

BSLCM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARA  
CENTRO DE CIENCIAS AGRARIAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

ASPECTOS DO ESTUDO DA BIOLOGIA PESQUEIRA  
DO PARGO, *Lutjanus purpureus* Poey, NO  
NORTE E NORDESTE DO BRASIL.

Antônio Carlos Nogueira de Lima

---

Dissertação apresentada ao Departamento de  
Engenharia de Pesca do Centro de Ciências  
Agrárias da Universidade Federal do Ceará,  
como parte das exigências para a obtenção  
do título de Engenheiro de Pesca.

---

FORTALEZA - CEARA  
- 1992.2 -

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

L696a Lima, Antonio Carlos Nogueira de.  
Aspectos do estudo da biologia pesqueira do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no norte e nordeste do Brasil / Antonio Carlos Nogueira de Lima. – 1992.  
25 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1992.  
Orientação: Prof. Dr. Antonio Aduino Fonteles Filho.

1. Peixes. 2. Pesca. I. Título.

CDD 639.2

---

---

Prof. titular António Adauto Fonteles Filho  
Orientador

COMISSÃO EXAMINADORA

---

Prof. titular António Adauto Fonteles Filho  
Presidente

---

Prof. adjunto Carlos Arthur Sobreira Rocha

---

Prof. adjunto Pedro de Alcântara Filho

VISTO

---

Prof. Adjunto Luis Pessoa Aragão  
Chefe do Departamento de Eng. de Pesca

---

Prof. adjunto Moisés Almeida de Oliveira  
Coordenador do Curso de Eng. de Pesca

ASPECTOS DO ESTUDO DA BIOLOGIA PESQUEIRA DO PARGO, *Lutjanus purpureus* Poey, NO NORTE E NORDESTE DO BRASIL

Antônio Carlos Nogueira de Lima

## 1-INTRODUÇÃO

O pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, é um recurso pesqueiro de grande importância para as regiões Norte e Nordeste do Brasil, por sua relativa abundância como espécie dominante dentro de uma biocenose composta, principalmente, por espécies das famílias Lutjanidae, Serranidae e Carangidae, bem como por seu elevado valor nos mercados de consumo interno e externo. Tendo em vista a demanda do mercado americano por produtos nobres, quase toda a produção do pargo é exportada sob a forma de filé, que corresponde a cerca de 40% do peso inteiro do indivíduo.

A captura do pargo se iniciou em 1962, com base no porto de Recife, e era efetuada por grandes barcos atunheiros, que haviam sido desativados com o fracasso do contrato de risco celebrado entre o Brasil e o Japão, entre 1956 e 1959. As áreas de pesca se concentravam então apenas nos bancos oceânicos de Caiçaras, Ceará e Atol das Rocas, e a produção anual aumentou rapidamente, atingindo um máximo de 4.863 t de peixe inteiro em 1967. No entanto, devido a restrições impostas pela extensão das zonas de pesca e pela autoctonia dos estoques nesses bancos, bastante afastados da costa, houve uma acelerada depleção nos mesmos e, como única alternativa, a pesca do pargo transferiu-se para a plataforma continental da zona setentrional do Nordeste.

Esta nova etapa foi desenvolvida a partir de 1966, tendo Fortaleza como porto-base da frota e as pescarias passaram a se realizar nos Estados do Ceará, Piauí e Maranhão, na faixa entre 38°W e 44°W, ao longo da plataforma e no Banco do Ceará, o qual foi também gradativamente abandonado pelos mesmos motivos que determinaram a mudança da área de exploração. Posteriormente, as pescarias se estenderam até os Estados do Pará e Amapá, de modo que atualmente esses dois Estados são responsáveis pela maior parte da produção do pargo (Ivo & Hanson, 1982).

Em decorrência do crescente interesse do mercado externo pelo pargo, era inevitável o aumento do esforço de pesca e conseqüente redução da produtividade, situação que passou a exigir um acompanhamento científico mais rigoroso dos processos biológicos, dinâmicos e tecnológicos das pescarias. Assim, os programas de pesquisa buscaram entender

como o pargo se reproduzia, quando atingia a maturidade sexual e em que época do ano a reprodução era mais intensa, ao lado de trabalhos destinados à determinação da estrutura etária e estimação dos parâmetros de crescimento, recrutamento e mortalidade.

As informações necessárias ao estudo das características reprodutivas têm sido obtidas através de um sistema de amostragem contínua dos desembarques, que consistem na determinação do estágio de desenvolvimento gonadal, pesagem das gônadas e contagem do número de óvulos. Com a medição e pesagem de alguns indivíduos da amostra são obtidos os dados necessários à determinação da " relação peso/comprimento ", que tem aplicações práticas e teóricas com respeito à conversão do comprimento do indivíduo a seu peso correspondente, à caracterização biométrica de estoques e à análise do bem-estar nutricional do indivíduo.

A amostragem dos desembarques do pargo tem sido realizada nas empresas de pesca, após a chegada da captura ao local de processamento, podendo-se mencionar algumas dificuldades na obtenção de amostras com o tamanho adequado em função da própria rotina das atividades na indústria. Estas dificuldades dizem respeito à premência de tempo para transportar os peixes o mais rápido possível ao salão de beneficiamento, onde é feita a filetagem e posterior estocagem para congelamento do produto. Assim, fica evidente a necessidade de se trabalhar com um tamanho ótimo da amostra que permita a obtenção de estimativas adequadas dos parâmetros biológicos, sem interferir no andamento natural das diversas etapas do processamento industrial do pargo.

O presente trabalho tem por finalidade analisar dados coletados pelo Laboratório de Ciências do Mar sobre o processo reprodutivo do pargo, bem como dados obtidos recentemente sobre o peso e comprimento do indivíduo e a distribuição de comprimento a partir de amostras com diferentes tamanhos. Os resultados obtidos permitirão determinar as seguintes características: época principal de desova, tamanho na 1ª. maturidade sexual, relação peso/comprimento e tamanho ótimo da amostra.

## 2 - MATERIAL E METODOS

A realização deste trabalho está baseada em dados de três diferentes fontes, a saber:

(a) Dados coletados pela equipe de amostradores do Laboratório de Ciências do Mar da UFC no período de janeiro de 1969 a dezembro de 1971, constando das seguintes informações: comprimento total do indivíduo (distância entre o extremo anterior da cabeça e a projeção horizontal do maior raio da nadadeira caudal), estágio gonadal numa escala de cinco estádios, peso e volume das gônadas femininas, em g. e cm, respectivamente. Foram amostrados 4.104 indivíduos (1.991 machos e 2.113 fêmeas), mas apenas as fêmeas foram consideradas para fins de estudo da reprodução.

(b) Dados coletados por subamostragem da captura, para obtenção do peso do indivíduo e seu respectivo comprimento total, referentes a 1.721 indivíduos, sem distinção de sexo, distribuídos na faixa de 25,0 - 64,5 cm, no período agosto/91 - outubro/92.

(c) Dados de comprimento total obtidos por amostragem dos desembarques no período setembro/90 - outubro/92, constando de uma série de 8 sub-amostras de, aproximadamente, 50 indivíduos, cujas frequências foram sucessivamente somadas para formar outros 8 conjuntos de sub-amostras constituídas de aproximadamente 50, 100, ... 400 indivíduos. Esses dados têm como objetivo fornecer as estimativas da média e variância da média necessárias para determinar o tamanho ótimo da amostra (Tabela I).

Para a determinação da época principal de desova, as frequências de fêmeas em cada estágio gonadal da escala seguinte: I - virgem; II - em desenvolvimento; III - maduro; IV - desovando; V - esvaziada, foram representadas em termos percentuais nos diversos meses do ano, identificando-se como época de maior atividade reprodutiva os meses em que a participação relativa do estágio IV foi mais elevada.

O método da curva de maturação, desenvolvido por Santos (1972), foi utilizado para determinar o tamanho na 1ª maturidade sexual ( $l_m$ ), consistindo na representação gráfica do peso médio dos ovários contra o comprimento individual (neste trabalho foi também utilizado o volume dos ovários). Em espécies de desova total, como o pargo, a curva terá várias modas, com valores crescentes, cada uma representando o comprimento com que a maturidade sexual é atingida, sendo que a primeira moda corresponde ao valor de  $l_m$ .

A relação peso/comprimento foi ajustada por uma regressão alométrica do tipo

$$W = A.L^b \quad (1)$$

a qual foi logaritmizada para normalizar a distribuição das variáveis peso (W), em grama, e comprimento total (L), em centímetro, e permitir a utilização do modelo de regressão linear, segundo a equação

$$\ln W = \ln A - b \ln L \quad (2)$$

onde W = peso individual, A = intersecção da curva no eixo dos Y, L = comprimento individual, b = coeficiente angular da regressão e  $\ln A$  = intersecção da reta de regressão no eixo dos Y. A significância estatística foi determinada através do coeficiente de correlação (r), para n-2 graus de liberdade e nível  $\alpha = 0,01$ .

Na determinação do tamanho ótimo da amostra foram utilizados os métodos gráfico e analítico. No método gráfico, os valores da variância da média são plotados contra o correspondente tamanho da amostra, e uma curva ajustada aos pontos deve apresentar a forma aproximada de um L maiúsculo; projetando-se na abscissa o ponto em que o diagrama tende à horizontalidade, determina-se o número ótimo de indivíduos a ser amostrado.

O método analítico para estimação do tamanho ótimo da amostra baseia-se no princípio da determinação de intervalo de confiança para a média populacional, a partir da estimação da média amostral de um conjunto de observações da variável interessada, num processo de amostragem aleatória.

O intervalo de confiança para a média populacional ( $\mu$ ) é dado por:

$$P (\bar{x} - t_{\alpha/2} s/\sqrt{n}) \leq \mu \leq (\bar{x} + t_{\alpha/2} s/\sqrt{n}) = 1 - \alpha,$$

onde  $\mu$  é a média populacional,  $\bar{x}$  a média amostral, s o desvio padrão da distribuição e  $t_{\alpha/2}$  o valor da variável padronizada t para um nível de significância  $\alpha$ . Podemos assim determinar os limites do intervalo de confiança da média para diferentes probabilidades:

$$\mu = \bar{x} \pm t_{\alpha/2} s/\sqrt{n};$$

considerando o vício amostral  $d = \pm t_{\alpha/2} s/\sqrt{n}$ , temos que,

$$\mu - \bar{x} = \pm d$$

Isto significa que a distribuição da diferença entre as médias populacional e amostral ( $\mu - \bar{x}$ ) tem forma normal, e a probabilidade de se encontrar uma diferença  $d$  maior ou menor que  $t_{\alpha/2} s \sqrt{n}$  não deve exceder 95%. Deste modo, a determinação do tamanho ótimo da amostra consiste num processo inverso ao estabelecido do intervalo de confiança da média populacional, admitindo-se uma margem de erro  $d$  para a média não superior a 1% ou 2,5% da própria média, com probabilidade de  $1 - \alpha$ . E finalmente afirmando que:

$$t_{\alpha/2} s \sqrt{n} = d$$

$$n_{ot} = \frac{(t_{\alpha/2})^2 s^2}{d^2} \quad (3)$$

onde  $n_{ot}$  é o tamanho ótimo da amostra necessário para obter estimativas precisas do comprimento do pargo sem ter que recorrer a um número muito elevado de observações.

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 - Epoca principal de desova

Numa tabela de 5 estádios gonadais o estágio IV (ovários com membrana muito delgada, óvulos percebidos a olho nu e que podem ser expelidos sob ligeira pressão da gônada) é definido como aquele em que a fêmea ovulípara está prestes a desovar. Assim, uma tabela de frequência mostrando a participação mensal dos indivíduos nos diversos estádios serve para identificar o período do ano em que a desova se processa com maior intensidade.

Analisando-se a tabela II, em que as frequências nos estádios estão representadas para machos e fêmeas, observa-se uma estreita semelhança quanto à variação mensal destas para os dois sexos, indicando que o pargo realiza desova emparelhada, portanto machos e fêmeas desenvolvem sua maturidade sexual simultaneamente em termos de tempo e área.

Devido à grande variação que provavelmente se verifica na taxa de crescimento entre indivíduos de uma mesma classe etária anual, em decorrência da diversidade do patrimônio genético, pode-se observar que num mesmo período de desova foram encontrados indivíduos representativos dos 5 estádios gonadais, como já observado por Almeida (1965). A figura 1, desenhada com base nos dados da tabela II referente às fêmeas, mostra a ocorrência mensal dos estádios e os respectivos meses de maior frequência de indivíduos, como se segue: estágio I - em todos os meses, com valores máximos de frequência em novembro (26,2%), dezembro (21,4%) e maio (15,5%); estágio II - em todos os meses, com máximos em agosto (13,5%) e setembro (11,3%); estágio III - em todos os meses, com máximos em março (24,4%), abril (16,8%) e maio (15,2%); estágio IV - nos meses de janeiro - junho e dezembro, com máximo em março (49,2%); estágio V - nos meses de janeiro - novembro, com máximo em junho (26,9%).

A grande quantidade de indivíduos no estágio I nos meses de novembro e dezembro pode ser um reflexo da intensificação do recrutamento que, conforme Fonteles-Filho (1969), ocorre principalmente no quarto trimestre do ano. Como o estágio II se refere a indivíduos que estão evoluindo do estágio virgem (I) bem como do estágio V (após uma desova), os picos de agosto e setembro estão coerentes com o máximo de frequência do estágio V, em junho, que por sua vez se segue ao pico do estágio IV (desovando), em mar-

ço. Os picos dos estádios III e IV são coincidentes em março, mas como a instalação da maturidade para a desova é muito rápida, isto pode significar a ocorrência de indivíduos no final do estágio III, já tendendo a entrar na fase de desova propriamente dita.

Considerando-se que o pargo deve apresentar desova total (Almeida, 1965; Moraes & Santos, 1969; Gesteira & Ivo, 1973), a época principal de desova nos meses fevereiro - abril (tabela II) se refere ao período de desova coletiva da espécie, já que a reprodução individual se processa durante um intervalo de tempo relativamente curto, de alguns dias talvez. Moraes & Santos (*op. cit.*) e Fonteles-Filho (1972) confirmam esta informação, mas Gesteira & Ivo (*op. cit.*) afirmam que ocorre uma grande desova em fevereiro e outra, menos intensa, em outubro.

Segundo Nota Alves (1971), o desenvolvimento das células germinais durante o processo de maturação, tanto nos testículos como nos ovários, se verifica de forma uniforme em toda a extensão das gônadas. Este fato, associado ao número muito pequeno de células germinais imaturas no estágio V dos ovários, reforça a suposição de desova total.

### 3.2 - Tamanho na 1ª. maturidade sexual

A pequena quantidade e a grande dispersão dos dados sobre peso e volume das gônadas ao longo da amplitude de comprimento do pargo dificultaram bastante a obtenção de informações confiáveis sobre o valor de  $l_m$ , de modo que as estimativas apresentadas têm apenas validade didática, no sentido de que servem para ilustrar a aplicação do método da curva de maturação, criado por Santos (1972).

Os dados sobre a média do peso e o volume das gônadas em função do comprimento total (tabela III) estão representados graficamente na figura 2, o que permite uma melhor visualização do processo de desenvolvimento sexual dos indivíduos pertencentes a uma classe etária anual. Ao centro de classe de comprimento total no intervalo 42,5 - 45,0 cm, ou seja, 43,75cm, corresponde um valor modal pouco acentuado do peso médio das gônadas (1,87g), sendo que a primeira moda ficou realmente evidenciada com o valor modal de 7,85g, correspondente ao centro de classe de 53,75cm. As informações constantes de outros trabalhos indicam os seguintes valores de  $l_m$ : 46,0cm (Almeida, 1965); 55,0cm (Moraes & Santos, 1969); 47,3cm (Moraes, 1970); 47,0cm (Nota Alves, 1971). Com relação ao volume das gônadas, o primeiro valor modal (15,3cm<sup>3</sup>) corresponde ao comprimento total de 51,75cm, com ocorrência de modas sucessivas com valores de 24,4cm<sup>3</sup>, 53,6cm<sup>3</sup> e 155,0cm<sup>3</sup> (figura 3).

O método da curva de maturação tende a sobrestimar o valor de  $l_m$  pois a amostragem de indivíduos de menor porte, nas proximidades da primeira desova e decorrente da própria forma da curva normal, mascara o aparecimento da primeira moda do peso médio gonadal (Fonteles-Filho, 1989), fato observado neste trabalho tanto em relação ao peso como ao volume das gônadas. Para minimizar a ocorrência desse vício deve-se recorrer ao sistema de amostragem retangular, principalmente com ênfase sobre os indivíduos da primeira metade da curva de distribuição do comprimento.

### 3.3 - Relação peso/comprimento

A relação peso/comprimento do pargo, com base nos dados coletados, apresenta a seguinte equação e correspondente equação de regressão logaritmizada (figura 4):

$$W = 0,01206 L^{2,901}$$

$$\ln W = - 4,418 + 2,901 \ln L$$

$$( r = 0,991; P < 0,01 )$$

A amplitude de comprimento total do pargo na pesca comercial indica a existência de indivíduos com até 82,5cm (Ivo & Souza, 1988), valor bastante superior ao maior tamanho utilizado no ajuste da equação de regressão, que foi de 64,2cm. Deste modo, observa-se que nas classes de comprimento até 50,0cm, ocorre uma boa aderência entre os valores observados e calculados do peso individual, nas diversas classes de comprimento (tabela IV). No entanto, devido à redução do número de observações a partir deste tamanho, passa a ocorrer um decréscimo na aderência da reta de regressão, provavelmente também influenciada por variações estacionais determinadas pelas estratégias de reprodução e alimentação da espécie, impondo mudanças no peso do indivíduo em função das necessidades do seu bem-estar nutricional.

A alometria da relação peso/comprimento pode ser explicada como um processo adaptativo da espécie para proporcionar a defesa dos seus indivíduos, ao determinar um aumento de peso com gasto mínimo de energia, com o intuito de reduzir sua vulnerabilidade aos predadores de maior porte. O valor do coeficiente angular  $b$  da regressão entre peso e comprimento, igual a 2,901 (portanto, bem próximo de uma relação cúbica) e característica de peixes redondos, reflete a média das respostas determinadas pela atividade reprodutiva, disponibilidade de alimento e temperatura ambiental, externadas através do índice gonadossomático e do fator de condição, que apresentam variabilidade estacional (Fonteles-Filho, 1989).

Para efeito de comparação com a equação peso/comprimento calculada neste trabalho, transcrevemos abaixo algumas outras equações determinadas para o pargo nas regiões Norte e Nordeste:

Área	Equação	Autor
Bancos oceânicos	$W = 0,2209 L^{2,768}$	Lima (1968)
Bancos oceânicos	$W = 0,0215 L^{2,839}$	Moraes (1970)
Plataforma continental	$W = 0,0140 L^{2,950}$	Leite (1976)

### 3.4 - Tamanho ótimo da amostra

Admitindo-se que os peixes capturados são representativos do estoque na sua área de ocorrência, pode-se obter estimativas de certas características desse estoque através da amostragem da captura. Pela importância dos estudos que visam à manutenção do equilíbrio populacional, as estimativas dos parâmetros biológicos devem ter, entre outras propriedades, exatidão (sujeitas a pequeno vício amostral) e precisão (com pequena variância da média).

Uma estimativa será tanto mais precisa quanto maior for o número de observações utilizado no seu cálculo, já que a variância da média (indicativa da precisão) varia inversamente com o tamanho da amostra. No entanto, como existe um tamanho da amostra além do qual a redução da variância da média e o conseqüente aumento da precisão tornam-se desprezíveis, a determinação de um tamanho ótimo da amostra é fundamental para compatibilizar a disponibilidade de tempo e dinheiro na execução de programa de amostragem.

Ao contrário da lagosta, cuja produção num determinado período de tempo é composta de indivíduos provenientes de fontes diversas, dificultando o estabelecimento de uma unidade amostral (Fontele-Filho & Ferreira, 1990), a captura de uma viagem de pesca do barco pargueiro constitui o único veículo da produção entre as áreas de pesca e as empresas. Este pode ser considerada como a unidade amostral, com todas as vantagens que isto significa para a minimização do vício na etapa anterior à amostragem da captura, qual seja, a utilização da produção de uma viagem de pesca como representativa da população em termos de composição de comprimento, distribuição espacial e abundância.

O tamanho ótimo da amostra pelo método gráfico foi determinado através do diagrama apresentado na figura 5, verificando-se que a curva tende à horizontalidade quando uma amostra é formada de 350 indivíduos retirados de uma unidade amostral.

Pelo método analítico, utilizamos a equação 3 e, atribuindo-se às variáveis os seguintes valores (tabela V):

$$t_{\alpha/2} = 1,671 \quad (n - 1 = 63 \text{ graus de liberdade})$$

$$s^2 = 37,3 \text{ cm}^2$$

$$d = 0,01 \times 51,9 \text{ cm} = 0,519,$$

foi determinado o valor de  $n_{ot} = 387$  indivíduos, que se aproxima bastante do valor estimado pelo método gráfico.

Os valores para a variância da distribuição ( $s^2$ ) e para a estimativa do vício ( $d$ ) foram obtidos a partir da distribuição de médias e respectivas variâncias (tabela VI), calculando-se a assimetria da distribuição para a decisão sobre qual média seria selecionada para o cálculo de  $d = 0,01 \bar{x}$ . Foi constatada a existência de uma assimetria negativa ( $As = -0,203$ ), indicando que a distribuição de médias é assimétrica negativa e, nesse caso, para evitar a sobrestimação do valor de  $n_{ot}$  foi escolhida a maior média,  $\bar{x} = 51,9\text{cm}$ .

Rocha (1977), trabalhando com desembarque do parango capturado na mesma região, estimou o tamanho ótimo da amostra em 250 indivíduos, a partir dos seguintes valores:  $t_{\alpha}^2 = 4,00$ ,  $s^2 = 73,05$  e  $d^2 = 1,17$ . Como a amplitude de valores do tamanho da amostra utilizada por esse autor ( $Am = 50-527$  indivíduos) se aproxima da observada nesse trabalho, a discrepância observada nas estimativas de  $n_{ot}$  podem ser atribuídas a diferenças nas médias do comprimento total do parango utilizadas na forma de cálculo nos dois trabalhos: 43,3cm (Rocha, *op cit*) e 51,9cm (Lima, 1992).

A metodologia desenvolvida por Pope (1956) mostra que, para um certo nível de probabilidade, a tendência é obter-se intervalos de confiança cada vez mais estreitos à medida que aumenta o tamanho da amostra, sendo este, talvez, o motivo pelo qual se tenha observado certa discrepância entre os valores de  $n_{ot}$  obtidos pelos métodos gráfico e analítico.

## 4 - SUMARIO

A obtenção de informações necessárias ao estudo das características reprodutivas tem sido parte integrante de um sistema de amostragem dos desembarques do pargo, desde 1967, com o objetivo principal de se estimar o comprimento médio dos indivíduos capturados. Ao mesmo tempo, tem sido realizado o acompanhamento da atividade reprodutiva através da determinação do estágio gonadal, pesagem das gônadas e medição da fecundidade individual. Informações adicionais foram obtidas sobre o peso individual e seu respectivo comprimento, procedendo-se também a uma investigação sobre o número ótimo de indivíduos necessário para a estimação de médias precisas e exatas do comprimento do pargo.

Os principais resultados do trabalho podem ser resumidos nas seguintes conclusões:

- 1 - A época principal de desova coletiva do pargo se verifica no período de fevereiro - abril.
- 2 - Verifica-se uma sequência temporal no desenvolvimento das gônadas, indicada pela maior frequência mensal de fêmeas nos diversos estádios gonadais.
- 3 - Os valores encontrados para o tamanho na 1ª. maturidade sexual foram 53,75 cm (com base no peso das gônadas) e 51,75 cm (com base no volume das gônadas). Estas estimativas estão acima das determinadas por outros autores e devem estar sobrestimadas devido à sub-representação de indivíduos no limite inferior da distribuição na fase pré-reprodutiva.
- 4 - A relação peso/comprimento está representada pelas equações:

$$W = 0,01206 L^{2,901}$$

$$\ln W = -4,418 + 2,901 \ln L$$

- 5 - Apesar da elevada correlação entre peso e comprimento ( $r = 0,991$ ;  $P < 0,01$ ), a partir do comprimento de 50,0 cm, verifica-se uma redução na aderência da reta de regressão, talvez devido ao decréscimo no número de observações.
- 6 - O tamanho ótimo da amostra determinado pelos métodos gráfico e analítico, apresentou valores de  $n_{ot} = 350$  indivíduos e  $n_{ot} = 387$  indivíduos, respectivamente.

## VI - BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, Nadja Urt Monteiro de. Estudos preliminares sobre a primeira maturação sexual, época de desova e "sex-ratio" do pargo (*Lutjanus aya*) no Nordeste. Bol. Est. Pesca, 5 (1): 7 - 17, 1965.
- FONTELES-FILHO, A.A. Estudo preliminar sobre a pesca do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Nordeste brasileiro. Arg. Ciên. Mar, 9 (1): 83 - 88, 1969.
- FONTELES-FILHO, A.A. Estudo sobre a biologia da pesca do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Nordeste brasileiro - dados de 1970 e 1971. Arg. Ciên. Mar, 12 (1): 21 - 26, 1972.
- FONTELES-FILHO, A.A. Recursos pesqueiros - biologia e dinâmica populacional. Imprensa oficial do Ceará, xv + 296 pp., Fortaleza, 1989.
- FONTELES-FILHO, Antonio Adauto & FERREIRA, Alencastro Holanda. Análise do sistema de amostragem de captura de lagostas no Nordeste do Brasil. Caatinga, 7 (único) 175 - 185, 1990.
- GESTEIRA, T.C.V. & IVO, C.T.C. Estudo da reprodução e fecundidade do pargo *Lutjanus Purpureus* Poey, no Norte e Nordeste do Brasil. Arg. Ciên. Mar, 13 (2): 109 - 112, 1973.
- IVO, C.T.C. & HANSON, A.J.. Aspectos da biologia e dinâmica populacional do pargo, *Lutjanus Purpureus* Poey, no Norte e Nordeste do Brasil. Arg. Ciên. Mar, 22 (1/2): 1 - 41, 1982.
- IVO, C.T.C. & SOUSA, Maria José B. de. Sinopse de informações sobre o pargo, *Lutjanus purpureus* Poey (pisces: Lutjanidae), no Norte e Nordeste do Brasil. Arg. Ciên. Mar, 27: 57 - 67, 1988.
- LEITE, M.T.S. Curva de crescimento em peso do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Norte e Nordeste brasileiro. Tese de graduação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca da UFC, 9 pp., Fortaleza, 1976.
- LIMA, A.M. Relação comprimento - peso do pargo (*Lutjanus aya*, Block 1975) do Atol das Rocas. Bol. Est. Pesca, 8: 41 - 46, 1968.
- MORAES, N.U.M. Sobre a desova e a fecundidade do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Nordeste brasileiro. Bol. Est. Pesca, 10 (1): 7 - 20, 1970.

- MORAES, N.U.A. & SANTOS, E.P. Sobre a curva de maturação do pargo *Lutjanus purpureus* Poey. Bol. Est. Pesca, 9 (3): 53 - 57, 1969.
- MOTA ALVES, M.I. Sobre a maturação sexual do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Nordeste brasileiro. Arq. Ciên. Mar, 11 (2): 153 - 158, 1971.
- POPE, J.A. An outline of sampling techniques. Rapp. Cons. Int. Explor. Mer, 140: 11 - 20, 1956.
- ROCHA, C.S. Considerações sobre a amostragem do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Norte e Nordeste do Brasil. Arq. Ciên. Mar, 17 (1): 63-67, 1977.
- SANTOS, E.P. Sobre a análise da curva de maturação. Bol. Inst. Pesca, 1 (7): 55 - 62, 1972.

## TABELA I

Valores representativos de 8 subamostras distribuídas em frequências acumuladas, em função do tamanho amostral ( $n_i$ ) e variância da média ( $s_x^2$ ), para o pargo *Lutjanus purpureus* Poey.

COMPRIMENTO TOTAL (cm)	FREQUÊNCIA ACUMULADA							
	$\hat{A}_1$	$\hat{A}_2$	$\hat{A}_3$	$\hat{A}_4$	$\hat{A}_5$	$\hat{A}_6$	$\hat{A}_7$	$\hat{A}_8$
	25,0 - 27,0							
27,5 - 29,5					1	1	1	1
30,0 - 32,0	3	3	3	4	6	7	7	9
32,5 - 34,5	2	3	3	3	4	5	5	6
35,0 - 37,0	6	6	8	9	12	12	14	16
37,5 - 39,5	8	11	12	19	28	33	40	48
40,0 - 42,0	9	19	28	42	54	60	76	89
42,5 - 44,5	11	31	37	47	62	68	79	92
45,0 - 47,0	10	16	27	35	47	54	64	69
47,5 - 49,5	9	16	30	33	39	52	56	67
50,0 - 52,0	10	16	24	33	36	46	53	56
52,5 - 54,5	2	4	6	7	7	9	10	14
55,0 - 57,0	1	2	2	2	3	5	5	5
57,5 - 59,5						1	1	1
60,0 - 62,0	1	1	1	2	2	3	3	3
62,5 - 64,5								
65,0 - 67,0								
67,5 - 69,5								1
70,0 - 72,0								
72,5 - 74,5								1
75,0 - 77,0							1	1
<b>n</b>	72	128	181	236	301	356	416	480
$\bar{x}$	43,9	44,3	44,8	44,7	44,3	44,6	44,6	44,5
$s^2$	38,4	29,9	26,8	26,9	27,2	28,9	31,1	33,0
$s_{\bar{x}}^2$	0,53	0,23	0,15	0,11	0,10	0,08	0,08	0,07

## TABELA II

Frequências absoluta e relativa de fêmeas e machos de pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, por estágio gonadal, no período de janeiro a dezembro de 1969/71.

Meses	Frequência por estágio gonadal									
	I		II		III		IV		V	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
MACHOS										
Janeiro	8	5,0	100	8,0	28	8,6	9	4,2	16	39,0
Fevereiro	7	4,3	31	2,5	20	6,1	23	10,7	1	2,4
Março	11	6,8	61	4,9	74	22,6	103	47,9	3	7,3
Abril	3	1,9	57	4,6	48	14,7	42	19,5	8	19,5
Maió	30	18,6	114	9,1	44	13,5	24	11,2	10	24,4
Junho	5	3,1	64	5,1	34	10,4	0	—	1	2,4
Julho	3	1,9	80	6,4	4	1,2	1	0,5	1	2,4
Agosto	13	8,1	172	13,8	7	2,1	0	—	1	2,4
Setembro	20	12,4	162	13,0	12	3,7	0	—	0	—
Outubro	23	14,3	110	8,8	7	2,1	0	—	0	—
Novembro	23	14,3	188	15,1	3	0,9	0	—	0	—
Dezembro	15	9,3	108	8,7	46	14,1	13	6,0	0	—
TOTAL	161	100,0	1247	100,0	327	100,0	215	100,0	41	100,0
FÊMEAS										
Janeiro	6	5,8	148	10,4	32	10,1	6	3,3	10	10,8
Fevereiro	2	1,9	40	2,8	18	5,7	27	14,8	3	3,2
Março	5	4,9	77	5,4	77	24,4	90	49,2	11	11,8
Abril	0	—	61	4,3	53	16,8	30	16,4	7	7,5
Maió	16	15,5	112	7,9	48	15,2	19	10,4	25	26,9
Junho	0	—	114	8,0	30	9,5	4	2,2	6	6,5
Julho	1	1,0	71	5,0	4	1,3	0	—	3	3,2
Agosto	4	3,9	192	13,5	18	5,7	0	—	15	16,1
Setembro	10	9,7	160	11,3	8	2,5	0	—	9	9,7
Outubro	10	9,7	139	9,8	1	0,3	0	—	2	2,2
Novembro	27	26,2	209	14,7	8	2,5	0	—	2	2,2
Dezembro	22	21,4	95	6,7	19	6,0	7	3,8	0	—
TOTAL	103	100,0	1418	100,0	316	100,0	183	100,0	93	100,0

### TABELA III

Dados sobre a média do peso e do volume das gônadas do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, em função do comprimento total.

Classes de comprimento total (cm)	Centro de classe (cm)	Peso médio das gônadas (g)	Volume médio das gônadas (cm <sup>3</sup> )
27,5 - 30,0	28,75	0,50	—
30,0 - 32,5	31,25	0,85	—
32,5 - 35,0	33,75	0,50	—
35,0 - 37,5	36,25	—	0,5
37,5 - 40,0	38,75	—	—
40,0 - 42,5	41,25	1,34	1,21
42,5 - 45,0	43,75	1,87	1,31
45,0 - 47,5	46,25	1,71	2,00
47,5 - 50,0	48,75	1,90	3,58
50,0 - 52,5	51,25	6,91	15,27
52,5 - 55,0	53,75	7,85	11,88
55,0 - 57,5	56,25	5,42	24,38
57,5 - 60,0	58,75	44,75	14,63
60,0 - 62,5	61,25	10,50	31,85
62,5 - 65,0	63,75	30,80	53,64
65,0 - 67,5	66,25	18,50	38,67
67,5 - 70,0	68,75	—	50,00
70,0 - 72,5	71,25	20,00	155,00
72,5 - 75,0	73,75	18,00	—
75,0 - 77,5	76,25	176,00	160,00

## TABELA IV

Dados sobre o comprimento e peso totais do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, utilizadas no ajuste da relação peso/comprimento.

Classes de comprimento total (cm)	Centro de classe (X) (cm)	Freq. absoluta	Peso médio		Desvio (g)
			Observ.	Calcul.	
25,0 - 27,0	26,0	3	201,7	207,6	-5,9
27,5 - 29,5	28,5	16	266,6	271,0	-4,4
30,0 - 32,0	31,0	45	349,4	345,8	3,6
32,5 - 34,5	33,5	54	448,7	433,1	15,6
35,0 - 37,0	36,0	128	539,4	533,7	5,7
37,5 - 39,5	38,5	215	647,3	648,4	-1,1
40,0 - 42,0	41,0	332	775,0	778,3	-3,3
42,5 - 44,5	43,5	299	928,1	924,1	4,0
45,0 - 47,0	46,0	258	1068,6	1087,7	-19,1
47,5 - 49,0	48,5	166	1235,7	1267,0	-31,3
50,0 - 52,0	51,0	97	1500,8	1465,9	34,9
52,5 - 54,5	53,5	53	1702,6	1684,2	18,4
55,0 - 57,0	56,0	20	1905,5	1922,8	-17,3
57,5 - 59,5	58,5	20	2152,8	2182,5	-29,7
60,0 - 62,0	61,0	9	2398,3	2464,2	-65,9
62,5 - 64,5	63,5	6	2826,7	2768,8	57,9

# TABELA V

Valores estimados do comprimento médio ( $\bar{X}_I$ ), e variância da distribuição de comprimento ( $S_I^2$ ), em função do tamanho da amostra ( $n_I$ ), em número de indivíduos.

$n_I$	$\bar{X}_I$ (cm)	$S_I^2$ (cm <sup>2</sup> )	$n_I$	$\bar{X}_I$ (cm)	$S_I^2$ (cm <sup>2</sup> )
51	41,1	22,0	261	39,6	29,4
53	49,7	18,3	264	51,9	37,3
54	45,6	45,7	264	43,0	27,8
54	40,5	33,7	277	41,7	49,7
55	39,5	27,7	269	41,1	32,4
64	47,4	36,5	291	45,0	37,4
68	44,4	30,7	301	44,3	27,2
72	43,9	38,4	334	46,0	46,6
104	42,0	30,8	317	39,8	29,0
105	39,6	28,6	317	51,5	35,3
107	49,6	21,1	318	43,1	27,4
108	43,4	49,4	321	41,3	30,8
111	40,7	28,8	327	42,2	51,5
120	46,5	33,9	351	44,6	38,3
128	44,3	29,9	356	44,6	28,9
129	44,6	30,4	398	45,6	45,1
156	42,9	32,8	369	39,9	28,4
156	39,0	31,1	373	42,9	28,9
159	51,0	33,7	375	51,3	32,8
162	42,5	52,6	385	42,4	50,9
165	40,9	32,7	394	40,3	42,7
177	45,5	37,1	415	44,2	36,7
181	44,8	26,8	416	44,6	31,1
193	45,7	43,6	467	45,7	43,8
208	39,3	30,8	423	40,3	28,2
212	51,6	34,6	426	41,1	30,6
213	42,9	30,3	431	51,2	31,7
217	41,0	31,4	440	42,6	50,5
218	41,7	50,7	444	43,1	29,2
235	45,4	36,8	475	44,5	37,4
236	44,7	26,9	480	44,5	33,0
270	46,1	40,0	540	45,2	45,3

## TABELA VI

Distribuição das médias ( $\bar{X}$ ) referentes a 64 subamostras do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, e variância ( $s^2$ ) utilizadas na estimação do tamanho ótimo da amostra ( $n_{OT}$ ).

Intervalo das Médias ( $\bar{X}$ ) (cm)	Médias ( $\bar{X}_i$ ) (cm)	f	$\sum s^2$ (cm <sup>2</sup> )
38,0 — 39,0	38,5	1	0
39,0 — 40,0	39,5	6	0,035
40,0 — 41,0	40,5	6	0,075
41,0 — 42,0	41,5	6	0,080
42,0 — 43,0	42,5	8	0,103
43,0 — 44,0	43,5	5	0,118
44,0 — 45,0	44,5	12	0,031
45,0 — 46,0	45,5	9	0,069
46,0 — 47,0	46,5	2	0,041
47,0 — 48,0	47,5	1	0
48,0 — 49,0	48,5	—	—
49,0 — 50,0	49,5	2	0,00164
50,0 — 51,0	50,5	—	—
51,0 — 52,0	51,5	6	0,084
<b>Média Geral</b>	44,02	64	11,38

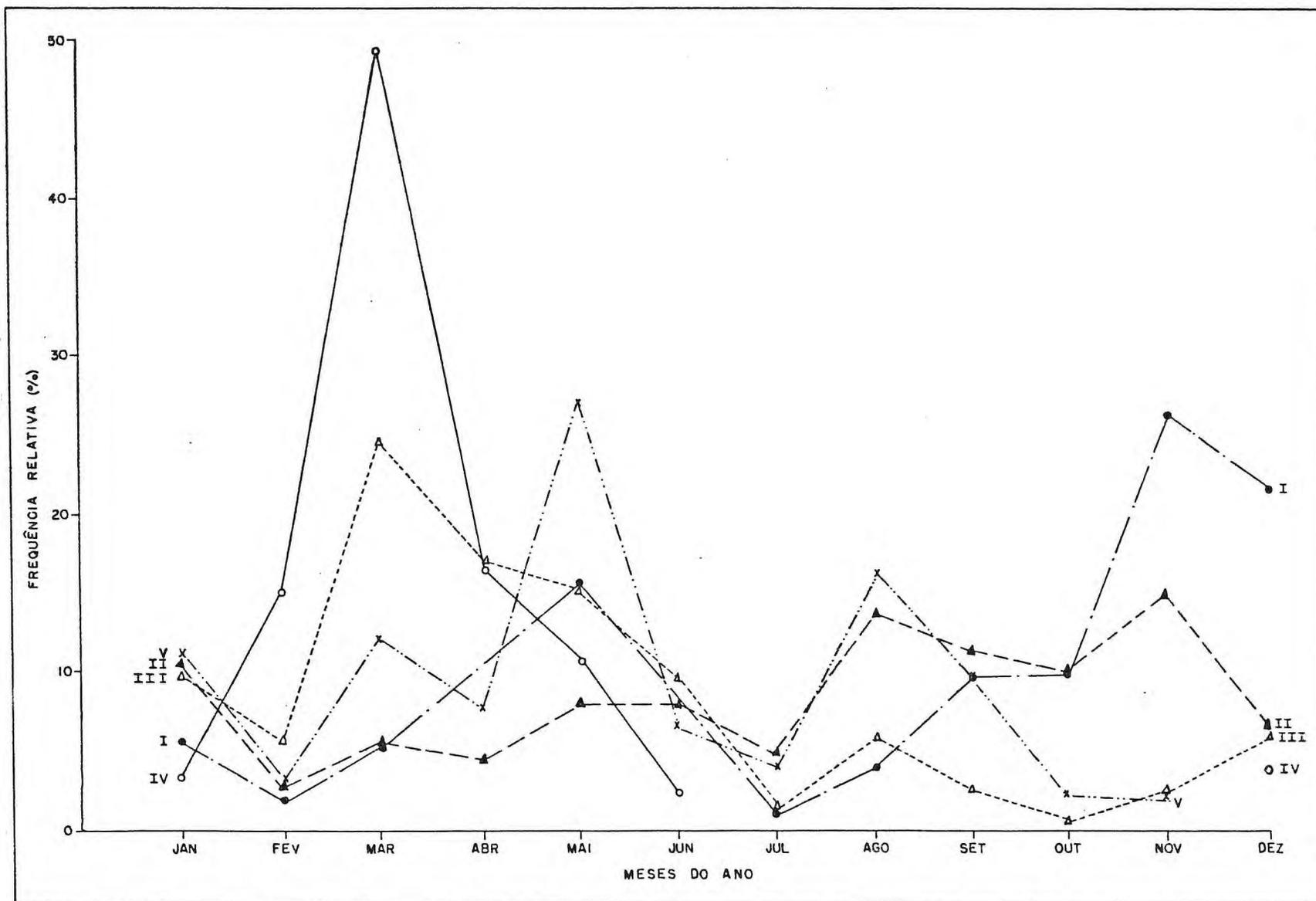


Figura 1 - Distribuição mensal da frequência relativa de fêmeas do pargo, Lutjanus purpureus Peoy, de acordo com o estágio gonadal.

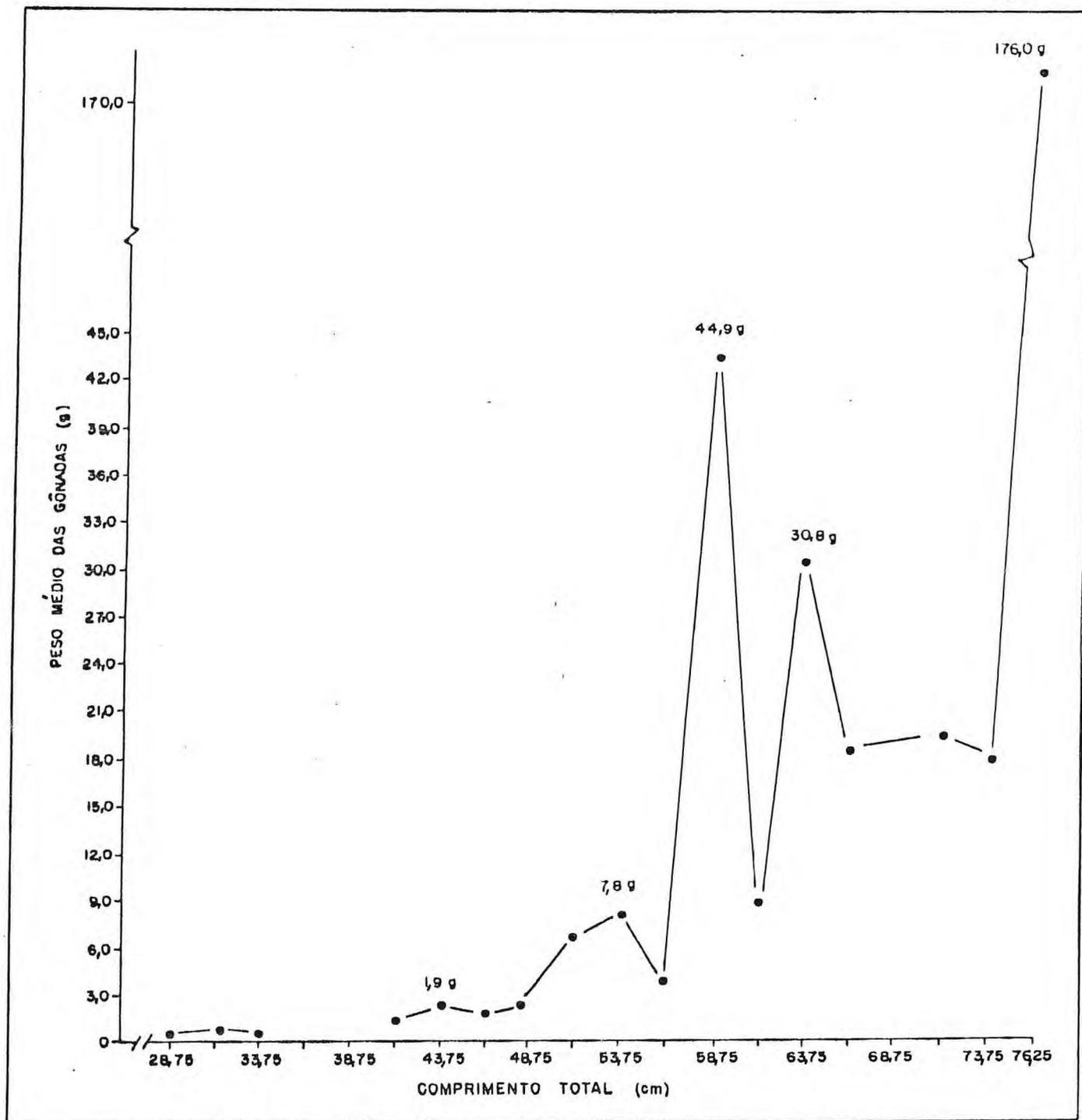


Figura 2 - Curva de maturação do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, em função do peso médio dos ovários.

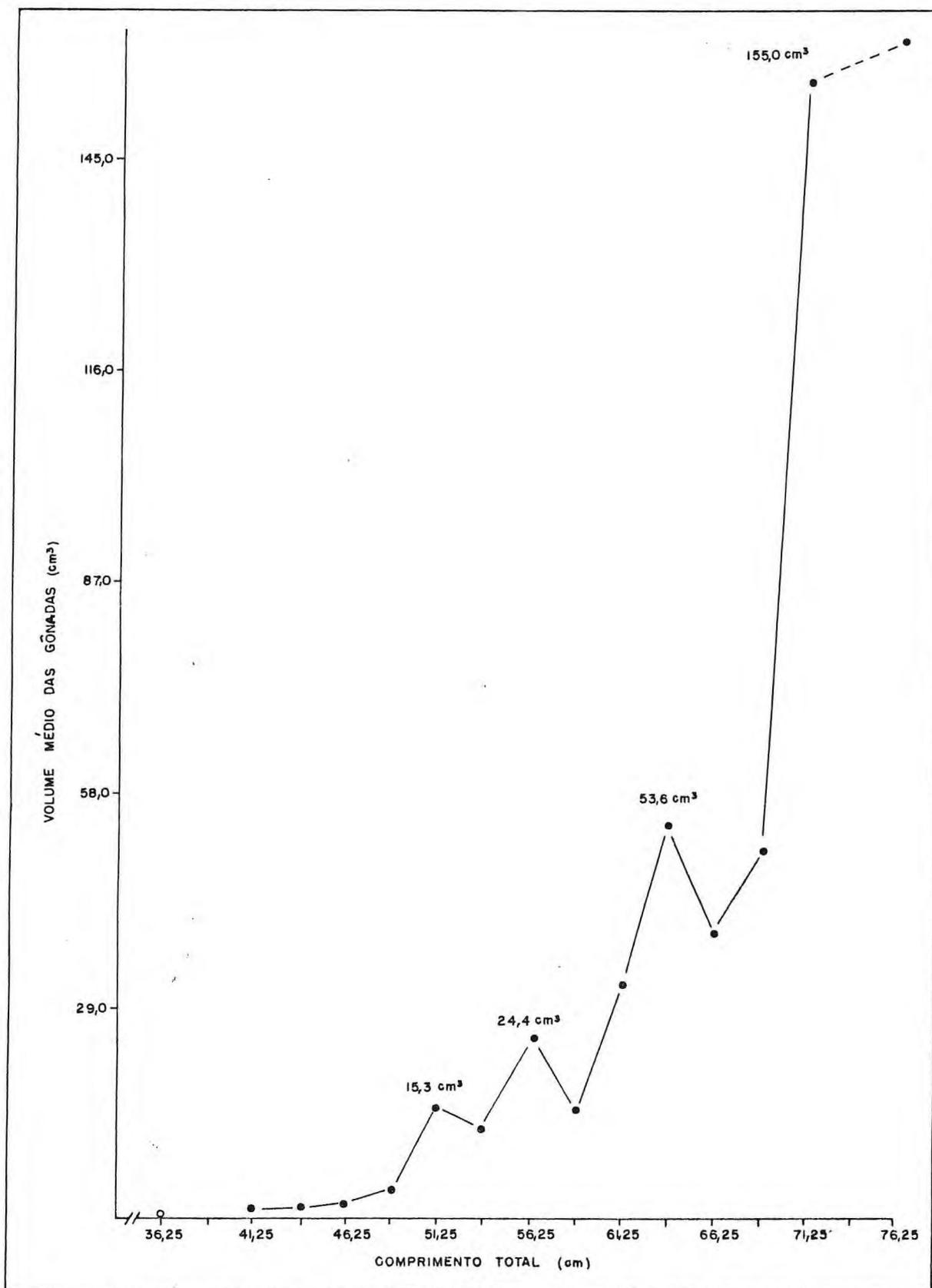


Figura 3 - Curva de maturação do pargo, Lutjanus purpureus Poey, em função do volume médio dos ovários.

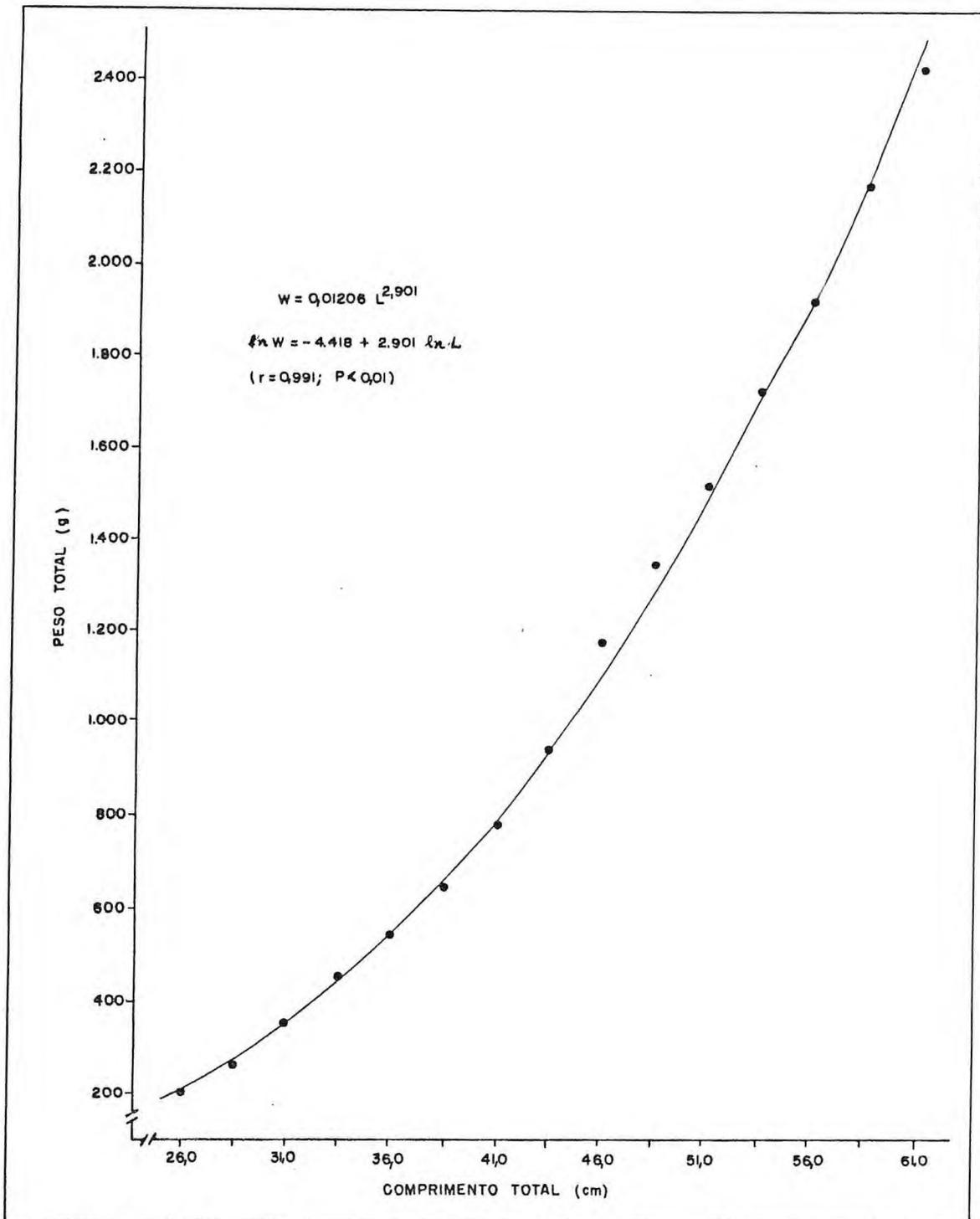


Figura 4 - Curva da relação peso/comprimento do pargo, Lutjanus purpureus Poey, ajustada por regressão.

B S L C M

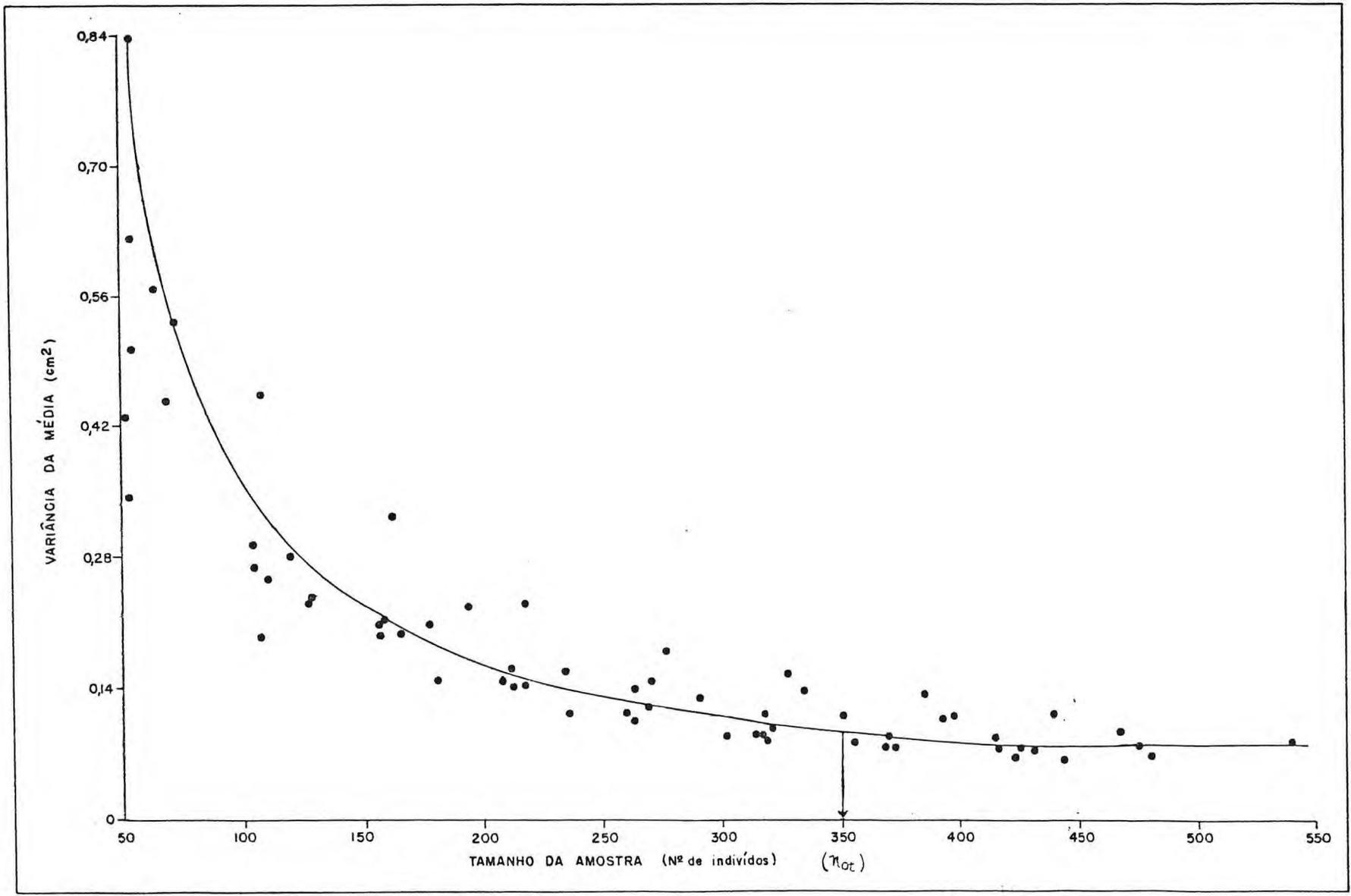


Figura 5 - Determinação gráfica do tamanho ótimo da amostra ( 350 indivíduos ) dos desembarques do pargo, Lutjanus purpureus Poey.