 para fêmeas) e RN (média 58,7 mm para machos e 55,4 mm para machos). As maiores amplitudes de comprimento e médias

observadas para a lagosta-vermelha nas áreas RN e BA/ES em relação à área CE, justificam-se, muito provavelmente, pela menor pressão pesqueira a que estão submetidos os estoques residentes naquelas áreas.

TABELA 1

Dados referentes a amplitude amostral, média aritmética e desvio padrão de diversas medidas de comprimentos (mm) e peso (g) de machos e fêmeas da lagosta *Panulirus argus*, na Plataforma Continental Nordeste/Sudeste do Brasil, no período de maio de 1994 a junho de 1995.

Medidas	<i>Panulirus argus</i>					
	amplitude		média		desvio	
	macho	fêmea	macho	fêmea	macho	fêmea
CE						
CT	129,0-128,8	118,0-234,0	177,8	173,8	19,9	23,7
CA	84,0-144,0	76,0-157,0	114,5	112,8	12,5	15,3
CC	46,0- 85,0	42,0- 88,0	64,2	61,6	7,8	8,5
PT	88,5-467,5	67,0-560,5	227,9	211,1	77,5	85,9
PA	31,0-150,0	22,5-195,5	77,5	74,4	25,1	30,0
PC	56,0-313,0	40,5-350,0	148,2	134,7	51,7	55,1
RN						
CT	158,0-374,0	157,0-406,0	262,6	265,4	34,9	39,6
CA	100,0-234,0	100,0-265,0	168,4	175,2	22,7	27,1
CC	56,0-148,0	55,0-187,0	99,2	95,3	14,7	17,2
PT	158,0-2.320,0	150,0-2.520,0	824,7	783,0	320,7	338,3
PA	60,0-640,0	59,0-890,0	278,8	291,8	99,4	123,0
PC	100,0-1.650,0	90,0-1.530,0	538,5	479,7	223,9	208,7
BA/ES						
CT	191,0-417,0	178,0-407,0	254,1	261,1	43,9	50,1
CA	132,0-255,0	118,0-273,0	162,1	170,0	24,9	34,1
CC	72,0-166,0	64,0-148,0	94,7	93,5	18,2	18,3
PT	330,0-3.140,0	232,0-2.455,0	771,6	782,1	525,3	498,7
PA	118,0-935,0	84,0-855,0	259,0	270,8	165,9	167,3
PC	216,0-2.190,0	140,0-1.595,0	510,6	508,6	359,7	331,2

Sabe-se que estoques submetidos a elevados níveis de esforço de pesca, como ocorre na área CE, apresentam indivíduos com menor comprimento médio; a pesca tende a retirar inicialmente os maiores indivíduos, passando a atuar cada vez mais sobre indivíduos menores, reduzindo sua participação relativa na captura. Os menores valores da amplitude de comprimento e do comprimento médio da lagosta-verde na área RN devem estar associados ao fato de que a maioria dos indivíduos amostrados resultam de pescarias por mergulho, portanto em regiões pouco profundas, com maior frequência de indivíduos de menor porte, e submetidos a relativamente menor esforço de pesca do que os locais mais profundos, onde são desenvolvidas pescarias com redes-de-espera (Comunicação pessoal - Eng^o de Pesca José Airton Vasconcelos - Superintendência do IBAMA - RN). As lagostas são teoricamente tanto maiores quanto maiores são as profundidades na qual as mesmas são encontradas.

TABELA 2

Dados referentes a amplitude amostral, média aritmética e desvio padrão de diversas medidas de comprimentos (mm) e peso (g) de machos e fêmeas da lagosta *Panulirus laeviscauda*, em diferentes áreas de pesca da Plataforma Continental Nordeste/Sudeste do Brasil, no período de maio de 1994 a junho de 1995.

Medidas	<i>Panulirus laeviscauda</i>					
	amplitude		média		desvio	
	macho	fêmea	macho	fêmea	macho	fêmea
CE						
CT	118,0-253,0	118,0-258,0	159,1	161,4	23,7	29,8
CA	76,0-158,0	78,0-169,0	101,6	105,1	14,0	18,6
CC	43,0- 94,0	42,0- 88,0	58,1	57,3	9,2	10,3
PT	65,5-700,0	65,5-590,0	180,9	184,7	93,6	112,5
PA	22,5-217,0	22,0-222,0	61,4	68,0	30,4	43,4
PC	40,0-481,0	36,5-366,0	117,6	115,1	63,2	69,7
RN						
CT	117,0-237,0	113,0-238,0	156,3	154,6	24,7	29,3
CA	77,0-151,0	75,0-162,0	101,1	102,6	14,8	19,8
CC	42,0- 92,0	39,0- 83,0	57,8	55,4	9,7	10,0

PT	68,0-554,0	63,0-502,0	178,1	167,9	93,5	98,2
PA	25,0-179,0	23,0-179,0	60,7	63,4	30,3	36,1
PC	42,0-379,0	39,0-317,0	115,4	102,3	63,5	61,6
BA/ES						
CT	178,0-303,0	175,0-324,0	227,0	233,6	30,9	35,2
CA	107,0-188,0	112,0-214,0	141,0	151,8	19,5	24,5
CC	65,0-122,0	60,0-110,0	85,5	81,2	13,1	11,5
PT	261,0-151,0	220,0-1.177,0	587,4	542,4	284,4	222,4
PA	84,0-386,0	74,0-469,0	182,2	198,8	75,7	87,7
PC	170,0-1.120,0	142,0-731,0	491,9	340,2	207,0	134,6

A análise das Tabelas 1 e 2 permitem ainda observar que, em todas as áreas, o comprimento e peso do cefalotórax dos machos são maiores do que o das fêmeas, aliás como tem sido observado por muitos dos autores que estudaram biometria das lagostas vermelha e verde do Nordeste do Brasil. Já com relação ao abdômen, as fêmeas possuem maior comprimento e peso que os machos, com discrepância apenas para as amostras do Estado do Ceará, fato que deve ser atribuído à casualidade amostral. Maiores discrepâncias são observadas para o comprimento total; em geral os machos são maiores e mais pesados que as fêmeas, com exceção feita à região BA/ES, onde as fêmeas de *Panulirus argus* são maiores e mais pesadas e as regiões CE e RN, onde as fêmeas possuem maior comprimento total e menor peso total. O maior peso do cefalotórax nos machos, como o maior comprimento do abdômen nas fêmeas, estariam indiretamente associados à função de reprodução (Nascimento, 1984). O crescimento desproporcional das patas dos machos maduros (Lipcius *et al.*, 1983) resultaria em maior peso do abdômen e o maior crescimento do abdômen das fêmeas estaria associado ao processo de incubação dos ovos (Silva *et al.*, 1994).

As análises do índice morfométrico (Tabela 3) coincidem com as observações de Rios (1991) e confirmam informações de que, para as duas espécies de lagosta, o comprimento e o peso do cefalotórax correspondem a cerca de 65,0 % e 33,0 % desses valores totais.

TABELA 3

Valores do índice morfométrico estimado para machos e fêmeas das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laeviscauda*, em diferentes áreas de pesca da Plataforma Continental Nordeste/Sudeste do Brasil, no período de maio de 1994 a junho de 1995.

Medida (média)	Índice morfométrico (%) - numerador												
	Sexo	abdômen			cefalotórax			abdômen			cefalotórax		
		<i>Panulirus argus</i>			<i>Panulirus laeviscauda</i>			<i>Panulirus argus</i>			<i>Panulirus laeviscauda</i>		
	CE	RN	BA/ES	CE	RN	BA/ES	CE	RN	BA/ES	CE	RN	BA/ES	
CT (mm)	Comprimento (mm)												
	macho	64,4	64,2	63,4	36,1	37,8	37,3	63,8	64,7	62,1	36,5	36,9	37,7
	fêmea	64,9	66,0	65,1	35,4	35,9	35,8	65,1	66,4	64,9	35,5	35,8	34,8
	média	64,6	65,1	65,3	35,7	36,8	36,5	64,4	65,5	63,5	36,0	36,3	36,2
PT (g)	Peso (g)												
	macho	34,0	33,8	33,8	65,0	65,3	66,2	33,9	34,1	31,0	65,0	64,8	68,4
	fêmea	35,2	37,3	37,3	63,8	61,3	65,0	36,8	37,8	36,5	62,3	60,9	62,7
	média	34,6	35,5	35,5	64,4	63,3	65,6	35,3	35,9	33,7	63,6	62,8	65,5

Todas as relações biométricas analisadas por espécie, sexo e área de pesca apresentaram significantes ao nível $\alpha = 0,05$ (Tabelas 4 a 7). Os altos valores estimados para os coeficientes de correlação (r) confirmam a existência de crescimento isométrico entre medidas de comprimento e alométrico entre medidas de peso e comprimento, como já indicado por Rios (1991) para a área CE e, permitem afirmar que o mesmo fenômeno também ocorre em relação às lagostas capturadas nas áreas RN e BA/ES.

O Coeficiente de Determinação (r^2), calculado com base nos valores de r (Tabelas 4 a 7) mostram que, na grande maioria das regressões estimadas, a variação dos pontos (Y) em torno da média é explicada pela relação entre as variáveis, com grau de certeza superior a 92,0 %, com as seguintes discrepâncias: 1 - para *Panulirus argus* - regressões lineares CL/AL e AL/CL (para machos na área BA/ES - 89,4 %), 2 - para *Panulirus argus* regressões exponenciais CW/CL (para machos na área RN - 82,5 %) e AW/AL (para machos na área BA/ES - 88,1 %) e 3 - para *Panulirus laevicauda* regressões lineares CL/AL e AL/CL (para machos na área na área BA/ES - 89,4 %).

TABELA 4

Equações de regressão para medidas de comprimento (mm), estimados para machos e fêmeas da lagosta *Panulirus argus*, em diferentes áreas de pesca da Plataforma Continental Nordeste/Sudeste do Brasil, no período de maio de 1994 a junho de 1995.

Sexo	Equação	(n; r)	Erro padrão	
			coeficiente	valores estimados
CE				
macho	CT = 14,38719 + 2,54364 CC	(225;0,998)	0,02588	3,01046
fêmea	CT = 3,31530 + 2,76690 CC	(207;0,990)	0,02713	3,30892
macho	CT = -3,96657 + 1,58751 CA	(225;0,992)	0,01287	2,40919
fêmea	CT = -0,12515 + 1,54198 CA	(207;0,995)	0,01013	2,22952
macho	CC = -4,07824 + 0,38426 CT	(225;0,998)	0,00391	1,17009
fêmea	CC = 0,01586 + 0,35443 CT	(207;0,990)	0,00348	1,18428
macho	CC = -5,26314 + 0,60706 CA	(225;0,977)	0,00893	1,67113
fêmea	CC = 0,34416 + 0,54322 CA	(207;0,980)	0,00771	1,69623
macho	CA = 4,11770 + 0,62081 CT	(225;0,992)	0,00503	1,50654
fêmea	CA = 1,07018 + 0,64283 CT	(207;0,995)	0,00423	1,43952
macho	CA = 13,54229 + 1,57146 CC	(225;0,977)	0,02312	2,68856
fêmea	CA = 3,86385 + 1,76788 CC	(207;0,980)	0,02509	3,06002
RN				
macho	CT = 29,87308 + 2,34742 CC	(157;0,990)	0,02602	4,80869
fêmea	CT = 7,63698 + 2,73252 CC	(187;0,990)	0,02789	5,47070
macho	CT = 6,42876 + 1,52124 CA	(157;0,990)	0,01655	4,72111
fêmea	CT = 11,50786 + 1,44913 CA	(187;0,992)	0,01321	4,89317
macho	CC = -10,63490 + 0,41804 CT	(157;0,990)	0,00463	3,02927
fêmea	CC = -0,95814 + 0,35904 CT	(187;0,900)	0,01710	9,25190
macho	CC = -7,85998 + 0,65542 CA	(157;0,981)	0,01014	3,89127
fêmea	CC = 3,55072 + 0,51815 CA	(187;0,978)	0,00795	2,94581
macho	CA = -1,11572 + 0,64552 CT	(157;0,990)	0,00702	3,07538
fêmea	CA = -5,17049 + 0,67963 CT	(187;0,992)	0,00619	3,35098
macho	CA = 18,29046 + 1,51406 CC	(157;0,981)	0,02415	4,46302
fêmea	CA = 0,74441 + 1,84494 CC	(187;0,978)	0,02837	5,56539
BA/ES				
macho	CT = 32,14551 + 2,34309 CC	(067;0,973)	0,06860	10,23084
fêmea	CT = 9,63528 + 2,68943 CC	(045;0,983)	0,07559	9,28711
macho	CT = -20,96646 + 1,96653 CA	(067;0,963)	0,05821	11,98832
fêmea	CT = 15,26613 + 1,44588 CA	(045;0,984)	0,04002	9,15145
macho	CC = -7,99589 + 0,40426 CT	(067;0,973)	0,01184	4,2495
	CC = -0,39365 + 0,35961 CT	(045;0,993)	0,01011	3,39560

fêmea	CC = -17,44000 + 0,69181 CA	(067;0,945)	0,02956	6,02403
macho	CC = 5,86465 + 0,51544 CA	(045;0,959)	0,02317	5,29653
fêmea	CA = 23,21201 + 0,54672 CT	(067;0,963)	0,01896	6,80548
macho	CA = -4,79863 + 0,66956 CT	(045;0,984)	0,01853	6,22754
fêmea	CA = 39,73008 + 1,29217 CC	(067;0,945)	0,05521	8,23288
macho	CA = 3,11621 + 1,78506 CC	(045;0,959)	0,08022	9,85668
fêmea				

n = número de pares (x,y) usados para cálculo das equações; r = coeficiente de correlação.

TABELA 5

Equações de regressão para medidas de comprimento (mm), estimados para machos e fêmeas da lagosta *Panulirus laevicauda*, em diferentes áreas de pesca da Plataforma Continental Nordeste/Sudeste do Brasil, no período de maio de 1994 a junho de 1995.

Sexo	Equação	(n; r)	Erro padrão	
			coeficiente	valores estimados
CE				
macho	CT = 11,22974 + 2,54368 CC	(158;0,986)	0,03409	3,93609
fêmea	CT = 2,91745 + 2,86958 CC	(085;0,988)	0,04852	4,59163
macho	CT = -10,53030 + 1,66875 CA	(158;0,988)	0,02037	3,59363
fêmea	CT = -5,43385 + 1,58839 CA	(085;0,992)	0,02139	3,67206
macho	CC = -2,71010 + 0,38242 CT	(158;0,986)	0,00512	1,52617
fêmea	CC = 2,32121 + 0,34040 CT	(085;0,988)	0,00576	1,58145
macho	CC = -5,96508 + 0,63056 CA	(158;0,963)	0,01404	2,47789
fêmea	CC = 1,00893 + 0,53558 CA	(085;0,972)	0,01429	2,45320
macho	CA = 8,47621 + 0,58564 CT	(058;0,988)	0,00715	2,12888
fêmea	CA = 4,92829 + 0,62023 CT	(085;0,992)	0,00835	2,29462
macho	CA = 16,08331 + 1,47195 CC	(158;0,963)	0,03279	3,78587
fêmea	CA = 4,08325 + 1,76297 CC	(085;0,972)	0,04704	4,45086
RN				
macho	CT = 11,11187 + 2,51357 CC	(130;0,990)	0,03190	3,54389
fêmea	CT = -6,05010 + 2,90080 CC	(090;0,992)	0,03975	3,77716
macho	CT = -9,42510 + 1,64035 CA	(130;0,985)	0,02537	4,29751
fêmea	CT = 4,08355 + 1,46691 CA	(090;0,992)	0,01997	3,75323
macho	CC = -3,16404 + 0,38980 CT	(130;0,990)	0,00494	1,39558
fêmea	CC = 2,95247 + 0,33913 CT	(090;0,992)	0,00465	1,29148

macho	CC = -7,23413 + 0,64333 CA	(130;0,981)	0,01124	1,90438
fêmea	CC = 4,30792 + 0,49776 CA	(090;0,984)	0,00948	1,78146
macho	CA = 8,57758 + 0,59151 CT	(130;0,985)	0,00915	2,58066
fêmea	CA = -1,09192 + 0,67076 CT	(090;0,992)	0,00913	2,53797
macho	CA = 14,62369 + 1,49593 CC	(130;0,981)	0,02614	2,90396
fêmea	CA = -5,21273 + 1,94859 CC	(090;0,984)	0,03708	3,52319

BA/ES

macho	CT = 27,69744 + 2,33181 CC	(067;0,986)	0,04893	5,24018
fêmea	CT = -11,37940 + 3,01665 CC	(074;0,987)	0,05722	5,66817
macho	CT = 6,56660 + 1,56297 CA	(067;0,967)	0,05073	7,95382
fêmea	CT = 16,94466 + 1,42794 CA	(074;0,984)	0,03059	6,38078
macho	CC = -9,16954 + 0,41692 CT	(067;0,986)	0,00874	2,21578
fêmea	CC = 5,72748 + 0,32312 CT	(074;0,987)	0,00612	1,85508
macho	CC = -5,61218 + 0,64582 CA	(067;0,945)	0,02762	4,33096
fêmea	CC = 11,68221 + 0,45806 CA	(074;0,965)	0,01473	3,07375
macho	CA = 5,10842 + 0,59880 CT	(067;0,967)	0,01944	4,92314
fêmea	CA = -6,63431 + 0,67816 CT	(074;0,984)	0,01453	4,39811
macho	CA = 22,75795 + 1,38383 CC	(067;0,945)	0,05919	6,33972
fêmea	CA = -13,21330 + 2,03175 CC	(074;0,965)	0,06535	6,47351

n = número de pares (x,y) usados para cálculo das equações; r = coeficiente de correlação.

A análise do Teste *t* para comparação dos coeficientes angulares das equações de regressões estabelecidas para machos e fêmeas e idênticas medidas de comprimento (Tabelas 8, 9 e 10), indicaram que os coeficientes angulares são diferentes para todas as equações, considerando ambas as espécies e as diversas áreas, havendo, portanto, crescimento diferenciado para uma mesma medida de comprimento, quando se compara o crescimento de machos e fêmeas, caracterizando a existência de dimorfismo sexual, fato já observado por Paiva (1958,1960) e Rios (1991). Os seguintes resultados, para todas as áreas, foram obtidos: 1 - fêmeas de *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* possuem maior comprimento total do que os machos para um mesmo comprimento do cefalotórax, 2 - fêmeas de *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* possuem maior comprimento do abdômen que os machos para um mesmo comprimento total, 3 - fêmeas de *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* possuem maior comprimento do abdômen do que os machos para um mesmo comprimento do cefalotórax, 4 - machos de *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* possuem maior comprimento total do que as fêmeas para um mesmo comprimento do abdômen, 5 - os machos

possuem maior comprimento do cefalotórax do que as fêmeas para um mesmo comprimento de total e 6 - os machos possuem maior comprimento do cefalotórax que as fêmeas para um mesmo comprimento do abdômen. Esses resultados são semelhantes àqueles obtidos por Borges (1964, 1965), Nascimento *et al.*, (1984), Rios (1991) e Vasconcelos & Vasconcelos (1994).

TABELA 6

Equações de regressão para medidas de peso (g) e de comprimento (mm), estimada para machos e fêmeas da lagosta *Panulirus argus*, em diferentes áreas de pesca da Plataforma Continental Nordeste/Sudeste do Brasil, no período de maio de 1994 a junho de 1995.

Sexo	Equação	(n; r)	Erro padrão	
			coeficiente	valores estimados
CE				
macho	PT = 0,000033 CT ^{3,03299}	(225;0,984)	0,03621	0,06249
fêmea	PT = 0,000046 CT ^{2,94493}	(207;0,989)	0,03036	0,06069
macho	PC = 0,000986 CC ^{2,85363}	(225;0,973)	0,04479	0,08310
fêmea	PC = 0,000673 CC ^{2,94853}	(207;0,976)	0,04602	0,09262
macho	PA = 0,000046 CA ^{3,01837}	(225;0,981)	0,03941	0,06578
fêmea	PA = 0,000063 CA ^{2,94611}	(207;0,987)	0,03321	0,06601
RN				
macho	PT = 0,000022 CT ^{3,12424}	(157;0,988)	0,03863	0,06874
fêmea	PT = 0,000052 CT ^{2,95027}	(187;0,988)	0,03295	0,06895
macho	PC = 0,000735 CC ^{2,92246}	(157;0,987)	0,03770	0,07506
fêmea	PC = 0,000833 CC ^{2,93037}	(187;0,983)	0,03988	0,08482
macho	PA = 0,000171 CA ^{3,78058}	(157;0,969)	0,05653	0,10384
fêmea	PA = 0,000191 CA ^{2,74491}	(187;0,978)	0,04125	0,09113
BA/ES				
macho	PT = 0,000114 CT ^{2,82359}	(067;0,969)	0,08778	0,10997
fêmea	PT = 0,000172 CT ^{2,74065}	(045;0,960)	0,12259	0,14554

macho	PC =	0,003075	CC ^{2,62052}	(067;0,967)	0,08480	0,11648
fêmea	PC =	0,002084	CC ^{2,71175}	(045;0,974)	0,09533	0,11591
macho	PA =	0,000085	CA ^{2,91778}	(067;0,938)	0,13320	0,14956
fêmea	PA =	0,000327	CA ^{2,63599}	(045;0,968)	0,10308	0,12441

n = número de pares (x,y) usados para cálculo das equações; r = coeficiente de correlação.

TABELA 7

Equações de regressão para medidas de peso (g) e comprimento (mm), estimada para machos e fêmeas da lagosta *Panulirus laevicauda*, em diferentes áreas de pesca da Plataforma Continental Nordeste/Sudeste do Brasil, no período de maio de 1994 a junho de 1995.

Sexo	Equação	(n; r)	Erro padrão		
			coeficiente	valores estimados	
CE					
macho	PT = 0,000029	CT ^{3,07127}	(158;0,989)	0,03587	0,06467
fêmea	PT = 0,000063	CT ^{2,90943}	(085;0,989)	0,04755	0,07574
macho	PC = 0,000698	CC ^{2,94325}	(158;0,977)	0,05124	0,09732
fêmea	PC = 0,000769	CC ^{2,91985}	(085;0,974)	0,07463	0,11617
macho	PA = 0,000025	CA ^{3,17226}	(158;0,972)	0,08081	0,10194
fêmea	PA = 0,000037	CA ^{3,07442}	(085;0,972)	0,08174	0,12480
RN					
macho	PT = 0,000084	CT ^{2,87075}	(130;0,988)	0,03962	0,06661
fêmea	PT = 0,000135	CT ^{2,76606}	(090;0,993)	0,03462	0,05864
macho	PC = 0,001364	CC ^{2,77850}	(130;0,982)	0,04765	0,08488
fêmea	PC = 0,000986	CC ^{2,85276}	(090;0,966)	0,08098	0,13201
macho	PA = 0,000076	CA ^{2,93566}	(130;0,982)	0,04862	0,07615
fêmea	PA = 0,000257	CA ^{2,66454}	(090;0,964)	0,08206	0,13873

macho	PT =	0,000013	CT ^{3,24161}	(067;0,990)	0,05620	0,06137
fêmea	PT =	0,000218	CT ^{2,64468}	(074;0,998)	0,04789	0,06120
macho	PC =	0,000472	CC ^{3,05187}	(067;0,979)	0,07740	0,09371
fêmea	PC =	0,001811	CC ^{2,75078}	(074;0,989)	0,04631	0,05585
macho	PA =	0,000158	CA ^{2,80943}	(067;0,967)	0,09140	0,09966
fêmea	PA =	0,000455	CA ^{2,57467}	(074;0,965)	0,08222	0,11134

n = número de pares (x,y) usados para cálculo das equações; r = coeficiente de correlação.

A existência de pontos de interseção entre retas calculadas para idênticas medidas de comprimento permite calcular os valores onde ocorrem as interseções no eixo X, ou seja o comprimento teórico em que se verifica a inversão na relação entre as medidas, por espécie e por área. Neste ponto, tem-se o valor que corresponderia ao início do processo de desenvolvimento maturativo do indivíduo, confirmada a existência de dimorfismo sexual. Por substituição da variável independente em uma das regressões, calcula-se o correspondente valor do comprimento no eixo Y. A média dos valores de X e Y seria uma indicação do comprimento em que se inicia o processo reprodutivo dos indivíduos, independente de sexo, conforme indicado a seguir: 1 - para *Panulirus argus* - (a) 48,9 mm de comprimento do cefalotórax ou 88,3 mm de comprimento do abdômen ou 136,5 mm de comprimento total na área CE, (b) 55,4 mm de comprimento do cefalotórax ou 85,2 mm de comprimento do abdômen ou 140,3 mm de comprimento total na área RN; e (c) 68,5 mm de comprimento do cefalotórax ou 140,2 mm de comprimento do abdômen e 202,1 mm de comprimento total na área BA/ES e 2 - para *Panulirus laevicauda* - (a) 42,0 mm de comprimento do cefalotórax ou 70,8 mm de comprimento do abdômen e 110,2 mm de comprimento total na área CE, (b) 44,0 mm de comprimento do cefalotórax ou 79,6 mm de comprimento do abdômen e 120,9 mm de comprimento total na área RN e c) 55,9 mm de comprimento do cefalotórax ou 90,5 mm de comprimento do abdômen e 148,4 mm de comprimento total na área BA/ES. Com exceção dos valores bastante elevados encontrados na área BA/ES, os valores do tamanho em que se inicia o processo reprodutivo se aproximam das estimativas de 140,0 mm, para a lagosta-vermelha e 131,0 mm, para a lagosta-verde, segundo

TABELA 8

Resultados do Teste t aplicado para comparação dos coeficientes angulares das retas de regressão estimadas para medidas de comprimentos (mm) de machos e fêmeas da lagosta *Panulirus argus*, em diferentes áreas de pesca da Plataforma Continental Nordeste/sudeste do Brasil, no período de maio de 1994 e junho de 1995.

Medições		Região	Valor de t		Conclusões
Y	X		t tabelado	t calculado	
CT	CC	CE	$t_{0,05(2)}; 428 = 1,967$	-43,072	Rejeita-se H_0 : os coeficientes são diferentes. As fêmeas possuem maior comprimento total que os machos para O mesmo comprimento do cefalotórax, a partir de 49,6 mm, 57,4 e 65,0 mm, respectivamente nas áreas CE, RN e BA/ES.
		RN	$t_{0,05(2)}; 342 = 1,968$	-57,876	
		BA/ES	$t_{0,05(2)}; 108 = 1,983$	-15,598	
CT	CA	CE	$t_{0,05(2)}; 428 = 1,967$	23,065	Rejeita-se H_0 : os coeficientes são diferentes. Os machos possuem maior comprimento total que as fêmeas para o mesmo comprimento do abdômen, a partir de 84,3 mm, 70,4 e 144,7 mm, respectivamente nas áreas CE, RN e BA/ES.
		RN	$t_{0,05(2)}; 342 = 1,968$	23,102	
		BA/ES	$t_{0,05(2)}; 108 = 1,983$	19,334	
CC	CT	CE	$t_{0,05(2)}; 428 = 1,967$	3,826	Rejeita-se H_0 : os coeficientes são diferentes. Os machos possuem maior comprimento do cefalotórax do que as fêmeas para um mesmo comprimento total, a partir de 137,2 mm, 168,4 mm e 170,3 mm, para indivíduos capturados nas áreas CE, RN e BA/ES.
		RN	$t_{0,05(2)}; 342 = 1,968$	17,502	
		BA/ES	$t_{0,05(2)}; 108 = 1,983$	14,992	

		CE	$t_{0,05(2)}; 428 = 1,967$	43,768	Rejeita-se H_0 : os coeficientes são diferentes. Os machos possuem maior comprimento do cefalotórax que as fêmeas para o mesmo comprimento do abdômen, a partir de 87,8, 97,3 e 132,1 mm, respectivamente nas áreas CE, RN e BA/ES.
CC	CA	RN	$t_{0,05(2)}; 342 = 1,968$	62,200	
		BA/ES	$t_{0,05(2)}; 108 = 1,983$	25,181	
		CE	$t_{0,05(2)}; 428 = 1,967$	-26,703	Rejeita-se H_0 : os coeficientes são diferentes. As fêmeas possuem maior comprimento do abdômen que os machos para o mesmo comprimento total, a partir de 138,5, 118,9 e 228,7 mm, respectivamente nas áreas CE, RN e BA/ES.
CA	CT	RN	$t_{0,05(2)}; 342 = 1,968$	-25,762	
		BA/ES	$t_{0,05(2)}; 108 = 1,983$	-22,911	
		CE	$t_{0,05(2)}; 428 = 1,967$	-41,341	Rejeita-se H_0 : os coeficientes são diferentes. As fêmeas possuem maior comprimento do abdômen que os machos para o mesmo comprimento do cefalotórax, a partir de 49,0, 52,3 e 74,3 mm, respectivamente nas áreas CE, RN e BA/ES.
CA	CC	RN	$t_{0,05(2)}; 342 = 1,968$	-56,079	
		BA/ES	$t_{0,05(2)}; 108 = 1,983$	-22,874	

TABELA 9

Resultados do Teste t aplicado para comparação dos coeficientes angulares das retas de regressão estimadas para medidas de comprimento (mm) de machos e fêmeas da lagosta *Panulirus laeviscauda*, em diferentes áreas de pesca da Plataforma Continental Nordeste/Sudeste do Brasil, no período de maio/94 e junho/95.

Medições		Região	Valor de t		Conclusões
Y	X		tabelado	calculado	
CT	CC	CE	$t_{0,05(2)}; 239 = 1,972$	-32,005	Rejeita-se H_0 : os coeficientes são diferentes. As fêmeas possuem maior comprimento total que os machos para um mesmo comprimento do cefalotórax, a partir de 43,4 mm, 44,3 mm e 57,1 mm, respectivamente nas áreas CE, RN e BA/ES.
		RN	$t_{0,05(2)}; 216 = 1,972$	-40,639	
		BA/ES	$t_{0,05(2)}; 108 = 1,978$	-54,188	
CT	CA	CE	$t_{0,05(2)}; 239 = 1,972$	16,339	Rejeita-se H_0 : os coeficientes são diferentes. Os machos possuem maior comprimento total que as fêmeas para um mesmo comprimento de abdômen, a partir de 63,4 mm, 77,9 mm e 76,5 mm, respectivamente nas áreas CE, RN e BA/ES.
		RN	$t_{0,05(2)}; 216 = 1,972$	30,803	
		BA/ES	$t_{0,05(2)}; 108 = 1,978$	15,885	
CC	CT	CE	$t_{0,05(2)}; 239 = 1,972$	31,836	Rejeita-se H_0 : os coeficientes são diferentes. Os machos possuem maior comprimento do cefalotórax do que as fêmeas para um mesmo comprimento total, a partir de 119,7, 120,7 e 158,8 mm, para indivíduos capturados nas áreas CE, RN e BA/ES.
		RN	$t_{0,05(2)}; 216 = 1,972$	40,156	
		BA/ES	$t_{0,05(2)}; 108 = 1,978$	56,250	

CC	CA	CE	$t_{0,05(2)}; 239 = 1,972$	29,035	Rejeita-se H_0 : os coeficientes são diferentes. Os machos possuem maior comprimento do cefalotórax que as fêmeas para um mesmo comprimento do abdômen, a partir de 73,4, 79,3 e 92,1 mm, respectivamente nas áreas CE, RN e BA/ES.
		RN	$t_{0,05(2)}; 216 = 1,972$	27,992	
		BA/ES	$t_{0,05(2)}; 108 = 1,978$	41,058	
		CE	$t_{0,05(2)}; 239 = 1,972$	-16,971	Rejeita-se H_0 : os coeficientes são diferentes. As fêmeas possuem maior comprimento do abdômen que os machos para um mesmo comprimento total, a partir de 102,6, 122,0 e 147,9 mm, respectivamente nas áreas CE, RN e BA/ES.
CA	CT	RN	$t_{0,05(2)}; 216 = 1,972$	-32,913	
		BA/ES	$t_{0,05(2)}; 108 = 1,978$	-23,095	
		CE	$t_{0,05(2)}; 239 = 1,972$	-27,860	Rejeita-se H_0 : os coeficientes são diferentes. As fêmeas possuem maior comprimento do abdômen que os machos para um mesmo comprimento do cefalotórax, a partir de 41,2, 44,0 e 55,6 mm, respectivamente nas áreas CE, RN e BA/ES.
CA	CC	RN	$t_{0,05(2)}; 216 = 1,972$	-3,492	
		BA/ES	$t_{0,05(2)}; 108 = 1,978$	-46,369	

diferentes autores. As lagostas da área BA/ES foram amostradas, em sua maioria na indústria, portanto estando submetidas a seleção prévia nos locais de desembarque para evitar que sejam trazidos para a indústria indivíduos com tamanho inferior ao comprimento mínimo permitido para captura..

TABELA 10

Resultados do Teste F aplicado para comparação dos coeficientes anulares das retas de regressão estimadas para medidas de comprimento (mm) das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laeviscauda*, em áreas em frente aos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Bahia/Espirito Santo, no período de maio de 1994 e junho de 1995.

Medições	Região		Valor de F		Conclusões
	y	x	tabelado	calculado	
<i>Panulirus argus</i>					
TC	C/C	macho	$f_{0,05(1)}; 2,443 = 3,03$ $f_{0,05(1)}; 2,433 = 3,03$	103,87 4,80	Rejeita-se H_0 : os coeficientes são diferentes. Machos das diferentes áreas possuem comprimentos totais diferentes para mesmo valor de comprimento do cefalotórax. Idem para fêmeas.
		fêmea			
TC	CA	macho	$f_{0,05(1)}; 2,443 = 3,03$	4,80	Rejeita-se H_0 : os coeficientes são diferentes. Machos das diferentes áreas possuem comprimentos totais diferentes para mesmo valor de comprimento do abdômen. Idem para fêmeas.
		fêmea	$f_{0,05(1)}; 2,433 = 3,03$	32,99	
<i>Panulirus laeviscauda</i>					
TC	C/C	macho	$f_{0,05(1)}; 2,349 = 3,03$	4,91	Rejeita-se H_0 : os coeficientes são diferentes. Machos das diferentes áreas possuem comprimentos totais diferentes para mesmo valor de comprimento do cefalotórax. Idem para fêmeas.
		fêmea	$f_{0,05(1)}; 2,243 = 3,04$	31,42	
TC	CA	macho	$f_{0,05(1)}; 2,349 = 3,03$	48,91	Rejeita-se H_0 : os coeficientes são diferentes. Machos das diferentes áreas possuem comprimentos totais diferentes para mesmo valor de comprimento do abdômen. Idem para fêmeas.
		fêmea	$f_{0,05(1)}; 2,243 = 3,04$	14,84	

A análise do Teste *F* para comparação dos coeficientes anulares das relações biométricas entre as medidas de comprimento total/comprimento do cefalotórax e entre as medidas de comprimento total/comprimento do abdômen (Tabela 10), mostrou que existe diferença estatisticamente significativa entre os coeficientes angulares calculados para um mesmo sexo e idênticos pares de variáveis (X,Y). Considerando-se cada uma das três áreas amostradas, concluímos pelo que se segue:

1 - (machos de *Panulirus argus*) - para um mesmo comprimento do cefalotórax, os indivíduos capturados na área CE possuem maior comprimento total que os indivíduos capturados nas áreas RN e BA/ES, respectivamente a partir de 78,9 mm e 88,5 mm de comprimento do cefalotórax, sendo as lagostas da área RN menores do que as lagostas da área BA/ES, no limite do comprimento máximo teórico;

2 - (fêmeas de *Panulirus argus*) - para um mesmo comprimento do cefalotórax, as lagostas da área CE possuem menor comprimento total que as lagostas das áreas RN e BA/ES, respectivamente no limite do comprimento máximo teórico e abaixo de 81,6 mm de comprimento do cefalotórax e, as lagostas da área RN possuem maior comprimento total do que as lagostas da área BA/ES, a partir de 46,1 mm de comprimento do cefalotórax;

3 - (machos de *Panulirus argus*) - os indivíduos da área CE possuem maior comprimento total, para um mesmo comprimento do abdômen, que os indivíduos das áreas RN e BA/ES, respectivamente a partir de 156,9 mm e 155,9 mm de comprimento do abdômen, sendo os indivíduos da área RN menores do que os indivíduos da área BA/ES, a partir de 156,3 mm de comprimento do abdômen;

4 - (fêmeas de *Panulirus argus*) - as lagostas da área CE possuem maior comprimento total, para um mesmo comprimento do abdômen, que as lagostas das áreas RN e BA/ES, respectivamente a partir de 125,3 mm e 157,9 mm de comprimento do abdômen, sendo as lagostas da área BA/ES maiores do que as lagostas da área RN, no limite do comprimento máximo teórico;

5 - (machos *Panulirus laevicauda*) - tem-se que para um mesmo comprimento do cefalotórax, os indivíduos capturados na área CE possuem maior comprimento total que os indivíduos capturados nas áreas RN e BA/ES, a partir, respectivamente de 3,9 mm e 71,0 mm de comprimento do cefalotórax e, que os indivíduos da área RN são maiores do que os indivíduos

da área BA/ES, a partir 91,2 mm de comprimento do cefalotórax;

6 - (fêmeas de *Panulirus laevicauda*) - as lagostas capturadas nas áreas RN e BA/ES possuem maior comprimento total, para um mesmo comprimento do cefalotórax, que as lagostas amostradas na área CE, respectivamente a partir de 100,4 mm e 57,5 mm de comprimento do cefalotórax e, as lagostas amostradas na área BA/ES possuem maior comprimento total que as lagostas da área RN, a partir de 46,0 mm de comprimento do cefalotórax;

7 - (machos de *Panulirus laevicauda*) - os indivíduos capturados na área CE possuem maior comprimento total para um mesmo comprimento do abdômen que os indivíduos capturados nas áreas RN e BA/ES, respectivamente a partir 38,9 mm e 161,6 mm de comprimento do abdômen e, os indivíduos da área RN são maiores do que os indivíduos da área BA/ES, a partir 206,7 mm de comprimento do abdômen;

8 - (fêmeas de *Panulirus laevicauda*) - as lagostas capturadas na área CE possuem maior comprimento total, para um mesmo comprimento do abdômen, que as lagostas capturadas nas áreas RN e BA/ES, respectivamente a partir de 78,3 mm e 139,0 mm de comprimento do abdômen e, as lagostas capturadas na área BA/ES têm maior comprimento total para um mesmo comprimento do abdômen que os indivíduos capturados na área RN, a partir de 325,4 mm de comprimento do cefalotórax.

Tendo em vista a grande relevância destas informações, que indicam a ocorrência de diferentes estoques de lagosta nas sub-áreas analisadas, deve-se levar em conta os seguintes aspectos que podem ter influência sobre a significância das diferenças observadas (Tabela 5): a) emprego de números diferentes de pares ordenados nas regressões, que podem causar diferenças muito grandes na variância das medidas de comprimento e b) diferentes amplitudes de comprimento para os dados obtidos nas sub-áreas, já que diferenças nos índices morfométricos, mesmo que pequenas, podem afetar o valor do coeficiente angular e, conseqüentemente, as relações biométricas.

CONCLUSÕES

A lagosta *Panulirus argus* apresenta uma tendência de variação do comprimento médio do cefalotórax, em ordem decrescente, nas áreas RN, BA/ES e BA; com relação à lagosta *Panulirus laevicauda*, esta ordem de variação do comprimento ocorre nas áreas BA/ES, CE e RN.

Para todas as áreas amostradas, o comprimento e peso médios do cefalotórax dos machos são maiores que os das fêmeas, para ambas as espécies. Em relação ao peso do abdômen, estes são maiores nas fêmeas do que nos dos machos. Em geral os machos possuem maior comprimento e peso totais que as fêmeas.

O comprimento do cefalotórax das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* das regiões CE, RN e BA/ES corresponde, em média, a 1/3 do comprimento total do indivíduo. Com relação às medidas de peso, as proporções se invertem, sendo o peso do cefalotórax duas vezes maior do que o peso do abdômen.

As relações biométricas estimadas para medidas lineares e para comprimento/peso das lagostas verde e vermelha, por sexo e áreas amostradas, resultaram todas significantes ao nível $\alpha = 0,05$, confirmando a existência de crescimento isométrico entre medidas de comprimento e crescimento alométrico entre medidas de peso e comprimento.

Os elevados valores de r^2 obtidos para as equações de regressão biométrica demonstram um elevado grau de correlação entre as variáveis analisadas.

Existe crescimento diferenciado entre partes idênticas do corpo de machos e fêmeas para as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, em todas as áreas consideradas, de modo que:

1 - Em relação aos machos, as fêmeas possuem maior comprimento total para um mesmo comprimento do cefalotórax, maior comprimento do abdômen para um mesmo comprimento total e maior comprimento do abdômen para um mesmo comprimento do cefalotórax.

2 - Em relação às fêmeas, os machos possuem maior comprimento total, para um mesmo comprimento do abdômen, maior comprimento do cefalotórax para um mesmo comprimento total e maior comprimento do cefalotórax para um mesmo comprimento do abdômen.

O início do processo maturativo de machos e fêmeas da lagosta

Panulirus argus na área CE ocorre quando os indivíduos atingem 48,9 mm de comprimento do cefalotórax e, aos 54,4 mm e 68,5 mm de comprimento do cefalotórax, respectivamente nas áreas RN e BA/ES. A lagosta *Panulirus laevicauda* inicia o processo reprodutivo aos 42,0 mm de comprimento do cefalotórax na área CE e aos 44,0 mm e 55,9 mm de comprimento do cefalotórax, respectivamente nas áreas RN e BA/ES.

Existe crescimento diferenciado de uma mesma medida de comprimento para machos e fêmeas, quando se compara indivíduos das diferentes áreas, de modo que:

1 - (machos de *Panulirus argus*) - para um mesmo comprimento do cefalotórax, os indivíduos capturados na área CE possuem maior comprimento total que os indivíduos capturados nas áreas RN e BA/ES, sendo os indivíduos da área RN menores do que os indivíduos da área BA/ES;

2 - (fêmeas de *Panulirus argus*) - para um mesmo comprimento do cefalotórax, as lagostas da área CE possuem menor comprimento total que as lagostas das áreas RN e BA/ES e, as lagostas da área RN possuem maior comprimento total do que as lagostas da área BA/ES;

3 - (machos de *Panulirus argus*) - os indivíduos da área CE possuem maior comprimento total, para um mesmo comprimento do abdômen, que os indivíduos das áreas RN e BA/ES, sendo os indivíduos da área RN menores do que os indivíduos da área BA/ES;

4 - (fêmeas de *Panulirus argus*) - as lagostas da área CE possuem maior comprimento total, para um mesmo comprimento do abdômen, que as lagostas das áreas RN e BA/ES, sendo as lagostas da área BA/ES maiores do que as lagostas da área RN;

5 - (machos *Panulirus laevicauda*) - tem-se que para um mesmo comprimento do cefalotórax, os indivíduos capturados na área CE possuem maior comprimento total que os indivíduos capturados nas áreas RN e BA/ES, e que os indivíduos da área RN são maiores do que os indivíduos da área BA/ES;

6 - (fêmeas de *Panulirus laevicauda*) - as lagostas capturadas nas áreas RN e BA/ES possuem maior comprimento total, para um mesmo comprimento do cefalotórax, que as lagostas amostradas na área CE e, as lagostas amostradas na área BA/ES possuem maior comprimento total que as lagostas da área RN;

7 - (machos de *Panulirus laevicauda*) - os indivíduos capturados na

área CE possuem maior comprimento total para um mesmo comprimento do abdômen, que os indivíduos capturados nas áreas RN e BA/ES e, os indivíduos da área RN são maiores do que os indivíduos da área BA/ES;

8 - (fêmeas de *Panulirus laevicauda*) - as lagostas capturadas na área CE possuem maior comprimento total, para um mesmo comprimento do abdômen, que as lagostas capturadas nas áreas RN e BA/ES e, as lagostas capturados na área BA/ES têm maior comprimento total para um mesmo comprimento do abdômen que os indivíduos capturados na área RN.

Agradecimentos - Os autores agradecem aos Professores Dr. Antônio Aduato Fonteles Filho e Tereza Cristina Vasconcelos Gesteira pelas críticas e sugestões apresentadas durante a elaboração deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERRY, P. F. The biology of the spiny lobster *Panulirus homarus* (Linnaeus) off east coast of Southern Africa. **S. Afr. Oceanogr. Res. Inst., Invest. Rep.**, Durban, v. 28, p. 1-75, 1971.

BORGES, G. A. Parâmetros biométricos em *Panulirus laevicauda* (Latreille). **Bol. Est. Pesca**, Recife, v. 5, n. 6, p. 7-16, 1965.

CLAYTON, D. A., SNOWDEN, J. R. Allometric growth in *Iloplax stevensi* (Decapoda, Brachyura, Ocipodidae). **Crustaceana**, v. 61, n.1, p.1-10, 1991.

COSTA, A. F., MOURA, S. J. C., BURGOS, P. F. O. Notas sobre a ecologia e pesca dos estágios post-larval e sub-adulto das lagostas de importância comercial no Nordeste do Brasil. **Bol. Est. Pesca**, Recife, v.8, n.1, p. 49-72, 1968.

DONALDSON, W. E., COONEY, R. T., HILSINGER, J. R. Growth, age and size at maturity of tanner crab, *Chionoecetes bairdi* M. J. Ratbun, in the northern gulf of Alaska (Decapoda, Brachyura). **Crustaceana**, v. 40, n.3, p.286-302, 1981.

KROUSE, J. S. Maturity, sex ratio, and size composition of the american lobster, *Homarus americanus*, along the Maine coast. **Fish. Bull.**, Seattle, v.71, n.1, p.165-173, 1973.

LIPCIUS, R. N., EDWARDS, M. L., HERRNKIND, W. F. *In situ* mating behavior of the spiny lobster *Panulirus argus*. **J. Crus. Biol.**, v.3, n.2, p.217-222, 1983.

NASCIMENTO, I. V. Reprodução das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* (Latr.) provenientes de desembarques comerciais em Natal, Estado do Rio Grande do Norte, **Série: Brasil. SUDENE. Estudos de Pesca**, Recife, n.11, p.25-34, 1984.

NASCIMENTO, I. V.; TRAVASSOS, I. B.; BORGES, G. A.; BORBA, Z. R.; ARAÚJO, M. E. Determinação dos parâmetros biométricos das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* (Latr.), capturadas no litoral do Estado do Rio Grande do Norte. **Série: Brasil. SUDENE. Estudos de pesca**, Recife, n.11, p.12-23, 1984.

PAIVA, M. P. On the spiny lobster fishing in Ceará. **Bol. Antropol.**, Fortaleza, v. 2, n. 2, p. 63-70, 1958.

PAIVA, M. P. Dimorfismo sexual observado em relações de peso e comprimento da lagosta *Panulirus argus* (Latreille). **Rev. Bras. Biol.**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 51-62, 1960.

RIOS, G. J. **Análise dos caracteres biométricos das lagosta *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille), no Estado do Ceará, Brasil.** Departamento de Engenharia de Pesca, UFC, 1991. 26p. Dissertação de Graduação.

ROLIM, A. E., ROCHA, C. A. S. Biometria de lagostas jovens de gênero *Panulirus* Gray. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v. 12, n. 2, pp. 91-97, 1972.

SILVA, J. R. F., GESTEIRA, T. C. V., ROCHA, C. A. S. Relações morfométricas ligadas à reprodução da lagosta espinhosa, *Panulirus laevicauda* (Latreille) (Crustácea: Decápoda: Palinuridae) do Estado do Ceará - Brasil. **Bol. Téc. Cient.**, Tamandaré, v. 2, n. 1, pp. 59-88, 1994.

VASCONCELOS, J. A., VASCONCELOS, E. M. S. Determinação de novos parâmetros biométricos das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* capturadas no litoral do Rio Grande do Norte. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 2, n. 1, p.51-58, 1994.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1974. 620p.