

Reprodução de *Lepidorhombus boscii* (Risso) na costa Portuguesa

Paulo Santos

Instituto de Zoologia
 Faculdade de Ciências do Porto
 Pr. Gomes Teixeira
 4000 Porto

RESUMO:

A reprodução de *Lepidorhombus boscii* (Risso) na costa Portuguesa é abordada em diversos aspectos, com base em amostragens efectuadas em portos de pesca e em amostras obtidas em cruzeiros de investigação. A idade e comprimento de primeira maturação para as fêmeas são, respectivamente, 3,2 anos e 19,18 cm . Para os machos estes valores são 2,8 anos e 20,13 cm. A distribuição de tamanho dos oócitos permite avaliar a fecundidade potencial absoluta desta espécie variando entre 47821 e 219714 (com valor médio de 128359 ± 43873). A relação entre a fecundidade e o peso (g) dos indivíduos é: $F=2232,59 \cdot w^{0,743}$. A relação entre a fecundidade e o comprimento (cm) dos indivíduos é: $F=61,06 \cdot l^{2,266}$.

SUMMARY:

The reproduction in *Lepidorhombus boscii* (Risso) caught in Portuguese fisheries and in Portuguese survey trawlings, is studied in this paper. Age and size of first maturity for females are, respectively 3.2 years and 19.18 cm. For males, the figures are 2.8 years and 20.13 cm. The oocyte size frequency distribution allows us to access the absolute potential fecundity as ranging from 47,821 to 219,714 (average value is $128,359 \pm 43,873$). The relationship between fecundity and body weight (g) is: $F=2232.59 \cdot w^{0.743}$. The relationship between fecundity and body length (cm) is: $F=61.06 \cdot l^{2.266}$.

INTRODUÇÃO

O conhecimento da fecundidade de uma espécie é um factor importante quando se planifica a sua exploração racional. O seu valor é essencial para o cálculo do potencial reprodutor de cada população, na determinação da mortalidade e sobrevivência nas fases larvar e juvenil, na determinação do número mínimo de reprodutores para manter o recrutamento, podendo também ser usada para calcular o tamanho da população a partir da produção anual de ovos e ainda para distinguir unidades de população (HOLDEN and RAITT, 1975).

É uma questão fundamental na estimação da fecundidade dos peixes ovíparos saber se a fecundidade anual pode ou não ser estimada a partir do "stock" de oócitos desenvolvidos no ovário, antes da época de

reproduziva desse espécie, particularmente para as águas nacionais.

relatório de COSTA (1986). Com esse trabalho, pretendemos aumentar o nível de conhecimento sobre a biologia por DWIVEDI, (1964) e dos dados sobre fecundidade publicados por SANTOS (1993; 1994), foi efectuado o referentes à descrição do desenvolvimento das gônadas e da época de reprodução, no Mediterrâneo, relativos a existem poucos estudos publicados sobre a reprodução de *Lepidorhombus boscii*. Assim, para além dos considerando o comprimento de primeira maturação.

menos um ciclo reprodutivo pelo que os ciclos de tamanejo mínimo legal de desembargue tomam em recursos pesqueiros. As recomendações do ICES referem que se deve possibilizar a cada indivíduo efectuar pelo A avaliação do comprimento de primeira maturação é também um passo importante na gestão dos idade (BAGNALL and BROWN, 1978; NIKOLSKY, 1969; PIT, 1975; WATHERLEY and GILL, 1987).

função linear. De um modo geral, a fecundidade extra-melhor correlacionada com o comprimento do que com a (W) dos peixes, sendo a primeira relação muitas vezes descrita por uma função exponencial e a segunda por uma A fecundidade (F) ou o peso do ovário estão altamente correlacionados com o comprimento (L) ou peso determinar a sua fecundidade, o fenômeno de atresia terá de ser negligenciável.

háto distinto entre os ócitos vitelinos e os ócitos de reserva constitui validação adequada e que, para (1985) afirmam que, para assumir uma determinada espécie como reproduutor determinado, a presença de um entre dois tipos de ócitos, a fecundidade é muito mais difícil de determinar. HUNTER and MACEWICZ que sofreu atresia (BAGNALL and BROWN, 1978). Para as espécies em que não existe essa distinção clara de frequência de tamanejos e a contagem dos maiores corresponde à quantidade a desovar, com exceção dos reproduzido, podem encontrar-se no ovário igualmente dois tipos de ócitos, exhibindo duas modalidades de vitelogenesis, exceto quando, devido a condições adversas, se verifica uma atresia significativa (HUNTER et al., 1985). Para muitas das espécies com desovas múltiplas, se analisar a efectuada bastante cedo na época de vitelogenesis, excepto quando, devido a condições adversas, se verifica uma atresia significativa (HUNTER et al., 1985). Necessariamente a desova efectua-se durante um curto intervalo de tempo (HUNTER et al., 1985). Necessariamente a desova efectua-se sem problemas pois os ócitos a libertar numa época de reprodução desenvolvem-se fecundidade apresenta-se sem problemas determinados, reproduzores totais ou espécies isocronais), a determinação da (hipicamente interiores determinados, reproduzores totais ou espécies isocronais), a determinação da reprodução. Para espécies que efectuam uma única desova por ano, durante um curto intervalo de tempo

MATERIAL E MÉTODOS

A 3008 indivíduos entre 7 e 44 cm de comprimento, recolhidos nas amostragens efectuadas ao longo de toda a costa portuguesa, entre 1989 e 1993, em cruzeiros de investigação (do ex-INIP) e em portos de pesca (Póvoa de Varzim, Matosinhos e Aveiro), foi-lhes registado o peso e comprimento e atribuído um estado de maturação, de acordo com uma escala baseada em características macroscópicas dos ovários. Esta escala (anexo 1), adaptada de HOLDEN and RAITT (1975) e de RIJNSDORP (1989a), foi verificada por comparação com cortes histológicos das gónadas de *L. boscii*. Às fêmeas foram retirados e pesados os ovários, sendo parte deles armazenados em formol a 4% tamponado e parte em líquido de Gilson, de acordo com a utilização posterior pretendida. Em relação aos machos, procedeu-se de igual forma para com os testículos, sendo armazenados em formol a 4% tamponado.

Para determinar o comprimento de primeira maturação, estudaram-se as frequências relativas dos estados de pré-desova e pós-desova para cada classe de comprimento (HOLDEN and RAITT, 1975), usando 253 indivíduos recolhidos de Janeiro a Abril, de 1990 a 1993. O comprimento de primeira maturação é obtido para um limiar de 50% de indivíduos maduros ou que já se reproduziram.

Usou-se também o método de ROFF(1984), que determina o comprimento óptimo de primeira maturação (L_m) a partir da constante de crescimento (K), do comprimento máximo (L_∞) e da mortalidade natural (M), (SANTOS, 1993; 1994) para machos e fêmeas em separado:

$$Tm = L_\infty \left[\frac{3K}{3K + M} \right]$$

Para o cálculo da idade de primeira maturação foram usados vários métodos. Assim, a partir do comprimento de primeira maturação, calculou-se a correspondente idade na equação de crescimento de von Bertalanffy, separando machos e fêmeas, com dados de SANTOS (1993; 1994). Usou-se também o método proposto por ROFF (1991), que calcula a idade óptima de primeira maturação (T_m) a partir da constante de crescimento (K) e da mortalidade natural (M), SANTOS (1993; 1994) também para machos e para fêmeas em separado:

$$T_m = \frac{1}{K} \cdot \ln \left[1 + \frac{3K}{M} \right]$$

Para caracterizar as frequências de tamanho (diâmetro) dos oócitos, foram usados 39 ovários em estado de pré-desova recolhidos em Janeiro de 1992. Após fixação das gónadas em líquido de Gilson durante seis meses, procedeu-se à medição dos oócitos, em amostras de cerca de três centenas por fêmea. A medição foi efectuada ao microscópio óptico com ocular micrométrica e com ampliação de 40 vezes.

Os ovários usados para o estudo da fecundidade foram recolhidos em Dezembro e Janeiro, entre 1989 e 1992, tendo-se seleccionado apenas aqueles que se apresentavam no estado de pré-desova e pertencendo a

fêmeas com comprimentos entre os 21,5 e os 36,3 cm. De 33 destes ovários, usando o método gravimétrico, foram retiradas duas amostras num total de 1 a 5 % do peso total da gônada e o seu armazenamento foi efetuado em líquido de Gllson (BAGENAL and BROWN, 1978), por um período superior a três meses antes da análise. As amostras de ócitos foram sempre retiradas das zonas média e anterior dos ovários, se bem que tenha sido observado para várias espécies que, em indivíduos em avançado estado de maturação, não existem diferenças significativas entre as várias zonas do ovario (KARTAS and QUIGNARD, 1984). Foram contados todos os ócitos das amostras, determinando-se a fecundidade por multiplicação do número de ócitos em cada amostra por um fator igual ao queiciente entre o peso da amostra e o peso total da gônada (BAGENAL and BROWN, 1978; KARTAS and QUIGNARD, 1984). A contagem dos ócitos, geralmente com ampliações de 1 a 15 vezes, aguia e gliceral para facilitar a contagem, foi efectuada à lupa estereoscópica, com ampliações de 1 a 15 vezes.

Para o cálculo da fecundidade potencial absoluta, contraram-se apêndices apenes os ócitos de diâmetro maior ou igual a 200 µm que são os que se apresentam em vitelogenese, apresentando incisões citoplasmáticas e a zona radiata em formação, como observado previamente. Determinaram-se as relações matemáticas entre a fecundidade (F) e o peso (W) e entre a fecundidade e o comprimento (L) dos indivíduos, aplicando o método dos mínimos quadrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A determinação do comprimento da primeira maturação pelo método da análise dos estados de maturação para os machos, o reduzido número de indivíduos em estado de maturação adiantado não permitiu um cálculo eficaz. Contudo, encontra-se machos em estado de pos-desova a partir de 18,9 cm, podemos tomar esse valor como uma indicação do limite mínimo da idade da primeira maturação para os machos. Para os machos, o resultado obtido é o número de indivíduos em estado de maturação adiantado que permitem um observado na figura 1.

Tabela 1 - Proporção relativa dos estados de maturação III e V, para cada classe de comprimento em *L. boscii*, contabilizando apenas fêmeas recolhidas de Dezembro a Março, entre 1989 e 1993.

Comprimento (cm)	%III	%V	%III+%
17.0	0.0	14.3	14.3
18.0	0.0	0.0	0.0
19.0	12.5	12.5	25.0
20.0	38.5	30.8	69.2
21.0	31.6	57.9	89.5
22.0	31.6	57.9	89.5
23.0	44.4	44.4	88.9
24.0	32.3	51.6	83.9
25.0	54.2	37.5	91.7
26.0	75.0	25.0	100.0
27.0	65.2	34.8	100.0
28.0	75.0	25.0	100.0
29.0	77.8	22.2	100.0
30.0	50.0	50.0	100.0
31.0	50.0	0.0	50.0
33.0	50.0	0.0	50.0
40.0	100.0	0.0	100.0

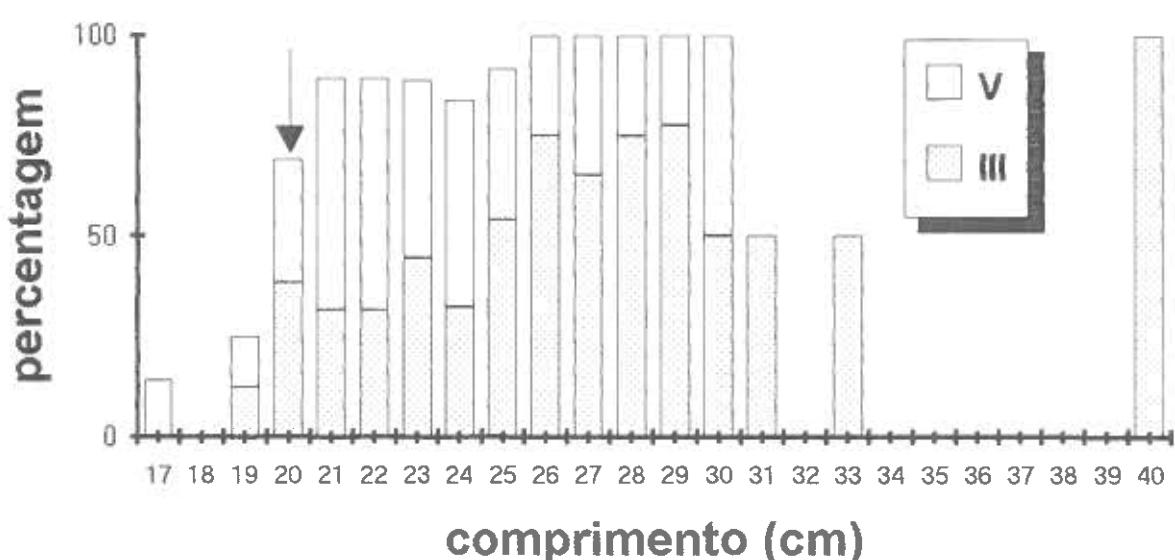
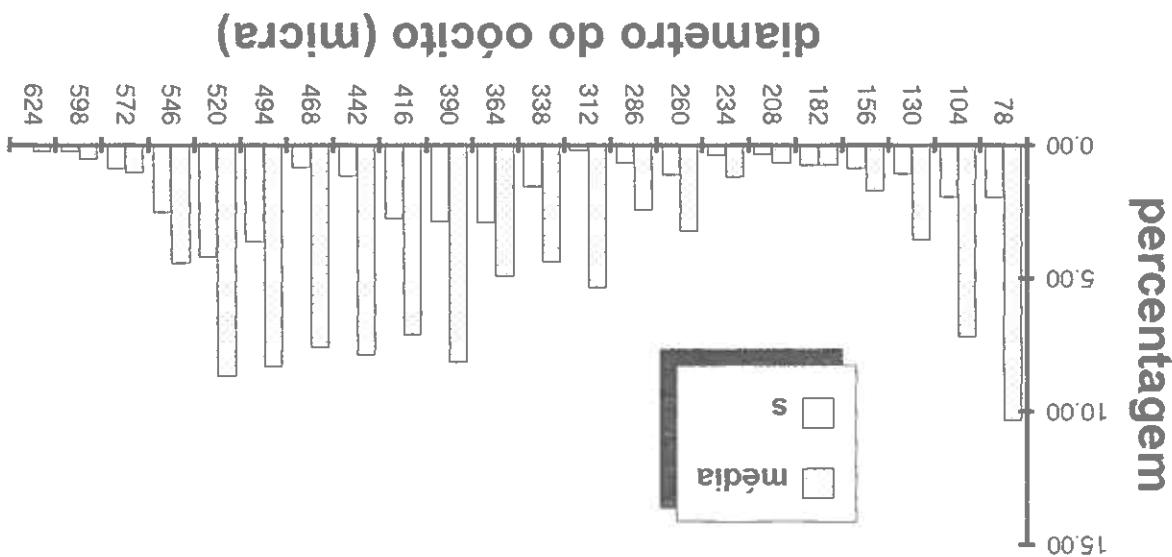


Figura 1 - Proporção relativa dos estados de maturação III e V, para cada classe de comprimento em *L. boscii*, contabilizando apenas fêmeas recolhidas de Dezembro a Março, entre 1989 e 1993.

pré-desova, preservados em líquido de Gilson.

Figura 2 - Distribuição dos diâmetros dos oocitos provenientes de ovários de *L. boschii* em estadio de



(tabela 2).

medidos após tratamento em líquido de Gilson, variando entre um mínimo de 78 μm e um máximo de 624 μm .

O diâmetro dos oocitos de *L. boschii*, provenientes de ovários em estadio de maturação de pré-desova,

(ROFF, 1981; 1982; 1991).

este grupo pode variar de 12 a 200 cm e a idade da primeira maturação entre 1 e 15 anos, conforme a espécie

encontram-se próximo do limite inferior do intervalo de variação. Com efeito, o compromimento de maturação para

comparando os resultados obtidos com as disponibilidades para outras espécies de pleuronectiformes, elas

cada classe de compromimento é necessária para esta determinação com o máximo de precisão.

Os dois métodos parecem concordar-se um ao outro mas um estudo exauriente da presença de atesia para

resultados de 2,8 anos para machos e 3,2 para fêmeas, igualmente se obtiveram com o método usado acima.

No cálculo da idade óptima da primeira maturação (T_m) pelo método de ROFF (1991), obtém-se

diferentes estudos de maturação, obtém-se valores de 3,2 anos para as fêmeas e 2,8 anos para os machos.

e entrando com o compromimento da primeira maturação acima obtido na análise das proporções de indivíduos em

A idade da primeira maturação foi também obtida através da equação de crescimento de von Bertalanffy

fêmeas maduras.

são muito semelhantes aos que se observam no método de análise de frequências de comprometidos para as

compromimento óptimo da primeira maturação (L_m) de 20,13 cm para machos e 19,18 cm para fêmeas, valores que

No cálculo do compromimento óptimo da primeira maturação (L_m) pelo método de ROFF (1986), obtém-se

Na figura 2 podemos visualizar, para algumas das gónadas típicas em estado de pré-desova, o modo como os oócitos se distribuem em função do seu tamanho e na tabela 2 os valores médios de percentagem de cada grupo de tamanho, obtidos para as 39 gónadas.

Tabela 2- Distribuição média dos diâmetros dos oócitos em ovários de *L. boscii* em estado de pré-desova e respetivo desvio padrão (s)(n=39), preservados em líquido de Gilson.

Diâmetro (μm)	Percentagem média	s
78	10.33	1.97
104	7.16	1.99
130	3.61	1.10
156	1.76	0.91
182	1.82	0.12
208	1.29	0.67
234	2.18	1.37
260	3.26	1.15
286	2.44	0.69
312	5.22	0.22
338	3.96	1.99
364	4.45	2.46
390	8.14	2.90
416	6.81	2.14
442	7.91	1.16
468	6.68	2.04
494	8.08	3.26
520	8.78	4.21
546	4.47	2.52
572	1.05	0.89
598	0.52	0.24
624	0.06	0.00

É evidente um largo intervalo de diâmetros, assim como uma separação entre os grupos de oócitos maiores, em vitelogénese, e o grupo dos menores, do grupo de reserva.

A distribuição de frequências do tamanho dos oócitos presentes nas gónadas em estado de pré-desova, apesar de apresentar separação entre os dois grupos de oócitos, como se pode verificar na figura 2, não é tão clara como noutras pleuronectiformes, nos quais aparece um hiato mais ou menos pronunciado. É o que acontece, por exemplo, em *Pleuronectes platessa* (HORWOOD, 1990). *L. boscii* apresenta-se de um modo mais parecido ao

FP = 61,06 ; L = 2,266

; (n=33; $F^2=0,53$; p<0,01)

e

FP = 373,23 ; W = 42914,46 ; (n=33; $F^2=0,55$; p<0,01)

on

FP = 2232,59 ; W = 0,743 ; (n=33; $F^2=0,56$; p<0,01)

podem ser expressas nas seguintes formas:

A relação fecundidade-peso, apresentada na figura 3 é a relação fecundidade-compimento, na figura 4,

espécies semelhantes mas com desova pelágica (KARTAS et QUIGNARD, 1984).

(SABATES, 1991) as espécies que se caracterizam por este tipo de desova apresentam fecundidade menor que

fecundidade pode ser, pelo menos em parte, suportado por se sugerir para esta espécie uma desova bêntica

and QUIGNARD, 1984; MILLNER, et al., 1991; RIJNSDORP, 1991). O relativamente baixo valor de

Sóla nulgars e muito afastada da *Psetta maxima* ou *Hippoglossus hippoglossus* (RAMOS, 1982; KARTAS

peduna e média dimensão como *Pleuronectes platessa*, *Hippoglossoides platessoides*, *Limanda limanda* e

milhões de oócitos, a fecundidade de *L. basii* na parte inferior do intervalo, mais próxima de espécies de

Comparativamente aos valores obtidos para outras pleuronectiformes, que podem variar de 10 mil a 15

espécie.

128359,15 ± 43872,82. Este último valor é considerado como o que melhor descreve a fecundidade real da

diametro superior a 200 μm), a fecundidade varia de 47821 a 219714 oócitos/fêmea, sendo o valor medio

da amostragem, situa-se nos 146052,39 ± 50592,44. Considerando apenas os oócitos em vitelogenesis (com

entre os 52005 e os 256482. O valor medio, considerado apenas como indicativo por que é fortemente dependente

A avaliação do número total de oócitos por fêmea produziu resultados dentro de um intervalo que varia

fecundidade determinada mas com variações ao longo da época de maturação.

quantidade relativamente elevada, permitiu concluir sobre o tipo de reprodução desta espécie, que será de

conjuntamente com a observação de que nos ovários em post-desova se detectam oócitos maduros em

Os resultados obtidos em relação à distribuição de tamanhos dos oócitos nos ovários em pré-desova,

na desova do ano, os restantes não contribuído para a fecundidade desse ano.

imaturos daqueles que iniciaram a vitelogenesis. Considera-se que os oócitos acima deste limite serão libertados

grupos de oócitos presentes nos ovários surge entre os 170 e os 200 μm de diâmetro, separando os oócitos

espécie, tal como *Pleuronectes platessa*, considerada como reprodutor determinado. A divisão entre os dois

que se verifica em *Solea solea* (HORWOOD and WALKER, 1990), com um híato menos marcado, sendo esta

ou

$$FP = 9288,33 \cdot L - 137624,80; (n=33; r^2=0,55; p<0,01)$$

em que **FP** é a fecundidade potencial absoluta (número de oócitos), **W** o peso do peixe (gramas) e **L** o comprimento total (cm).

Comparativamente a outras espécies, no que respeita à relação exponencial entre a fecundidade e o comprimento, *L. boscii* apresenta um valor de **b** relativamente baixo (2,27), indicando que, à medida que o peixe cresce, a fecundidade aumenta de um modo inferior a uma função cúbica do comprimento.

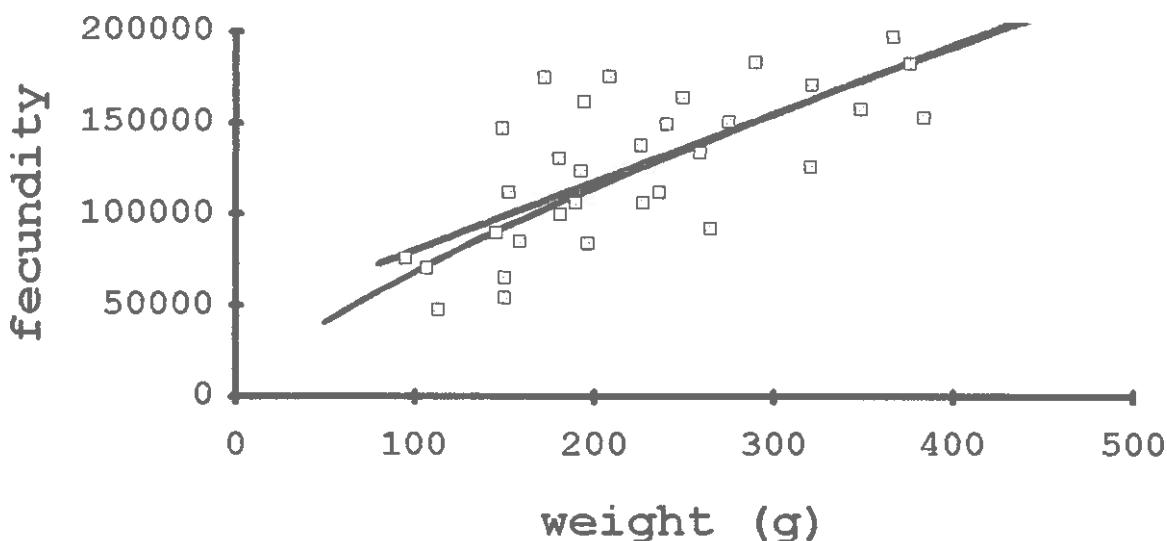


Figura 3 - Relação fecundidade-peso para *L. boscii* amostrado na costa Portuguesa entre 1989 e 1993.

Para as outras espécies de pleuronectiformes estudadas, o referido expoente pode apresentar valores de 2,7 a 4,6 (ROFF, 1982; KARTAS et QUIGNARD, 1984). Ainda de acordo com este último autor, espécies com baixo valor de **b** apresentam longevidade inferior às que manifestam **b** superior. Convém recordar que os valores de **a** e de **b** dependem da amostragem efectuada e da repartição das diversas classes de comprimento na amostra, pelo que estes valores deverão ser tomados com precaução, exigindo um aprofundamento complementar.

- the Northern anchovy *Engraulis mordax*. U.S. Dep. Commerce, NOAA Tech. Rep. NMFS 36: 79-94.
- HUNTER, J. and B. MACEWICZ, 1985. Measuring egg spawning frequency in multiple spawning fishes. In R. LASKEER (Ed.), An egg production method for estimating spawning biomass of pelagic fish: application to *Chamula*, *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 70: 803-813.
- HORWOOD, J.W. and M.G. WALKER, 1990. Determinacy of fecundity in sole (*Solea solea*) from the Bristol Channel. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 70: 515-529.
- HORWOOD, J.W., 1990. Fecundity and maturity of plaice (*Pleuronectes platessa*) from Cardigan Bay. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 70: 515-529.
- HOLDEN, M. and D. RAITT, 1975. Manual de ciencias pesqueras. Parte 2 - Métodos para investigar los recursos y su aplicación. FAO Doc. Tec. 115 (Rev.1): 211p.
- HICKLING, C. and E. RUTEMBERG, 1936. The ovary as an indicator of the spawning period in fishes. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 21: 311-317.
- DWIVEDI, S.N., 1964. Ecología, morfología e biología comparada de duas espécies da gênero *Lepidotheromus*: *L. megalostoma* (D'Onofrio) et *L. bosci* (Risso). Estudo de suas raças e populações. Rev. Trav. Inst. Peches Martti, 28(4): 321-399.
- COSTA, A. (1986). Crescimento e Reprodução de *Lepidotheromus bosci* (Risso, 1810) na Costa Continental de Portugal. Relatório de Estágio, Faculdade de Ciências, Universidade Classifica de Lisboa e Instituto Nacional de Investigação das Pescas, 73p.
- BAGENAL, T. & E. BROWN, 1978. Eggs and early life history. In T. Bagenal (Ed.) Methods for the assessment of fish production in freshwater. IBP Handbook no 3. Blackwell Scientific Pub., London: 165-201.
- DWIVEDI, S.N., 1964. Ecología, morfología e biología comparada de duas espécies da gênero *Lepidotheromus*: *L. megalostoma* (D'Onofrio) et *L. bosci* (Risso). Estudo de suas raças e populações. Rev. Trav. Inst. Peches Martti, 28(4): 321-399.
- HICKLING, C. and E. RUTEMBERG, 1936. The ovary as an indicator of the spawning period in fishes. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 21: 311-317.
- HOLDEN, M. and D. RAITT, 1975. Manual de ciencias pesqueras. Parte 2 - Métodos para investigar los recursos y su aplicación. FAO Doc. Tec. 115 (Rev.1): 211p.
- HORN, J.W., 1990. Fecundity and maturity of plaice (*Pleuronectes platessa*) from Cardigan Bay. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 70: 515-529.
- HUNTER, J. and B. MACEWICZ, 1985. Measuring egg spawning frequency in multiple spawning fishes. *In R. LASKEER (Ed.), An egg production method for estimating spawning biomass of pelagic fish: application to the Northern anchovy *Engraulis mordax*. U.S. Dep. Commerce, NOAA Tech. Rep. NMFS 36: 79-94.*

BIBLIOGRAFIA

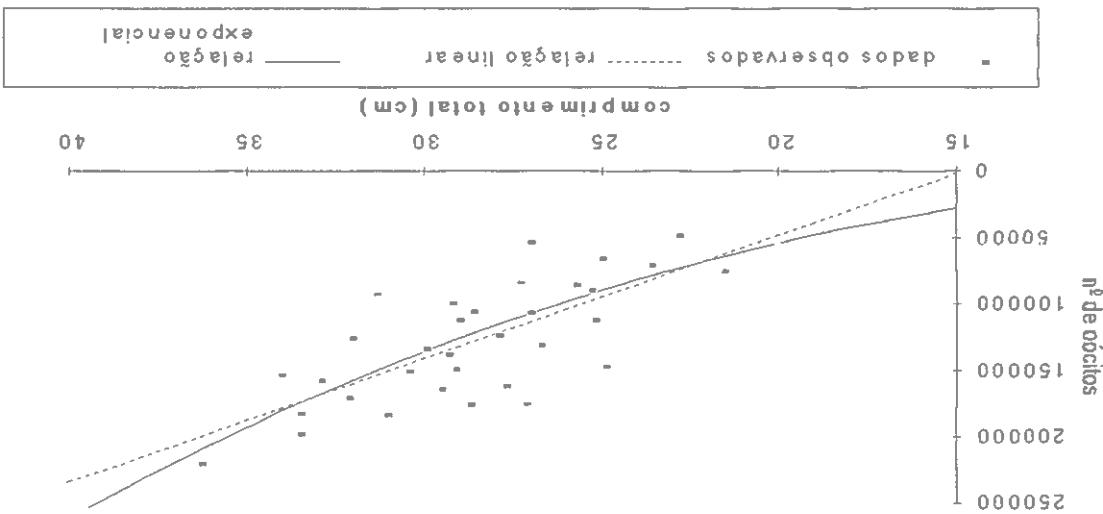
do peixe, produzindo uma função melhor ajustada (BAGENAL and BROWN, 1978).

Figura 4 - Relação fecundidade-comprimento para *L. bosci* amostrado na costa Portuguesa entre 1989 e 1993.

Contudo, as diferenças são mínimas, não justificando a opção por uma delas. Por outro lado, deverá ser preferida a forma exponencial pois a logaritmização no seu cálculo estabiliza a variância em relação ao tamanho.

relação linear para a relação fecundidade-comprimento é a relação exponencial para a relação fecundidade-peço.

Pela análise do coeficiente de determinação R^2 , verifica-se que o melhor ajuste aos dados observados é a



- HUNTER, J., N. LO and R. LEONG, 1985. Batch fecundity in multiple spawning fishes. In R. LASKER (Ed.). An egg production method for estimating spawning biomass of pelagic fish: application to the Northern anchovy *Engraulis mordax*. U. S. Dep. Commer., NOAA Tech. Rep. NMFS 36: 67-77.
- KARTAS, F. and J-P. QUIGNARD, 1984. **La Fecundité des Poissons Téléostéens**. MASSON, PARIS: 130p.
- MILLNER, R., C. WHITING, M. GREER WALKER and P. WITTHAMES, 1991. Growth increment, condition and fecundity in sole (*Solea solea* L.) from the Northern and Eastern English Channel. **Neth. J. Sea Res.** 27(3/4): 433-439.
- NIKOLSKY, G. V., 1963 - **The Ecology Of Fishes**. Academic Press, London.
- PITT, T., 1967. Age and growth of american plaice (*Hippoglossoides platessoides*) in the Newfoundland area of the Northwest Atlantic. **J. Fish Res. Board Can.**, 24(5): 1077-1099.
- RAMOS, J., 1982. Contribución al estudio de la sexualidad del lenguado *Solea solea* (Linneo, 1758) Pisces, Soleidae. **Inv. Pesq.**, 46(2):275-286.
- RIJNSDORP, A., 1989a. Maturation of male and female North Sea plaice (*Pleuronectes platessa* L.). **J. Cons. int. Explor. Mer.**, 46: 35-51.
- RIJNSDORP, A., 1991. Changes in fecundity of female North Sea plaice (*Pleuronectes platessa* L.) between three periods since 1900. **ICES, J. Mar. Sci.** 48(3): 253-280.
- ROFF, D., 1981. Reproductive uncertainty and the evolution of iteroparity: why don't flatfish put all their eggs in one basket? **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, 38: 968-977.
- ROFF, D., 1984. The evolution of life history parameters in teleosts. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, 41: 989-1000.
- ROFF, D., 1982. Reproductive strategies in flatfish: a first synthesis. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, 39: 1686-1698.
- ROFF, D., 1991. The evolution of life-history variation in fishes, with particular reference to flatfishes. **Neth. J. Sea Res.**, 27(3/4): 197-207.
- SABATÉS, A., 1991. Larval development of *Lepidorhombus boscii* (Risso, 1810) (Pleuronectiformes) in the Northwestern Mediterranean. **Sci. Mar.**, 55(3): 543-546.
- SANTOS, P.T., 1993. Ecological observations on the four-spot megrim (*Lepidorhombus boscii* RISSO) of the Portuguese coast. **2nd Flatfish Symposium**, Texel, The Netherlands, livro dos resumos.
- SANTOS, P.T., 1994. Growth and reproduction of the population of the four-spot megrim (*Lepidorhombus boscii* RISSO) of the Portuguese coast. **Netherlands Journal Of Sea Research** (no prelo).
- WEATHERLEY, A. and H. GILL, 1987. **The biology of fish growth**. Academic Press, London: 443p.
- WEATHERLEY, A.H., 1972. **Growth and Ecology of Fish Populations**. Academic Press, London: 293P.

ESTADO	FEMES	MACIOS
I-imaturo	triangular ovocitos pedunculados, transilicídos ou rosados, tesículos muito pegajosos, dificultas de detectar, transilicídos ou rosados,	achatados ovocitos maiores, amarelados ou tesículos maiores, brancos ou visíveis em recuperagão ou alaranjados, com vasos sanguíneos bem desenvolvidos
II-em maturação ou visíveis	ovocitos maiores, amarelados ou tesículos maiores, brancos ou visíveis em recuperagão ou alaranjados, com vasos sanguíneos bem desenvolvidos	ovacitos multi grandes, ocupando grande parte da cavidade abdominal, com folhos, aspecto firme tesículos "inchados", alongados e ovacitos multi grandes, ocupando grande parte da cavidade abdominal, com folhos, aspecto firme
III-pre-desova	deles translúcidos bastantes ócitos bem visíveis, alguns ovacitos grandes, avermelhados, cheio de estado anterior, maiores e com tesículos com aspecto semelhante ao aspecto mole	deles translúcidos bastantes ócitos bem visíveis, alguns ovacitos grandes, avermelhados, cheio de estado anterior, maiores e com tesículos com aspecto sangüinolento, ovacitos com aspecto sangüinolento, podendo apresentar hemorragias, tesículos com aspecto sangüinolento, apresentando-se como sacos esvaziados
IV-desova	ovacitos grandes, muitos deles translúcidos estado anterior, maiores e com tesículos com aspecto semelhante ao aspecto mole	V-pós-desova apresentando-se como sacos esvaziados podendo apresentar hemorragias, tesículos com aspecto sangüinolento, apresentando-se como sacos esvaziados

(adaptado de HOLDEN and RAITT, 1975 e de RIJNSDORP, 1989a).

Escala de estados de maturação de *L. boscaii* baseada em características macroscópicas das gônadas