

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

A CAPTURA DO ESTOQUE REPRODUTOR E SUA INFLUÊNCIA
SOBRE A PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DO PARGO, Lutjanus
purpureus, NO NORTE E NORDESTE DO BRASIL.

Maria Aparecida Sebastião de Carvalho

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 - CEARÁ
1985.2

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)

C325c Carvalho, Maria Aparecida Sebastião de.

A captura do estoque reprodutor e sua influência sobre a produção sustentável do Pargo, *Lutjanus purpureus*, no Norte e Nordeste do Brasil / Maria Aparecida Sebastião de Carvalho. – 1985.

32 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1985.

Orientação: Prof. Antonio Aduino Fonteles Filho.

1. Pargo - Criação. I. Título.

CDD 639.2

Prof. Tit. ANTONIO ADAUTO FONTELES FILHO

- Orientador -

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Adj. CARLOS TÁSSITO CORRÊA IVO

- Presidente -

Prof. Ass. ANTONIO LUCIANO LÔBO DE MESQUITA

VISTO:

Prof. Adj. RAIMUNDO SARAIVA DA COSTA

Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Prof. Adj. MOISÉS ALMEIDA DE OLIVEIRA

Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca

AGRADECIMENTOS

Ao SENHOR, criador e mantenedor do desenvolvimento de cada faculdade do meu ser.

Ao Dr. Antônio Adauto Fonteles Filho, pela orientação segura e dedicada durante a realização deste trabalho.

Ao Laboratório de Ciências do Mar (LABOMAR), pelo fornecimento dos dados.

Aos amigos, Odete, Franklin e Socorro pelo incentivo e colaboração dedicada.

A todos aqueles que de algum modo contribuíram para a realização deste trabalho.

A CAPTURA DO ESTOQUE REPRODUTOR E SUA INFLUÊNCIA SOBRE A PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DO PARGO, LUTJANUS PURPUREUS POEY, NO NORTE E NORDESTE DO BRASIL.

Maria Aparecida Sebastião de Carvalho

I - INTRODUÇÃO:

A produção de biomassa pelas populações exploradas, parte da qual deve ser colocada à disposição do homem para captura, depende essencialmente da existência de equilíbrio entre os subestoques jovem e adulto. Do ponto de vista da exploração pesqueira, considerando a prioridade econômica na estratégia da pesca e as características seletivas do aparelho utilizado, geralmente não há coincidência entre o subestoque jovem, delimitado através de fatores biológicos (no caso, o tamanho na primeira maturidade sexual), e o subestoque de indivíduos que compõem a fase pré-exploratória.

Deste modo, haverá uma proporção variável de indivíduos, ainda jovens, que são capturados, e este fato pode ser de vital importância na determinação do equilíbrio populacional, principalmente pela redução que esta captura pode impor ao subestoque reprodutor, com a diminuição proporcional do potencial reprodutivo.

A idade média de captura (t_c) é um dos parâmetros pelos quais se avalia a influência do esforço de pesca sobre o estado de equilíbrio da população. Tendo em vista que este depende de uma proporcionalidade variável entre as abundâncias dos subestoques jovem e adulto, o controle de t_c , seja através da seletividade do aparelho, seja através da intensidade do esforço de pesca, adquire uma importância fundamental para se atingir esse objetivo. Uma redução em t_c , como normalmente acontece com as populações sobrexploradas (a do pargo, por exemplo), pode ser avaliada à luz de dois aspectos principais: redução no recrutamento absoluto e no potencial

reprodutivo, que fatalmente levará a uma redução na produção máxima sustentável.

O pargo, Lutjanus purpureus Poey, por ser um dos principais recursos pesqueiros das regiões Norte e Nordeste do Brasil, vem sendo submetido a elevados níveis de esforço de pesca desde 1976, de modo que a produção anual foi superior à produção máxima sustentável (6.124 toneladas) apenas em 1977 e 1978, com valores abaixo de 5.000 toneladas nos anos de 1982 a 1984. Ao mesmo tempo, verifica-se uma elevada participação de indivíduos imaturos no estoque capturado, tendo atingido 40,9% em 1984, refletindo-se numa redução gradativa do comprimento médio individual.

Estes dados mostram claramente que a população do pargo se encontra numa situação próxima a um desequilíbrio estrutural, sendo que as causas podem ser diversas, mas possivelmente relacionadas com dois aspectos: (1) captura exagerada de indivíduos jovens, de pequeno porte, que reduzem a contribuição em termos de biomassa, para a produção anual; (2) redução no número de reprodutores, ocasionada pela captura antecipada de indivíduos jovens, e conseqüente decréscimo do potencial reprodutivo.

Este trabalho tem como principal objetivo avaliar a influência da captura de fêmeas em reprodução e, por extensão, o potencial reprodutivo, sobre a capacidade de reposição do estoque, representada por um equilíbrio da estrutura etária e manutenção da produção sustentável.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado neste trabalho consta das distribuições de frequência de comprimento obtidas pela Divisão de Pesca do Laboratório de Ciências do Mar, através de um sistema de amostragem da captura do pargo desembarcado em Fortaleza. Dados sobre produção e esforço de pesca serão obtidos a partir dos mapas de bordo coletados pela Coordenadoria Regional da SUDEPE e postos à disposi-

ção do LABOMAR. Os dados obtidos se referem ao período 1976-1984.

A partir das distribuições amostrais será feita a quantificação do estoque capturado por meio de fatores de ampliação, para cada ano, relacionando-se o peso total dos indivíduos amostrados ao peso total capturado, este obtido a partir das estatísticas de produção e exportação. Deste modo, o número anual de indivíduos no estoque capturado (N) será igual ao somatório do número de indivíduos em cada classe de comprimento (n_j) multiplicado pelo fator de ampliação (A):

$$N = \sum N_j = \sum (n_j \cdot A)$$

A partir da composição de comprimento, será obtida a estrutura etária do estoque (número de indivíduos por grupo-de-idade), determinando-se os limites de tamanho correspondente aos grupos-de-idade, por meio da seguinte equação de comprimento (Menezes & Gesteira, 1974):

$$L_t = 98,9 (1 - e^{-0,09 t}).$$

A participação relativa do subestoque jovem na captura foi considerada como a proporção de indivíduos do estoque nos grupos-de-idade de III a VI anos, para o período 1977/84. Esta diferença na faixa etária dos indivíduos imaturos será devidamente justificada na discussão dos resultados.

O coeficiente de mortalidade total (Z) foi obtido através da regressão entre os valores da CPUE por grupo-de-idade, a partir daquele em que for maior a vulnerabilidade à pesca, pela fórmula:

$$\ln N_t = \ln N_0 - Zt$$

sendo N_t = CPUE; e t = idade, em anos.

O coeficiente de mortalidade natural (M) foi calculado pela fórmula (Pauly, 1980):

$\log M = 0,1229 \cdot \log L + 0,7485 \log K + 0,3598 \log T$, onde L é o comprimento assintótico, K o coeficiente de crescimento e T , a temperatura média do habitat da espécie.

O valor de t_c que maximiza a produção capturável será considerado ótimo para o equilíbrio populacional quando o excedente de produção resultante da diferença entre os ganhos por crescimento e recrutamento, e as perdas por mortalidade, for máximo. Embora exista uma fórmula matemática para determinação da idade média de captura (Santos, 1978), esta não foi utilizada, tendo em vista que o valor de M , ao se referir a um período em que ainda não havia pesca, portanto sobrestimado em relação ao período de estudo com grandes variações no esforço, introduz sérios vícios na estimativa de t_c , no qual se espera um decréscimo com a intensificação da pesca.

A contribuição do subestoque reprodutor, através da desova, é influenciada pelo tamanho relativo dos indivíduos na população, de modo que o Índice de Potencial Reprodutivo (IPR) representa as contribuições para a produção total de ovos, por fêmeas das diversas classes de comprimento, dependendo das respectivas fecundidades médias:

$$IPR = \frac{A \cdot B \cdot C}{D}$$

onde, A = número de fêmeas numa dada classe de comprimento, em relação ao número total, em porcentagem; B = porcentagem de fêmeas ovadas numa dada classe de comprimento; C = fecundidade média individual (ver tabela I); D = constante determinada para estabelecer como 100% o valor de IPR do grupo-de-idade IX, escolhido como padrão.

A interpretação dos parâmetros utilizados como fatores de diagnósticos da situação do estoque do pargo, sob o efeito da pesca, foi feita levando-se em consideração a variação anual da produção, esforço de pesca e CPUE,

em referência a seus valores ótimos, obtidos para o período 1965/84, conforme Relatório Anual da Divisão de Pesca do LABOMAR (Anônimo, 1984).

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para se entender algumas modificações ocorridas nos parâmetros biológicos da população do pargo, foram consideradas duas grandes áreas de exploração: os bancos oceânicos localizados ao largo do Nordeste brasileiro, no período 1967/71, e a plataforma continental entre as longitudes de 39° e 50°W, no período 1972/84.

No período considerado e independentemente de áreas geográficas, a pesca atingiu indivíduos pertencentes aos grupos-de-idade de III a XIX anos, na faixa de 23,4 - 82,6 cm de comprimento total (tabela II). Verificou-se uma ação predominante da pesca sobre os grupos-de-idade de V a IX anos (entre 35,8 e 58,7 cm), totalizando 88,1% do estoque capturado, com destaque para os grupos VI (41,3 - 46,2 cm) e VII (46,3 - 50,7 cm), representando 24,18% e 26,53% respectivamente (tabela III).

A participação relativa dos diversos grupos-de-idade na captura apresentaram modificações ao longo do período 1967/84, principalmente quando a atividade pesqueira se transferiu dos bancos oceânicos para a plataforma continental. Estas tornam-se mais evidentes quando se utilizam os valores da proporção relativa do subestoque jovem na captura, calculados para os anos de estudo, tomando-se duas faixas etárias, em diferentes períodos anuais: de 1967 a 1976, indivíduos na faixa de III -VI anos de idade, incluindo a etapa da pescaria nos bancos oceânicos (1967/71) e parte desta na plataforma continental (1972/76); e de 1977 a 1984, indivíduos na faixa de III- V anos de idade, apenas na plataforma continental.

A média geral da participação do subestoque jovem foi de 28,45%, registrando-se os valores de 22,95% para a

área dos bancos oceânicos e 30,56% para a plataforma continental. Um aspecto comum às áreas consideradas bem como aos diversos períodos, é uma certa estabilidade nos valores anuais, embora se deva admitir que uma população formada de mais de 30% de indivíduos imaturos deve estar sendo sobreeplorada, portanto sujeita a decréscimo na abundância de caráter irreversível, se suas causas determinantes não forem coibidas oportunamente (tabela IV).

A tendência de decréscimo observada nos valores da idade média de captura (t_c), tornou-se mais evidente a partir de 1977, e a redução, de VI para V anos, da maior CPUE por grupo-de-idade, indicativa da maximização da vulnerabilidade do estoque à linha pargueira, de certo modo confirmam a necessidade de se considerar como jovens indivíduos com 5 anos de idade naquele ano e explicam o aumento na participação de pargos imaturos na captura (tabela V e VI). Isto significa que estes estão se recrutando mais cedo para o estoque capturável, seja porque houve um adiantamento da maturação sexual, seja porque a maior participação de indivíduos de pequeno porte passaria a exigir o uso de anzóis menores, como única ^{forma} de viabilizar sua captura, agravando ainda mais a situação pela tendência de redução do comprimento médio individual.

Por outro lado, foi determinada uma relação inversa, estatisticamente significativa entre idade média de captura e esforço de pesca (figura 1), sinal inequívoco de que a predação pela pesca pode ser considerada como o principal fator responsável pela redução da expectativa de vida da população, evidenciada não necessariamente pelo desaparecimento de indivíduos de grande porte, mas em termos da menor participação numérica dos grupos-de-idade mais velhos, aqueles a partir de XV anos, quando a população já atingiu 73,3% do seu comprimento máximo teórico. Para simples efeito de comparação, podemos citar a participação relativa dos grupos a partir de XV anos, em três diferentes anos representativos de diferentes etapas do

período considerado: 1968 = 0,57%; 1974 = 0,41%; e 1983 = 0,06%.

Apesar de esperar, como seria lógico, um aumento da mortalidade a partir de uma situação de decréscimo da amplitude da curva de sobrevivência, este fato não se evidenciou através dos dados obtidos, principalmente uma esperada relação direta entre o coeficiente de mortalidade total (Z) e o esforço, já que a maior componente da mortalidade se deveria à pesca, com um valor inicial do coeficiente de mortalidade natural (M) estimado em 0,277, para $f=0$. O valor de Z variou entre 0,448 e 1,059, isto é, com aumento de 2,5 vezes entre os valores mínimo e máximo, enquanto o esforço cresceu cerca de 7 vezes no mesmo período. Inexplicavelmente, o valor de Z tendeu a ser menos variável a partir de 1977, quando o esforço iniciou o período de rápido crescimento, do que nos anos anteriores, em que a tendência é ora crescente ora decrescente (tabela VI), o que pode em parte ser explicado pela redução do coeficiente de capturabilidade, face ao aumento da área explorada.

O Índice de Potencial Reprodutivo (IPR) é um valor relativo que reflete a variação do potencial reprodutivo com o grupo-de-idade, considerando-se um valor padrão de 100% para o grupo IX, o que apresentou maior participação relativa, com exceção dos anos 1969/71 e 1976 (grupo X) e 1983 (grupo VIII) - tabela VII. Para se acompanhar melhor a tendência de variação do IPR ao longo dos 18 anos do período considerado, foram calculadas médias desse parâmetro em três etapas (1967/71, 1972/76 e 1977/84, segundo critério já discutido anteriormente), as quais evidenciaram os seguintes aspectos: (1) aumento do IPR médio nos grupos-de-idade VII e VIII; (2) redução do IPR médio nos grupos-de-idade X - XIX, embora com participação mais significativa nos grupos XVII e XVIII no período 1972/76 (tabela VIII; figura 2).

Tendo em vista que a fecundidade média individual

foi considerada constante ao longo do período (apesar da possibilidade inclusão do grupo-de-idade VI, a partir de 1977, no subestoque reprodutor), a variação no potencial reprodutivo da população do pargo reflete, necessariamente, a variação do subestoque reprodutor. Desse modo, a tendência de decréscimo do Σ IPR com a idade média de captura e com o esforço de pesca (figuras 3 e 4) é corroborada pela redução no Índice de abundância do subestoque reprodutor (tabela IX) ao longo do período e principalmente a partir de 1974, quando o esforço de pesca reiniciou uma fase de crescimento que o coloca atualmente num nível 44,2% acima do seu valor ótimo (figura 5).

Os dados analisados, juntamente com outras informações, parecem indicar uma tendência de rejuvenescimento da população, evidenciada através do aumento da participação de indivíduos imaturos, diminuição de t_c , precocidade do recrutamento e, possivelmente, maturação sexual, com efeitos diretos sobre a capacidade de reposição do estoque. A análise da figura 5 serve para reforçar o raciocínio de que a expansão da área de pesca para o oeste, refletida nos dois picos de produção (em 1977 e 1980) obtidos na plataforma continental, após a depleção dos bancos oceânicos (cujo pico de produção ocorreu em 1967), não significou uma redução proporcional da intensidade da pesca, talvez porque tenha se verificado apenas uma transferência geográfica do esforço e não necessariamente sua diluição numa área de maior superfície. Esta interpretação explicaria a atual tendência de queda da produção anual, que pode já ser um sinal de redução da biomassa total da população, não se excluindo a hipótese de um princípio de substituição do pargo por espécies competidoras não sujeitas a tão elevado nível de predação de pesca, como por exemplo, o cangulo, Balistes vetula e a guaiúba, Ocyurus chrysurus.

4 - S U M Á R I O

O pargo, Lutjanus purpureus Poey, por ser um dos principais recursos pesqueiros das regiões Norte e Nordeste, em função de sua abundância e como produto de exportação, vem sendo submetido a elevados níveis de esforço de pesca, tanto em termos quantitativos como qualitativos, isto é, tanto é elevada a intensidade de predação como esta não se tem mostrado suficientemente seletiva no sentido de minimizar a captura de indivíduos do subestoque jovem.

O diagnóstico desta situação tem sido levado a efeito através de uma amostragem sistemática do estoque capturado, do controle da produção e esforço e do monitoramento de alguns parâmetros biológicos pelos quais se pode identificar as causas de um desequilíbrio estrutural e redução na abundância, quais sejam, a idade média de captura, a participação do subestoque jovem na captura e a variação total e estrutural (por grupo-de-idade) do potencial reprodutivo.

Em particular, este trabalho procura identificar os efeitos da captura do subestoque reprodutor sobre a produção do pargo, buscando como índices de diagnóstico variações no recrutamento e, por extensão, no potencial reprodutivo, dois elementos fundamentais no processo de reposição do estoque capturável.

As principais conclusões obtidas com a análise dos dados elaborados para o período 1967-1984 são as seguintes:

- 1 - Verifica-se um aumento na participação relativa do subestoque jovem na captura, principalmente quando a pesca se transferiu da área de bancos oceânicos para a plataforma continental. Com a redução da idade com que os indivíduos se tornam totalmente vulneráveis à linha pargueira, foi necessário excluir o grupo-de-idade VI do subestoque jovem, isto é, aparentemente a população do pargo passou a atingir mais cedo sua maturidade sexual.
- 2 - A predação pela pesca pode ser considerada como o prin

principal fator responsável pela redução da expectativa de vida da população, evidenciada não necessariamente pelo desaparecimento de indivíduos de grande porte mas pela menor participação relativa de indivíduos a partir de 15 anos de idade.

- 3 - Apesar da provável estabilização da mortalidade natural sob elevados níveis de esforço, não se verificou uma relação direta entre o coeficiente de mortalidade total e a intensidade da pesca, o que pode em parte ser explicado pela redução provável do coeficiente de capturabilidade, face à expansão da área total de pesca.
- 4 - O potencial reprodutivo apresenta uma tendência decrescente no período estudado, mas esta constatação deve ser feita com cautela, pois não foi possível incluir no subestoque reprodutor indivíduos com 6 anos de idade, a partir de 1977, nem incluir prováveis aumentos da fecundidade média individual, em função do decréscimo da densidade populacional.
- 5 - Os dados analisados parecem indicar uma forte tendência de rejuvenescimento na população do pargo, com reflexos diretos sobre a manutenção de sua produção anual em níveis sustentáveis. Esta pode ser uma consequência momentânea determinada por elevados níveis de esforço e captura não-seletiva de indivíduos imaturos, mas pode também significar um princípio de substituição do pargo por espécies não sujeitas a tais níveis de predação, como o cangulo, Balistes vetula, e a guaiúba, Ocyurus chrysurus.

Bibliografia Consultada

Fonteles-Filho, A.A. & P.R. Oliveira - 1983 - Influência do recrutamento sobre a produção do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Norte e Nordeste do Brasil. Anais' do III Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, pp. 333 - 348, Manaus.

Ivo, C.T.C & J.E.V. Evangelista - 1977 - Tamanho e idade ótimos de captura do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Norte e Nordeste do Brasil. Arq. Ciênc. Mar, Fortaleza, 17 (1) : 41 - 44.

Ivo, C.T.C. & A.J. Hanson - 1982 - Aspectos da biologia e dinâmica populacional do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Norte e Nordeste do Brasil. Arq. Ciênc. Mar, Fortaleza, 22 (1/2) : 1 - 41.

Menezes, M.F. & T.C.V. Gesteira - 1974 - Idade e crescimento do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, do Norte e Nordeste do Brasil. Arq. Ciênc. Mar, Fortaleza, 14 (2):81 - 85.

Moraes, N.U.M. - 1970 - Sobre a desova e a fecundidade do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Nordeste do Brasil. Bol. Est. Pesca, Recife, 10 (1): 7 - 20.

Pauly, D. - 1980 - On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks, J Cons. Perm. Int. Explor. Mer., Copenhagen, 39 (2). 175 - 192.

Santos, E.P. - 1978 - Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura. Editora da Universidade de São Paulo, XIII + 129pp., São Paulo.

Anônimo - 1985 - Relatório anual da Divisão de Pesca do Laboratório de Ciências do Mar, 57pp., Fortaleza.

TABELA I

VALORES DO COMPRIMENTO TOTAL MÉDIO E DA FECUNDIDADE MÉDIA INDIVIDUAL DO PARGO, LUTJANUS PURPUREUS, POR GRUPO-DE-IDADE.

GRUPO-DE-IDADE (ANO)	COMPRIMENTO-MÉDIO (CM)	FECUNDIDADE (*) (Nº DE ÓVULOS)
VII	48,4	124.800
VIII	52,8	656.800
IX	56,8	1.140.800
X	60,4	1.576.400
XI	63,6	1.963.600
XII	66,7	2.338.700
XIII	69,4	2.665.400
XIV	72,0	2.980.000
XV	74,2	3.246.200
XVI	76,4	3.512.400
XVII	78,3	3.742.300
XVIII	80,1	3.960.100
XIX	81,7	4.153.700

OBSERVAÇÃO: (*) Valores calculados com base na equação:

$$F = (- 5.732 - 121 L) 10^3$$

TABELA 11

NÚMERO ANUAL DE INDIVÍDUOS NO ESTOQUE CAPTURA DO PARGO, LUTJANUS PURPUREUS, NO NORTE E NORDESTE DO BRASIL ,
1967 - 1984

GRUPO DE IDADE (ANO)	PESO MÉDIO (g)	NÚMERO DE INDIVÍDUOS DO ESTOQUE CAPTURA								
		1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
III	222	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV	415	6.142	5.365	1.411	3.247	2.890	-	-	4.566	13.272
V	666	8.382	237.967	60.652	43.067	48.762	10.166	17.942	342.907	363.004
VI	974	416.940	624.233	355.728	180.085	200.285	163.721	322.394	978.950	1.393.908
VII	1.332	636.611	695.508	433.024	300.613	245.797	430.166	914.493	1.024.154	1.505.464
VIII	1.728	619.630	404.276	252.480	209.865	211.844	322.148	674.691	636.044	667.541
IX	2.150	523.885	364.806	273.637	161.842	161.637	223.025	379.923	367.106	255.036
X	2.585	267.362	184.702	157.694	103.907	93.731	117.337	150.944	148.395	123.393
XI	3.017	106.945	86.220	82.655	51.783	57.070	44.690	47.846	77.622	60.262
XII	3.479	58.169	64.378	41.751	24.610	45.692	25.204	31.613	31.049	23.674
XIII	3.918	19.510	33.722	20.875	10.767	33.592	13.979	10.253	9.589	9.685
XIV	4.375	8.671	18.394	14.951	6.494	22.756	6.354	3.987	6.849	7.174
XV	4.787	1.084	3.449	7.053	3.589	9.895	2.965	1.994	5.023	2.511
XVI	5.225	1.807	6.898	7.053	1.538	4.154	847	1.709	4.109	4.304
XVII	5.624	1.445	3.832	3.949	2.393	2.890	1.271	854	2.283	3.946
XVIII	6.020	-	1.533	846	1.196	903	212	285	2.740	1.794
XIX	6.388	-	-	846	684	361	424	285	913	359
TOTAL	-	2.676.583	2.735.283	1.714.605	1.105.680	1.142.259	1.362.509	2.559.782	3.642.299	4.435.327

TABELA II

Continuação...

GRUPO DE IDADE (ANO)	PESO MÉDIO (g)	NÚMERO DE INDIVÍDUOS DO ESTOQUE CAPTURA								
		1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
III	222	-	18.638	1.591	2.955	48.995	16.920	461	3.753	4.866
IV	415	3.018	251.234	70.022	114.811	796.315	277.920	116.046	203.355	166.153
V	666	286.672	1.234.548	693.055	964.499	1266.784	950.760	1281.111	1019.847	1211.038
VI	974	1.215.716	1.883.879	1.343.142	1.552.062	1423.804	1.016.640	1343.279	1381.178	1098.416
VII	1.332	1.342.078	1.635.627	1.460.110	954.368	1262.652	915.480	1200.063	1026.330	900.284
VIII	1.728	607.292	646.349	755.915	368.915	442.135	539.640	379.913	392.380	427.548
IX	2.150	257.628	304.910	750.345	156.177	187.715	349.560	145.518	133.409	202.998
X	2.585	190.109	160.283	140.043	38.833	73.788	144.000	50.195	55.274	77.167
XI	3.017	93.168	61.131	64.452	8.869	44.273	56.880	11.513	14.672	27.808
XII	3.479	57.712	38.766	27.054	3.377	15.938	31.680	2.303	7.848	15.990
XIII	3.918	29.422	9.692	19.893	2.111	4.722	10.080	1.842	1.706	11.123
XIV	4.375	5.658	3.728	3.979	422	2.361	9.000	-	682	2.086
XV	4.787	1.509	5.219	6.366	422	7.084	7.200	-	341	1.390
XVI	5.225	377	746	3.979	844	1.181	14.760	-	341	1.390
XVII	5.624	377	746	2.387	1.266	1.771	9.000	-	1.024	2.086
XVIII	6.020	754	746	3.183	844	2.361	7.920	-	1.024	695
XIX	6.388	-	746	796	-	-	7.200	-	-	1.390
TOTAL	-	4.091.490	4.561.988	5.346.312	4.170.770	5581.879	4.364.640	4532.244	4193.164	4152.428

TABELA IV

PARTICIPAÇÃO RELATIVA DOS SUBESTOQUES JOVEM E ADULTO DO PARGO; JUTJANUS PURPUREUS, EM DIFERENTES ÁREAS DE PESCA DO NORTE E NORDESTE DO BRASIL, NO PERÍODO 1967 - 1984.

Ano	Participação relativa (%)		Número total de indivíduos no estoque
	Subestoque Jovem(*)	Subestoque Adulto	
Área : Bancos Oceânicos			
1967	0,1612	0,8388	2.676.583
1968	0,3172	0,6828	2.729.918
1969	0,2437	0,7563	1.714.605
1970	0,2048	0,7952	1.105.680
1971	0,2206	0,7794	1.142.259
MEDIA	0,2295	0,7705	1.873.809
Área : Plataforma Continental			
1972	0,1276	0,8724	1.362.509
1973	0,1329	0,8671	2.559.782
1974	0,3642	0,6358	3.642.299
1975	0,3991	0,6009	4.435.327
1976	0,3679	0,6321	4.091.490
1977	0,3298	0,6702	4.561.988
1978	0,3942	0,6058	5.346.312
1979	0,2595	0,7405	4.170.770
1980	0,3784	0,6216	5.581.879
1981	0,2854	0,7146	4.364.640
1982	0,3084	0,6916	4.532.241
1983	0,2926	0,7074	4.193.161
1984	0,3328	0,6672	4.152.428
MEDIA	0,3056	0,6944	4.076.525,5
MEDIA G.	0,2845	0,7155	3.464.659,8

OBSERVAÇÃO: (*) indivíduos na faixa de III-VI anos, para o período de 1967/1976; indivíduos na faixa de III-V anos, para o período 1977 / 1984.

BSLCM

CAPTURA POR UNIDADE DE ESFORÇO, POR GRUPO-DE-IDADE, DO PARGO, LUTJANUS PURPUREUS, NO NORTE E NORDESTE DO BRASIL, 1967/84.

GRUPO DE IDADE (ANO)	PESO MÉDIO (g)	CPUE (Nº DE INDIVÍDUOS / ANZOL - DIA)								
		1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
III	222	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV	415	0,0087	0,0128	0,0033	0,0082	0,0061	-	-	0,0040	0,0083
V	666	0,0119	0,5693	0,1417	0,1094	0,1025	0,0157	0,0249	0,2984	0,2273
VI	974	0,5926	1,4934	0,8308	0,4573	0,4209	0,2523	0,4479	0,8518	0,8728
VII	1.332	0,9048	1,6639	1,0114	0,7633	0,5165	0,6629	1,2705	0,8912	0,9426
VIII	1.728	0,8806	0,9672	0,5897	0,5329	0,4452	0,4964	0,9374	0,5535	0,4180
IX	2.150	0,7445	0,8727	0,6391	0,4110	0,3397	0,3437	0,5278	0,3194	0,1597
X	2.585	0,3799	0,4419	0,3683	0,2638	0,1970	0,2733	0,2097	0,1291	0,0773
XI	3.017	0,1520	0,2063	0,1931	0,1315	0,1199	0,0689	0,0665	0,0675	0,0377
XII	3.479	0,0827	0,1540	0,0975	0,0625	0,0960	0,0388	0,0439	0,0270	0,0148
XIII	3.918	0,0277	0,0807	0,0488	0,0273	0,0706	0,0215	0,0142	0,0083	0,0061
XIV	4.375	0,0123	0,0440	0,0349	0,0165	0,0478	0,0098	0,0055	0,0060	0,0045
XV	4.787	0,0015	0,0083	0,0165	0,0091	0,0208	0,0046	0,0028	0,0044	0,0016
XVI	5.225	0,0026	0,0165	0,0165	0,0039	0,0087	0,0013	0,0024	0,0036	0,0027
XVII	5.624	0,0021	0,0092	0,0092	0,0061	0,0061	0,0020	0,0012	0,0020	0,0025
XVIII	6.020	-	0,0037	0,0020	0,0030	0,0019	0,0003	0,0012	0,0024	0,0011
XIX	6.388	-	-	0,0020	0,0017	0,0008	0,0006	0,0004	0,0008	0,0002
TOTAL		3,8039	6,5439	4,0048	2,8075	2,3886	2,1921	3,5563	3,1694	2,7772

GRUPO DE IDADE (ANO)	PESO MÉDIO (g)	CPUE (Nº DE INDIVÍDUOS / ANZOL - DIA)								
		1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
III	222	-	0,0063	0,0007	0,0015	0,0170	0,0056	0,0002	0,0012	0,0015
IV	415	0,0016	0,0846	0,0292	0,0577	0,2767	0,0916	0,0562	0,0673	0,0497
V	666	0,1531	0,4155	0,2887	0,4847	0,4401	0,3133	0,6203	0,3377	0,3620
VI	974	0,6492	0,6340	0,5595	0,7799	0,4947	0,3350	0,6504	0,4573	0,3283
VII	1.332	0,7167	0,5505	0,6082	0,4796	0,4387	0,3017	0,5810	0,3398	0,2691
VIII	1.728	0,3243	0,2175	0,3149	0,1854	0,1536	0,1778	0,1839	0,1299	0,1278
IX	2.150	0,1376	0,1026	0,3126	0,0785	0,0652	0,1152	0,0705	0,0442	0,0607
X	2.585	0,1015	0,0539	0,0583	0,0195	0,0256	0,0475	0,0243	0,0183	0,0231
XI	3.017	0,0498	0,0206	0,0268	0,0045	0,0154	0,0187	0,0056	0,0049	0,0083
XII	3.479	0,0308	0,0130	0,0113	0,0017	0,0055	0,0104	0,0011	0,0026	0,0048
XIII	3.918	0,0157	0,0033	0,0083	0,0011	0,0016	0,0033	0,0009	0,0006	0,0033
XIV	4.375	0,0030	0,0013	0,0017	0,0002	0,0008	0,0030	-	0,0002	0,0006
XV	4.787	0,0008	0,0018	0,0027	0,0002	0,0025	0,0024	-	0,0001	0,0004
XVI	5.225	0,0002	0,0003	0,0017	0,0004	0,0004	0,0049	-	0,0001	0,0004
XVII	5.624	0,0002	0,0003	0,0010	0,0006	0,0006	0,0030	-	0,0003	0,0006
XVIII	6.020	0,0004	0,0003	0,0013	0,0004	0,0008	0,0026	-	0,0003	0,0002
XIX	6.388	-	0,0003	0,0003	-	-	0,0024	-	-	0,0004
TOTAL		2,1849	2,1061	2,2272	2,0959	1,9392	1,4384	2,1944	1,4047	1,2412

TABELA VI

VALORES DA IDADE MÉDIA DE CAPTURA, COEFICIENTE DE MORTALIDADE TOTAL E DO ESFORÇO DE PESCA DO PARGO, LUTJENUS PURPUREUS, NO PERÍODO 1967 - 1984.

Ano	Idade Média de Captura (ano)	Coefficiente de Mortalidade Total (Z)	Esforço de pesca (10^3 anzol-dia)
1967	8,3	0,716	704
1968	7,8	0,567	418
1969	8,3	0,539	428
1970	8,1	0,542	394
1971	8,1	0,526	476
1972	8,2	0,673	649
1973	8,1	0,702	720
1974	7,6	0,590	1.149
1975	7,4	0,630	1.597
1976	7,6	0,797	1.873
1977	7,1	0,680	2.971
1978	7,3	0,622	2.401
1979	6,7	0,725	1.990
1980	6,4	0,628	2.878
1981	7,1	0,448	3.035
1982	6,5	1,059	2.065
1983	6,6	0,574	2.020
1984	6,7	0,603	3.316

VALORES DO INDICE DO POTENCIAL REPRODUTIVO (IPR) DO PARGO, LUTJĀNUS PURPUREUS, NO NORTE E NORDESTE DO BRASIL

1967 / 1984

GRUPO DE IDADE	INDICE DE POTENCIAL REPRODUTIVO (IPR)								
	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
VII	6,5	10,2	8,4	9,9	8,1	4,4	12,8	14,9	31,4
VIII	43,6	40,9	34,0	47,8	48,4	53,3	65,5	63,9	96,6
IX	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
X	89,8	89,1	101,4	113,0	102,1	92,5	69,9	71,0	85,1
XI	46,5	54,0	68,9	73,0	80,5	45,7	28,8	48,2	54,0
XII	34,5	54,9	47,5	47,4	87,9	35,1	25,8	26,2	28,7
XIII	13,6	33,9	27,9	24,2	76,0	23,0	9,9	9,4	14,0
XIV	7,1	21,7	23,6	17,4	60,8	12,4	4,7	8,2	12,0
XV	1,0	4,6	12,1	10,3	29,0	6,3	2,5	6,5	4,9
XVI	1,8	9,5	13,1	4,9	13,0	1,9	2,4	5,6	8,9
XVII	1,4	5,7	7,8	8,2	9,6	3,0	1,1	3,2	8,5
XVIII	-	2,6	1,8	4,3	3,2	0,7	1,2	4,6	4,0
XIX	-	-	1,9	2,5	1,3	1,1	0,4	1,8	-
Σ IPR	345,8	427,1	448,4	462,9	619,9	379,4	325,0	363,5	448,1

Continuação...

GRUPO DE IDADE	INDICE DE POTENCIAL REPRODUTIVO (IPR)								
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
VII	27,8	28,6	10,4	32,6	35,9	13,9	43,9	41,1	23,6
VIII	87,0	78,2	37,2	87,2	87,0	56,9	96,3	108,6	77,7
IX	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
X	130,1	92,4	32,9	43,7	69,1	87,6	60,8	73,0	66,9
XI	82,7	45,8	19,7	12,8	53,7	37,0	17,8	25,1	28,7
XII	69,7	39,6	11,3	6,7	26,8	28,3	4,8	18,6	24,8
XIII	41,8	11,5	9,6	4,9	8,7	10,5	4,6	4,6	20,2
XIV	9,6	5,2	2,2	1,2	4,4	11,3	-	2,7	4,4
XV	3,0	7,8	4,0	1,3	18,2	9,4	-	1,5	2,9
XVI	0,8	1,5	2,5	2,7	3,0	21,6	-	1,6	3,1
XVII	0,9	1,6	1,5	4,4	4,8	14,2	-	3,4	5,6
XVIII	1,8	1,7	2,5	3,1	6,8	12,9	-	3,6	2,4
XIX	-	1,8	0,4	-	-	12,0	-	3,8	4,9
IPR	555,2	415,7	234,2	300,6	418,4	415,6	328,2	387,6	365,2

TABELA VIII

VALOR MÉDIO DO ÍNDICE DE POTENCIAL REPRODUTIVO DO PARVO
LUTJANUS PURPUREUS, EM TRÊS FASES DO PERÍODO 1967-1984.

GRUPO DE IDADE (ANO)	I P R médio		
	1967 - 1971	1972 - 1976	1977 - 1984
VII	8,62	18,26	28,75
VIII	42,94	73,26	78,64
IX	100,00	100,00	100,00
X	99,08	89,72	65,80
XI	64,53	51,88	30,08
XII	54,44	37,10	20,11
XIII	35,12	19,62	9,33
XIV	26,12	9,38	4,49
XV	11,40	4,64	6,44
XVI	8,46	3,92	5,14
XVII	6,54	16,70	5,07
XVIII	2,98	12,30	4,71
XIX	1,90	1,10	4,58
TOTAL	462,18	437,88	363,14

POTENCIAL REPRODUTIVO DO PARGO, LUTJANUS PURPUREUS, NO NORTE E NORDESTE DO BRASIL, NO PERÍODO DE 1967/84

GRUPO DE IDADE (ANO)	FECUNDIDADE MÉDIA INDIVIDUAL (Nº DE ÓVULOS)	POTENCIAL REPRODUTIVO (Nº DE ÓVULOS. 10 ⁶)								
		1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
VII	124.400	11.681	12.717	7.946	5.516	4.510	7.893	16.780	18.792	27.624
VIII	656.800	78.751	51.380	32.088	26.672	26.924	40.941	85.747	80.836	84.838
IX	1.140.800	180.487	125.683	94.272	55.758	55.687	76.835	130.891	126.478	87.865
X	1.576.400	162.051	111.952	95.579	62.981	56.813	71.121	91.488	89.942	74.792
XI	1.963.600	84.105	67.805	65.002	40.724	44.881	35.145	37.627	61.043	47.391
XII	2.338.700	62.306	69.957	44.721	26.361	48.942	26.996	33.862	33.257	25.358
XIII	2.665.400	24.571	42.470	26.290	13.560	42.306	17.605	12.912	12.076	12.197
XIV	2.980.000	12.920	27.407	22.277	9.676	33.906	9.468	5.941	10.205	10.689
XV	3.246.200	1.759	5.598	11.448	5.825	16.061	4.812	3.236	8.153	4.076
XVI	3.512.400	3.174	12.114	12.386	2.701	7.295	1.488	3.001	7.216	7.559
XVII	3.742.300	2.704	7.152	7.389	4.478	5.408	2.378	1.598	4.272	7.384
XVIII	3.960.100	-	3.053	1.675	2.368	1.788	420	169	5.425	3.552
XIX	4.153.700	-	-	1.757	1.421	750	880	592	1.896	746
TOTAL	$\bar{F}=2.466.215$	624.509	537.288	422.830	258.041	345.271	295.982	423.844	459.591	394.071
INDICE DO SUB ESTOQUE										
REPRODUTOR (PR/ \bar{F})		0,360	0,521	0,400	0,266	0,294	0,185	0,223	0,162	0,100

TABELA IX

Continuação...

GRUPO DE IDADE (ANO)	FECUNDIDADE MÉDIA INDIVIDUAL (Nº DE ÓVULOS)	POTENCIAL REPRODUTIVO (Nº DE ÓVULOS. 10 ⁶)								
		1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
VII	124.400	24.626	30.012	26.792	17.512	23.168	16.798	22.020	18.832	16.519
VIII	656.800	77.181	82.145	96.070	46.886	56.191	68.583	48.283	49.868	54.337
IX	1.140.800	88.758	105.048	258.512	53.806	64.672	120.432	50.134	45.962	69.937
X	1.576.400	115.229	97.152	84.884	23.235	44.725	87.282	30.424	33.503	46.773
XI	1.963.600	73.269	48.075	50.686	6.975	34.817	44.732	9.054	11.538	21.869
XII	2.338.700	61.817	41.523	28.978	3.617	17.072	33.933	2.467	8.406	17.127
XIII	2.665.400	37.054	12.206	25.053	2.658	5.947	12.695	2.320	2.148	1.401
XIV	2.980.000	8.430	5.555	5.929	628	3.518	13.410	-	1.016	3.108
XV	3.246.200	2.449	8.471	10.333	685	11.498	11.686	-	553	2.256
XVI	3.512.400	662	1.310	6.988	1.482	2.074	25.922	-	599	2.441
XVII	3.742.300	705	1.396	4.466	2.369	3.314	16.840	-	1.916	3.903
XVIII	3.960.100	1.493	1.478	6.302	1.671	4.675	15.682	-	2.028	1.376
XIX	4.153.700	-	1.549	1.653	-	-	14.953	-	-	2.887
TOTAL	$\bar{F}=2.466.215$	491.673	435.920	606.646	161.524	271.671	482.948	164.702	176.369	243.934
INDICE DO SUB ESTOQUE										
REPRODUTOR (PR/f.F)		0,106	0,059	0,102	0,033	0,038	0,064	0,032	0,024	0,030

FIGURA 1 .

REGRESSÃO LINEAR ENTRE A IDADE MÉDIA DE CAPTURA (ANO) E O ESFORÇO DE PESCA (ANZOL - DIA) DO PARGO, LUTJANUS PURPUREUS, NO NORTE E NORDESTE DO BRASIL.

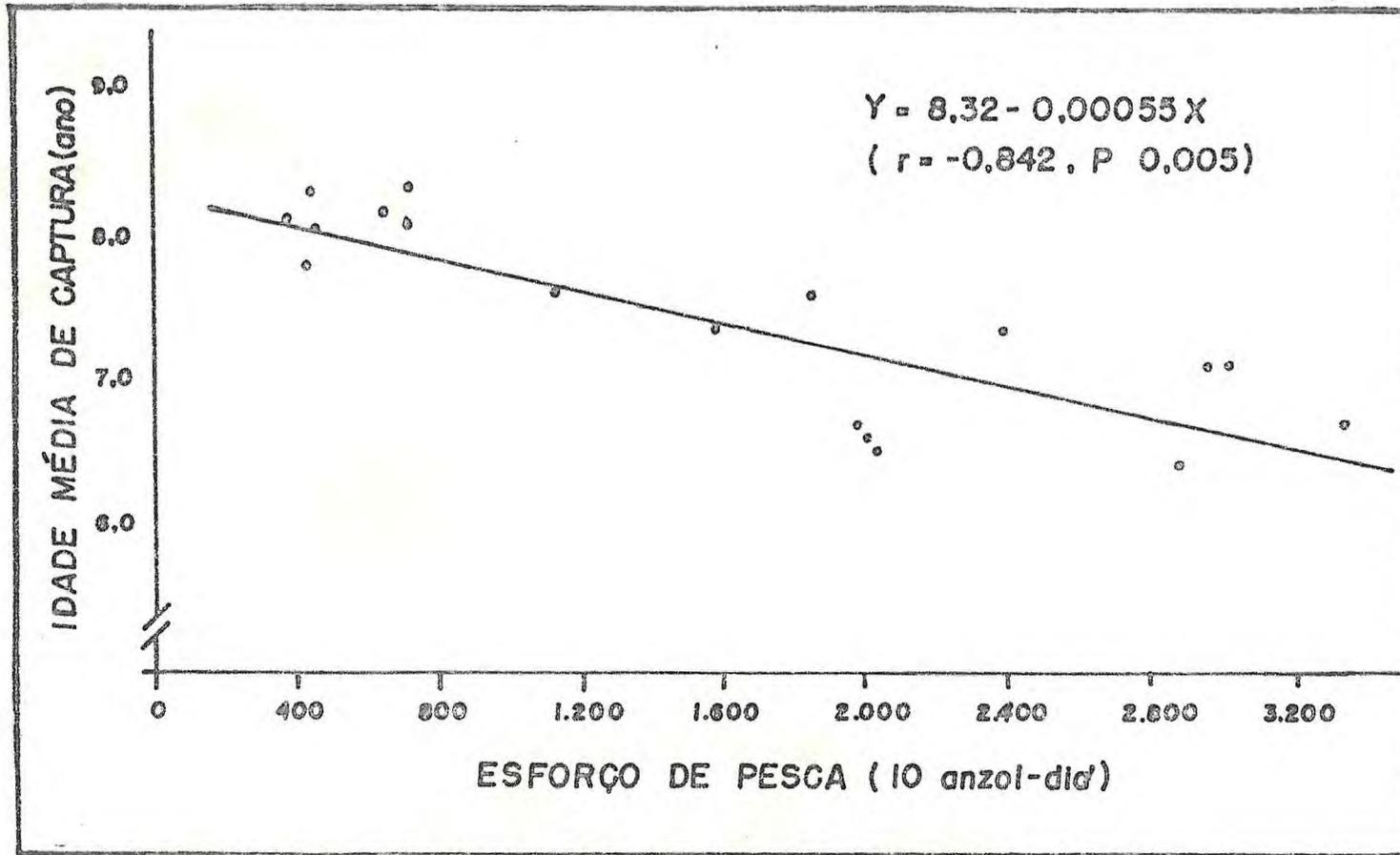


FIGURA 2

CURVAS DO IPR POR GRUPO - DE - IDADE, DO PARGO LUTJANUS PURPU
REUS, NOS DIFERENTES PERÍODOS ANUAIS.

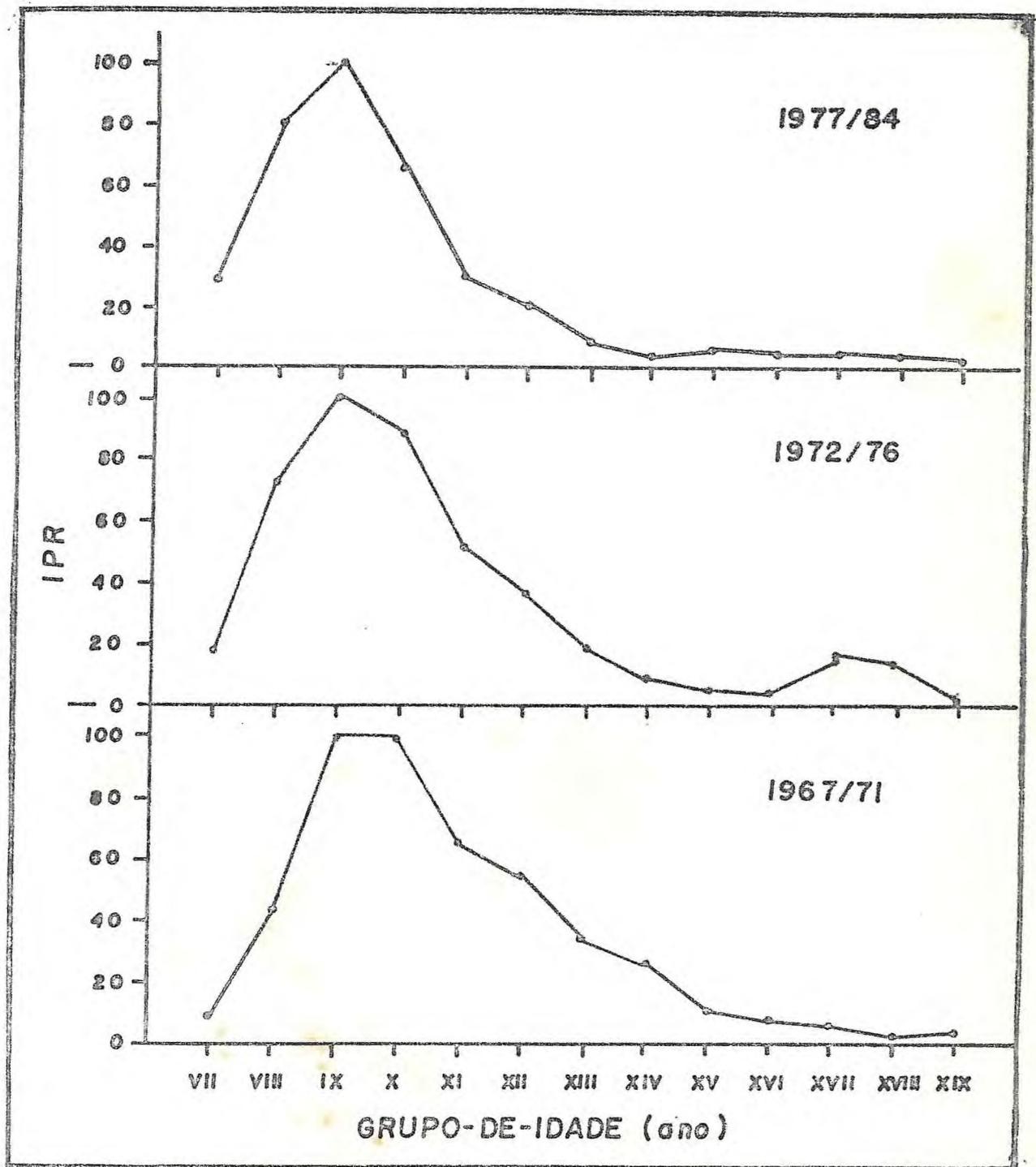


FIGURA 3

RELAÇÃO ENTRE O IPR E A IDADE MÉDIA DE CAPTURA (ANO) APLICADO NA PESCA DO PARGO, LUTJANUS PURPUREUS, NO NORTE E NORDESTE DO BRASIL, NO PERÍODO DE 1967 ã 1984

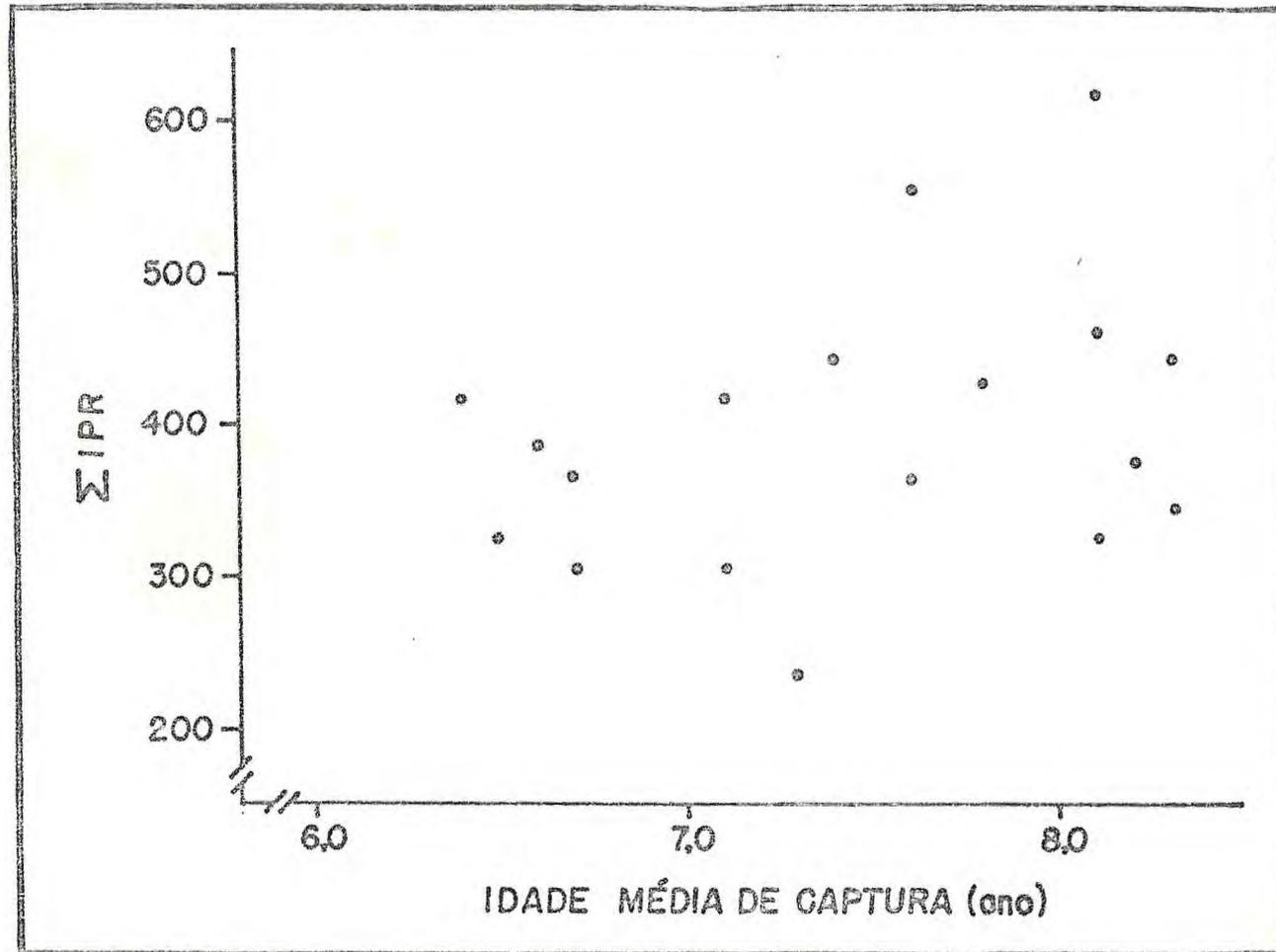
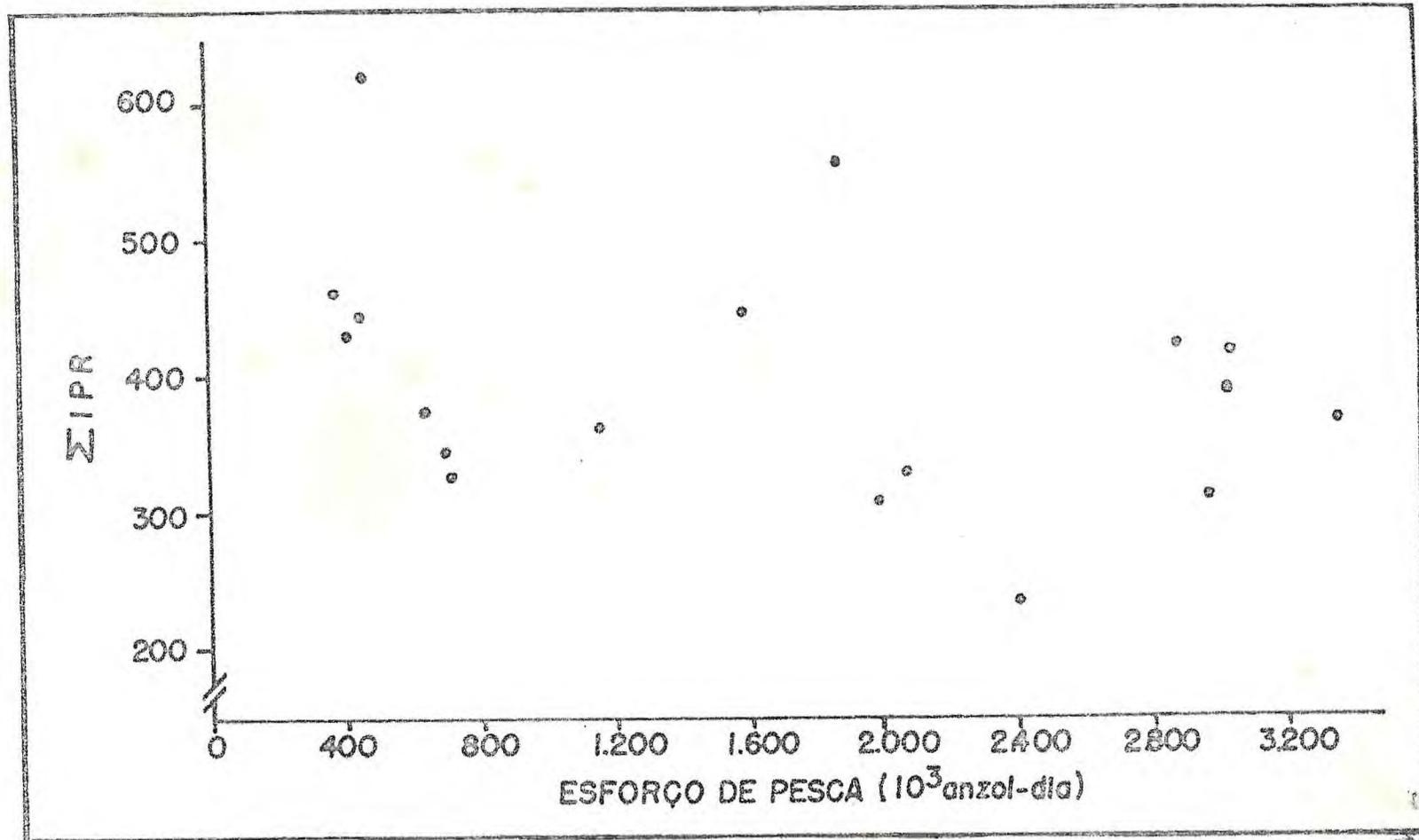


FIGURA 4

RELAÇÃO ENTRE O Σ IPR E O ESFORÇO DE PESCA EM ANZOL-DIA APLICADO NA PESCA DO PARGO, LUTJANUS PURPUREUS, NO NORTE E NORDESTE DO BRASIL; NO PERÍODO DE 1967 À 1984



CURVA DE PRODUÇÃO ANUAL EM TONELADAS, ESFORÇO DE PESCA EM ANZOL-DIA E CAPTURA POR UNIDADE DE ESFORÇO EM KG POR ANZOL-DIA DO PARGO, LUTJANUS PURPUREUS, NO NORTE E NORDESTE DO BRASIL

